Etablissement
Public Territorial

Séance ordinaire du conseil territorial du 31 mai 2021
EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS

DÉLIBÉRATION n°2021-05-31_2353

Dossier de création de la ZAC "Lallier-Gare des 3 communes" à L'Haÿ-les-Roses

Faute de quorum, le conseil territorial légalement convoqué le 25 mai 2021 a été annulé et de nouveau convoqué le 31 mai 2021 à 18h. L'an deux mille vingt et un, le 31 mai à 18h10 les membres du Conseil de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre se sont réunis en Mairie de Vitry-sur-Seine, en séance ouverte par son président, Monsieur Leprêtre, sur convocation individuelle en date du 26 mai 2021. Conformément à l'article 6 de la loi n°2020-1379 du 14 novembre 2020 autorisant la prorogation de l'état d'urgence sanitaire et portant diverses mesures de gestion de la crise sanitaire, la séance peut se dérouler en présence du public conformément aux règles sanitaires en vigueur. Le Conseil délibère valablement sans condition de quorum pour cette séance, chaque élu pouvant détenir deux pouvoirs.

Ville	Nom	Présent	A donné pouvoir à	Votes
Villejuif	Mme ABDOURAHAMANE Rakia	Présente		P
Vitry-sur-Seine	M. AFFLATET Alain	-		
Gentilly	M. AGGOUNE Fatah	Représenté	M. Leprêtre	P
Villeneuve-Saint-Georges	Mme AMKIMEL Saloua	-		
Le Kremlin-Bicêtre	Mme AZZOUG Anissa	Représentée	M. Guillaumot	P
Vitry-sur-Seine	M. BELL-LLOCH Pierre	Présent		P
Orly	Mme BEN CHEIKH Imène	-		
Vitry-sur-Seine	M. BENBETKA Abdallah	Présent		A
Juvisy-sur-Orge	M. BENETEAU Sébastien	Représenté	Mme Bensarsa Reda	P
Vitry-sur-Seine	M. BEN-MOHAMED Khaled	Représenté	M. Benbetka	A
Juvisy-sur-Orge	Mme BENSARSA REDA Lamia	Présente		P
Viry Chatillon	M. BERENGER Jérôme	Représenté	Mme Troubat	P
Savigny-sur-Orge	Mme BERNET Lydia	Représentée	M. Guillaumot	P
Thiais	M. BEUCHER Daniel	-		
Chevilly-Larue	Mme BOIVIN Régine	Présente		A
Le Kremlin-Bicêtre	M. BOUFRAINE Kamel	-		
Cachan	Mme BOUGLET Maëlle	Représentée	M. Moualhi	A
Vitry-sur-Seine	M. BOURDON Frédéric	Représenté	M. Lipietz	A
Ivry-sur-Seine	M. BOUYSSOU Philippe	Représenté	M. Kennedy	P
Savigny-sur-Orge	M. BRIEY Ludovic	Représenté	M. Defremont	P
Villeneuve-Saint-Georges	Mme CABILLIC Kati	-		
Fresnes	Mme CHAVANON Marie	Représentée	Mme Vala	P
Athis-Mons	M. CONAN Gautier	-		
Chevilly-Larue	Mme DAUMIN Stéphanie	Présente		A
Cachan	Mme DE COMARMOND Hélène	Représentée	M. Vielhescaze	P
L'Haÿ-les-Roses	M. DECROUY Clément	Présent		P
Savigny-sur-Orge	M. DEFREMONT Jean-Marc	Présent		P
Arcueil	Mme DELAHAIE Carine	Représentée	Mme Linek	P
Thiais	M. DELL'AGNOLA Richard	-		
Villeneuve-Saint-Georges	M.DELORT Daniel	-		
Vitry-sur-Seine	Mme DEXAVARY Laurence	-		
Ivry-sur-Seine	Mme DORRA Maryse	Représentée	Mme Boivin	P
Morangis	M. DUFOUR Jean-Marc	Présent		P
Savigny-sur-Orge	Mme DUPART Agnès	Représentée	M. Defremont	P
Vitry-sur-Seine	Mme EBODE ONDOBO Bernadette	Représentée	Mme Kacimi	P
Villejuif	M. GARZON Pierre	Représenté	Mme Leydier	P
Villeneuve-Saint-Georges	M. GAUDIN Philippe	-		
Choisy-le-Roi	Mme GAULIER Danièle	-		
Arcueil	Mme GILGER-TRIGON Anne-Marie	-		
Villeneuve-le-Roi	M. GONZALES Didier	-		
Villeneuve-le-Roi	Mme GONZALES Elise	-		
Ablon-sur-Seine	M. GRILLON Eric	-		
Athis-Mons	M.GROUSSEAU Jean-Jacques	Représenté	Mme Sow	P
Choisy-le-Roi	M. GUILLAUME Didier	Représenté	Mme Daumin	P
Savigny-sur-Orge	M. GUILLAUMOT Bruno	Présent		P

Choisy-le-Roi	M. ID ELOUALI Ali	Représenté	M. Lipietz	A
Orly	Mme JANODET Christine	Représentée	Mme Daumin	P
Vitry-sur-Seine	Mme KABBOURI Rachida	Présente		A
Villejuif	Mme KACIMI Malika	Présente		P
Vitry-sur-Seine	M. KENNEDY Jean-Claude	Présent		P
Ivry-sur-Seine	Mme KIROUANE Ouarda	Représentée	Mme Abdourahamane	P
Arcueil	Mme LABROUSSE Sophie	-		
Vitry-sur-Seine	M. LADIRE Luc	Représenté	M. Bell-Lloch	P
Villejuif	M. LAFON Gilles	Représenté	Mme Leydier	P
Paray-Vieille-Poste	Mme LALLIER Nathalie	-		
Le Kremlin-Bicêtre	M. LAURENT Jean-Luc	Présent		P
Fresnes	Mme LEFEBVRE Claire	Représentée	M. Taupin	A
Vitry-sur-Seine	Mme LEFEBVRE Fabienne	Représentée	Bell-Lloch	P
Vitry-sur-Seine	M. LEPRETRE Michel	Présent		P
Orly	M. LERUDE Renaud	Présent		P
L'Haÿ-les-Roses	M. LESSELINGUE Pascal	-		
Thiais	Mme LEURIN-MARCHEIX Virginie	-		
Villejuif	Mme LEYDIER Anne-Gaëlle	Présente		P
Athis-Mons	Mme LINEK Odile	Présente		P
Villejuif	M. LIPIETZ Alain	Présent		A
Vitry-sur-Seine	Mme LORAND Isabelle	Représentée	Mme Linek	P
Villeneuve-le-Roi	M. MAITRE Jean-Louis	Présent		P
Ivry-sur-Seine	M. MARCHAND Romain	Représenté	M. Pirolli	P
Rungis	M. MARCILLAUD Bruno	Représenté	M. Decrouy	P
Ivry-sur-Seine	M. MOKRANI Mehdi	Représenté	M. Lerude	P
Villejuif	Mme MORIN Valérie	Représentée	Mme Abdourahamane	P
Vitry-sur-Seine	Mme MORONVALLE Margot	Représentée	Mme Kacimi	P
L'Haÿ-les-Roses	M. MOUALHI Sophian	Présent		C
Ivry-sur-Seine	M. MRAIDI Mehrez	Représenté	M. Pirolli	P
L'Haÿ-les-Roses	Mme NOWAK Mélanie	-		
Choisy-le-Roi	Mme OSTERMEYER Sushma	Représentée	M. Maître	P
Choisy-le-Roi	Mme OZCAN Canan	Représentée	M. Maître	P
Choisy-le-Roi	M. PANETTA Tonino	Représenté	M. Decrouy	P
Ivry-sur-Seine	M. PECQUEUX Clément	Représenté	Mme Boivin	P
Ivry-sur-Seine	Mme PIERON Marie	Représentée	M. Lerude	P
Fresnes	M. PIROLLI Yann	Présent		P
Cachan	M. RABUEL Stéphane	Représenté	M. Vielhescaze	P
Athis-Mons	M. SAC Patrice	Représenté	Mme Sow	P
Viry Chatillon	M. SAUERBACH Laurent	Représenté	M. Dufour	P
Ivry-sur-Seine	Mme SEBAIHI Sabrina	-		
Thiais	M. SEGURA Pierre	Représenté	M. Dufour	P
L'Haÿ-les-Roses	Mme SOURD Françoise	-		
Athis-Mons	Mme SOW Fatoumata	Présente		P
Valenton	Mme SPANO Cécile	Représentée	M. Yavuz	P
Chevilly-Larue	M. TAUPIN Laurent	Présent		A
Choisy-le-Roi	M. THIAM Moustapha	-		
Gentilly	Mme TORDJMAN Patricia	Représentée	M. Leprêtre	P
Viry Chatillon	Mme TROUBAT Aurélie	Présente		P
Fresnes	Mme VALA Cécilia	Présente		P
Morangis	Mme VERMILLET Brigitte	-		
Vitry-sur-Seine	Mme VEYRUNES-LEGRAIN Cécile	Représentée	M. Kennedy	P
Villeneuve-Saint-Georges	M.VIC Jean-Pierre	-		
Cachan	M. VIELHESCAZE Camille	Présent		P
Viry Chatillon	M. VILAIN Jean-Marie	Représenté	M. Vilain	P
Valenton	M. YAVUZ Métin	Présent		P
Le Kremlin-Bicêtre	M. ZINCIROGLU Lionel	Représenté	Mme Bensarsa Reda	P
Villejuif	M. ZULKE Michel	Représenté	M. Yavuz	P

Secrétaire de Séance : Monsieur Sophian MOUALHI

Nombre de Conseillers en exercice composant le Conseil de territoire			102
N° de délibérations	**Présents**	**Représentés**	**Votants**
2340 à 2362	28	48	76

Exposé des motifs

L'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT GOSB) et la commune de L'Haÿ-les-Roses, se sont engagés dans un projet de renouvellement urbain qui a conduit à la réflexion sur la création d'une Zone d'Aménagement Concertée multisites (ZAC) dîtes "Lallier-gare des 3 Communes", située à l'est de la ville.

Depuis le 1er janvier 2016, la commune de L'Haÿ-les-Roses a intégré l'EPT GOSB, et ce dernier est devenu compétent en matière d'aménagement au 1er janvier 2018. L'opération Lallier-gare des 3 Communes, reconnue d'intérêt territorial, relève de plein droit des compétences exercées par l'EPT, en association avec la ville de L'Haÿ-les-Roses.

Par délibération du 8 octobre 2019, il a été décidé de lancer une procédure de création de ZAC multisites sur ce secteur pour mettre en œuvre ce projet. Le choix de cet outil d'aménagement se révèle être le plus adapté pour permettre la réorganisation du foncier, assurer la cohérence d'ensemble du projet, assurer une démarche de qualité et maîtriser le programme d'urbanisation.

L'Etablissement Public Territorial et la Ville ont ainsi engagé les premières études relatives à la réalisation du dossier de création de la future ZAC multisites "Lallier-gare des 3 Communes" qui, conformément à l'article R.311-2 du code de l'urbanisme, doit comprendre, un rapport de présentation, un plan de localisation et de situation, le mode de réalisation choisie ainsi que le régime financier applicable.

Ce projet urbain, qui sera réalisé sous la forme d'une concession d'aménagement, entrera prochainement dans sa phase opérationnelle avec la désignation d'un aménageur.

Ce projet d'aménagement a fait l'objet d'une concertation dont le bilan a été tiré dans la délibération précédente et prend en compte les derniers éléments de concertation, notamment ceux liés à la participation du public sur le projet et son étude d'impact.

Description du projet urbain

Profitant de l'arrivée d'une gare du Grand Paris Express (prolongement de la ligne 14 Sud), la commune et ses partenaires ont souhaité transformer en profondeur ce quartier qui apparait aujourd'hui replié sur lui-même et enclavé. Il est essentiellement tourné vers l'habitat avec une prédominance de l'habitat collectif social.

Cette reconfiguration prévoit dans un premier temps la démolition de 3 immeubles d'habitation dont la procédure de relogement des habitants est en cours, d'une galette commerciale et de l'ensemble des bâtiments scolaires et sportifs qui comprennent le groupe scolaire Lallier.

Cet espace libéré a permis, lors des études liées au dossier de NPNRU, d'imaginer la construction d'un nouveau quartier irrigué par de nouvelles voies et qui s'articule autour d'une vaste place publique et commerçante permettant de faire le lien avec le parvis de la gare.

Le projet retenu par l'ANRU lors du Comité National d'Engagement du 24 juin 2019, ainsi que l'opération connexe envisagée par la SGP au-dessus des emprises de la gare comportent un programme estimatif global de construction d'environ 69 000 m² de surface de plancher qui se décompose en 54 000 m² de logement, 3 785 m² de commerces, 3 000 m² d'activité économique, 4800 m² dédiés à la création d'un groupe scolaire, 2 700 m² à destination d'un équipement sportif et 800 m² pour un équipement de proximité.

Enfin, il est également envisagé la réalisation d'un parking public en sous-sol de 200 places et d'un square public.

Les objectifs du projet

Les principaux objectifs de l'opération sont de :

- Mener une opération de renouvellement urbain de ce secteur de la ville, conformément aux objectifs du projet NPNRU tels qu'ils sont exposés dans le protocole de préfiguration et présentés au Comité National d'Engagement de juillet 2019.
- Créer un nouveau groupe scolaire de 25 classes et son équipement sportif permettant un accueil de qualité pour la population actuelle et future du quartier ainsi que pour les associations.
- Créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare de la ligne 14 à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'Est de l'autoroute A6.

- Désenclaver le quartier et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture de nouvelles voies capables de remailler le secteur et d'améliorer la circulation des usagers vers la gare, les commerces et les futurs équipements publics.
- Apporter une mixité sociale, fonctionnelle et urbaine par la réalisation d'une diversité résidentielle associée à des commerces et services en pied d'immeubles et des locaux d'activités tertiaires à proximité de la future gare.
- Créer de nouveaux espaces publics favorisant le lien social avec notamment la réalisation d'une place publique reliant le pôle multimodal de la gare, les commerces, le groupe scolaire et l'équipement sportif et l'aménagement d'un square public.

Le périmètre de la ZAC multisites
La ZAC, d'une superficie totale d'environ 7 hectares, prend la forme d'une ZAC multisites avec 2 sites :

- Le site "Gare" qui sera concédé à un aménageur, d'une superficie d'environ 5 hectares,
- Le site "Lallier" qui sera géré en régie par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre d'une superficie d'environ 2 hectares.

Le programme global de construction

Le programme de constructions envisagées sur le site « Gare des Trois Communes » est d'environ 69 000 m² de surface de plancher (SDP) dont 54 000 m² de logements (comprenant une part de logements sociaux et de locatifs libres), 3 000 m² de bureaux et 3 785 m² d'activités et de commerces. Aucun m² SDP ne sera développé sur le site Lallier, dont le programme consiste en la réhabilitation du patrimoine bâti existant.

Plus précisément, le programme global des constructions s'articule de la manière suivante :

Logements	54 000 m²	Accessions	38 100 m²
		Logements sociaux	6 500 m²
		Logements Action Logement	6 400 m²
		Logements programmés par la SGP au titre des opérations connexes	3 000 m²
Commerces et activités	3 785 m²	Commerces et activités	3 300 m²
		Commerces et activités programmés par la SGP au titre des opérations connexes	485 m²
Activités économiques	3 000 m²	Activités économiques programmés par la SGP au titre des opérations connexes	3 000 m²
Equipements publics	8 300 m²	Groupe scolaire	4 800 m²
		Equipement sportif	2 700 m²
		Equipement de proximité	800 m²

Enfin, il est également envisagé :

- La réalisation d'un parking public qui aura une capacité de 200 places. Sa vocation est de permettre l'accueil des clients des commerces du futur quartier, ainsi que des utilisateurs des différents équipements publics (équipement sportif, équipement de quartier, …). Il est précisé que cet équipement constituera une réponse à la nouvelle attractivité du quartier et n'a pas vocation à devenir un parking de rabattement de la future gare de métro.
- La réalisation d'une place publique arborée en prise avec la gare. Cette place aura vocation à jouer un rôle central dans le quartier mais également à constituer une nouvelle entrée de Ville au sortir de la gare.
- La réalisation d'un square qui comprendra des aires de jeux pour les enfants. Ce square sera situé face au groupe scolaire.

ABLON-SUR-SEINE | ARCUEIL | ATHIS-MONS | CACHAN | CHEVILLY-LARUE | CHOISY-LE-ROI | FRESNES | GENTILLY | IVRY-SUR-SEINE | JUVISY-SUR-ORGE | L'HAŸ-LES-ROSES | LE KREMLIN BICÊTRE | MORANGIS | ORLY | PARAY-VIEILLE-POSTE | RUNGIS | SAVIGNY-SUR-ORGE | THIAIS | VALENTON | VILLEJUIF | VILLENEUVE-LE-ROI | VILLENEUVE-SAINT-GEORGES | VIRY-CHATILLON | VITRY-SUR-SEINE

L'étude d'impact

Le projet modifié a fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'Autorité Environnementale en date du 4 novembre 2020 avec quelques recommandations et préconisations. Un mémoire en réponse a été rédigé pour expliquer la façon dont le projet prendra en compte ces préconisations. L'ensemble de ces documents a été soumis à participation du public du lundi 18 janvier au jeudi 18 février 2021. Une synthèse en a été tirée et présentée au Conseil municipal, préalablement à sa présentation en Conseil territorial de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre.

Les principaux enjeux environnementaux du projet identifiés par l'autorité environnementale, sont en lien avec la réussite de la mutation socio-économique du quartier, et concernent :

- la consolidation de la qualité des équipements et niveaux de services à la population, la réhabilitation du cadre de vie et des espaces végétalisés ;
- un urbanisme économe en énergie, adapté aux épisodes caniculaires par le renforcement de la présence de la végétation, afin de limiter l'effet d'îlots de chaleur urbains;
- la réduction des nuisances (perturbation des circulations, bruit) et des émissions atmosphériques, dans un contexte d'augmentation de la population accueillie.

Le mémoire en réponse a pu préciser ou répondre aux préconisations émises par l'Autorité Environnementale, qui seront pour certaines mises en œuvre dans le cadre du dossier de réalisation de la ZAC :

- **Optimiser la prise en compte des enjeux environnementaux dans la forme urbaine du projet :** Ce travail sera engagé par l'aménageur dans le cadre de la finalisation du plan masse : la réflexion sera portée d'une part, sur la lutte contre les ilots de chaleur avec un travail sur les épannelages et la création de failles dans les façades bâties et d'autre part, sur la réalisation d'un plan de conservation d'un maximum d'arbres. En parallèle, l'aménageur s'adjoindra les services d'un écologue afin de créer les conditions nécessaires à l'accueil d'une véritable biodiversité sur le quartier. Afin de qualifier cet enjeu, une étude sur la qualité phytosanitaire et écologique des arbres du site a été réalisée et jointe au mémoire en réponse.

- **Prendre en compte les projets urbains environnants dans le projet d'aménagement du secteur Lallier-Gare des 3 communes :** Cette réflexion a été portée par l'EPT dans le cadre de la construction du projet intercommunal de renouvellement urbain Villejuif-L'Haÿ-les-Roses. Par ailleurs, les projets urbains environnants majeurs : Cœur de Ville, Locarno, Les Lozaits, Lebon, Hochart et Chérioux, ont été intégrés dans les hypothèses de trafic futur et de modalisations des pollutions urbaines : modélisation des nuisances sonores et de la qualité de l'air.

  Cette attention portée à l'impact des projets environnants sur le futur quartier Lallier-Gare des 3 communes, du fait de la présence d'une gare de métro, devra continuer à être un point de vigilance important pour le futur aménageur, dans ses propositions de schémas de circulations et de plans masses.

- **Fixer des objectifs ambitieux en termes énergétiques pour les logements neufs et les logements réhabilités :** Ce point sera précisé dans l'étude d'impact complémentaire qui sera réalisée par l'aménageur au stade du dossier de réalisation. A minima, les futures constructions devront répondre aux exigences de la charte développement durable de la Ville qui engage le projet dans l'atteinte d'une labellisation E+C-. Par ailleurs, l'intégralité du quartier devra être relié à la géothermie.

- **Procéder à un diagnostic des sols au niveau de l'implantation prévue pour le groupe scolaire :** une première étude a été menée concluant à une compatibilité des sols avec un usage sensible en lien avec le groupe scolaire. Les remblais, dans lesquels des traces de pollution ont été trouvées, devront être retirés par l'aménageur.

Sur avis favorable du Conseil municipal de L'Haÿ-les-Roses en date du 1er avril 2021, il est proposé au Conseil territorial d'approuver le dossier de création de la ZAC multisite "Lallier-Gare 3 communes" tel qu'il est annexé à la présente délibération.

DELIBERATION

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales et notamment ses articles L5211-9 et L5211-10 et L5219-2 et suivants ;

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales et notamment son article L.2121-29 ;

Vu le code de l'urbanisme et notamment son article L.103-2 ;

Vu le code de l'environnement et ses articles R.122-1 et suivants ;

Vu le décret n°2015-1665 du 11 décembre 2015 relatif à la métropole du Grand Paris et fixant le périmètre de l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre dont le siège est à Vitry-sur-Seine ;

Vu l'avis de la commission permanente ;

Vu le protocole de préfiguration du projet de renouvellement urbain de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif signé le 22 novembre 2017 ;

Vu la délibération du Conseil territorial du 8 octobre 2019 relative au lancement et à la définition des modalités de la concertation préalable sur l'aménagement du secteur de la Gare Trois communes ;

Vu la délibération du Conseil territorial du 8 octobre 2019 relative au lancement d'une procédure de ZAC sur l'aménagement du secteur de la Gare 3 communes ;

Vu l'avis de l'autorité environnementale émis le 4 novembre 2020 ;

Vu le mémoire en réponse de l'Etablissement Public Territorial et les compléments apportés ;

Vu l'avis favorable de la Ville de L'Haÿ-les-Roses sur le dossier de création de la ZAC multisite "Lallier - Gare des 3 communes" lors du Conseil municipal du 1er avril 2021 ;

Vu la délibération du 25 mai 2021 du Conseil Territorial relative à l'adoption du bilan de la concertation portée sur la ZAC multisites "Lallier-Gare 3 communes" ;

Vu le dossier de création de ZAC ci-annexé ;

Considérant que tous les éléments et études qui concourent à l'adoption du dossier de création de la ZAC ont été réalisés ;

Considérant que le dossier de création de la ZAC, tel qu'il est annexé et ayant fait l'objet d'une étude d'impact, est prêt à être approuvé ;

Entendu le rapport de Monsieur Le Président et sur sa proposition,

Le conseil territorial délibère, et, à la majorité,

1. Approuve le dossier de création de la ZAC multisite "Lallier-Gare 3 communes" tel qu'il est annexé à la présente délibération.

2. Précise que les mesures destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine, telles qu'elles sont définies dans l'étude d'impact annexée à la présente délibération, seront réalisées dans le cadre de la mise en œuvre du projet.

3. Charge le Président ou toute personne habilitée par lui, d'accomplir toutes les formalités nécessaires à l'exécution des présentes.

Vote : Pour 64 – Contre 1 – Abstention 11

La présente délibération est certifiée exécutoire,
étant transmise en préfecture le 07 juin 2021
ayant été publiée le 08 juin 2021

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

A Vitry-sur-Seine, le 07 juin 2021
Le Président

Michel LEPRETRE

Le présent acte peut faire l'objet d'un recours devant le Tribunal Administratif compétent dans un délai de deux mois à compter de sa notification et/ou sa publication.

Etablissement Public territorial Grand Orly Seine Bièvre

Commune de L'Haÿ-les-Roses

PROJET

DOSSIER DE CREATION DE LA ZAC MULTISITES « LALLIER - GARE TROIS COMMUNES »

1. RAPPORT DE PRESENTATION

Sommaire

1. OBJET ET JUSTIFICATION DE L'OPERATION

2. DESCRIPTIF DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

3. LES PRINCIPES D'AMENAGEMENTS RETENUS

4. PROGRAMME GLOBAL PREVISIONNEL DE CONSTRUCTION

5. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS ET LES ORIENTATIONS D'URBANISME

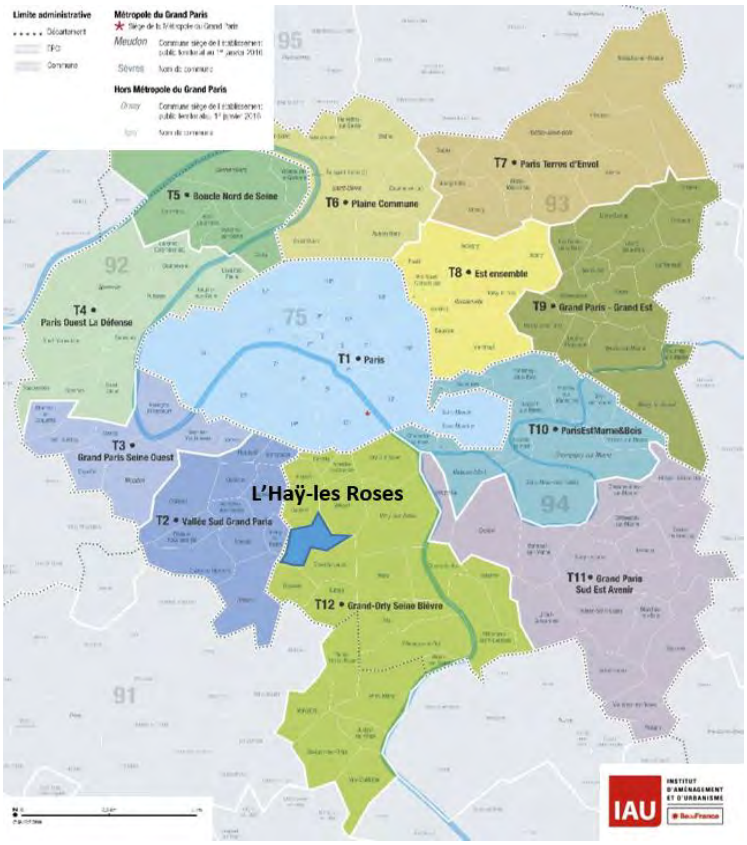
CONCLUSION

1. OBJET ET JUSTIFICATION DE L'OPERATION

1-1 Localisation de l'opération

1-1-1 La ville de L'Haÿ-les-Roses dans son territoire

Située en région Ile-de-France, sous-préfecture du Val-de-Marne et membre de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (24 communes, 670 000 habitants), L'Haÿ-les-Roses est une ville principalement résidentielle située à seulement 10 km du centre de Paris.
L'Haÿ-les-Roses, d'une taille de 390 hectares est riveraine des villes de Villejuif, Chevilly-Larue, Fresnes, Cachan, Vitry-sur-Seine et Bourg-la-Reine. Six quartiers composent le territoire : les Blondeaux, le Centre, le Jardin Parisien, Lallier-Bicêtre, le Petit Robinson et la Vallée-aux-Renards.



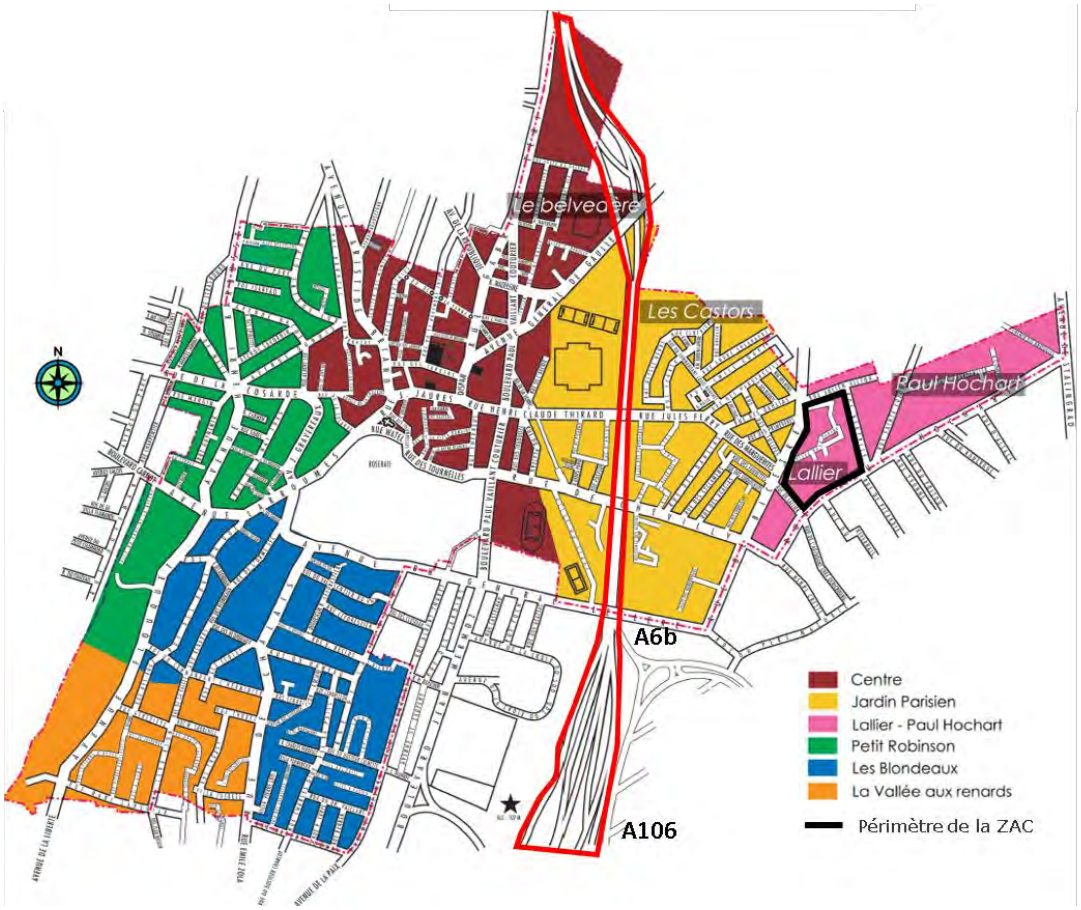
Carte de situation de la ville (Source IAU)

1-1-2 Le site du projet

La ZAC «Lallier - Gare Trois Communes » se situe à l'Est du territoire communal, à 4 km au sud des portes de Paris et à 8 km de l'aéroport d'Orly. Elle bénéficie d'une position géographique intéressante à mi-chemin entre ces deux pôles d'emplois majeurs de la région. Elle est séparée du centre-ville par l'autoroute A6 à l'Ouest. La route départementale D7 passe à l'extrémité Est du quartier Hochart. La ZAC est implantée au pied de la future gare « L'Haÿ-Trois communes » de la ligne 14 qui reliera Orly à Paris dès 2024.

Ce secteur concentre des enjeux urbains importants :

- Désenclaver le quartier pour permettre l'ouverture sur de nouvelles dynamiques métropolitaines.
- Créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare de la ligne 14 à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'Est de l'autoroute A6.
- Développer la mixité fonctionnelle, notamment par le développement d'activités économiques en lien avec la gare (commerces, immobiliers d'entreprises, espaces de co-working).
- Densifier, améliorer la qualité de l'habitat existant et développer la mixité sociale.
- Améliorer le cadre de vie par des espaces publics et collectifs de qualité.
- Offrir des services publics de qualité pour les habitants (nouveau groupe scolaire, gymnase et un équipement public municipal de proximité).



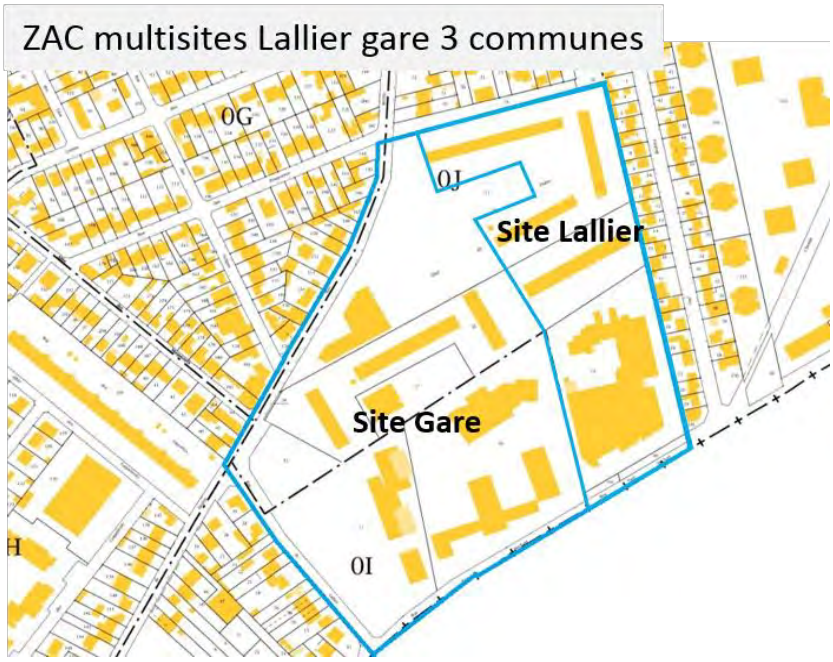
Carte de situation du quartier de Lallier (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

1-1-3 Périmètre de la ZAC

La ZAC, d'une superficie totale d'environ 7 hectares, prend la forme d'une ZAC multisites avec 2 sites :

- Le site « Gare » qui sera concédé à un aménageur d'une superficie d'environ 5 hectares,
- Le site « Lallier » qui sera géré en régie par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre d'une superficie d'environ 2 hectares.

Carte de situation, périmètre de l'ensemble de la ZAC (source Google Maps)



Carte du cadastre, périmètre de la ZAC multisites (Source Géoportail)

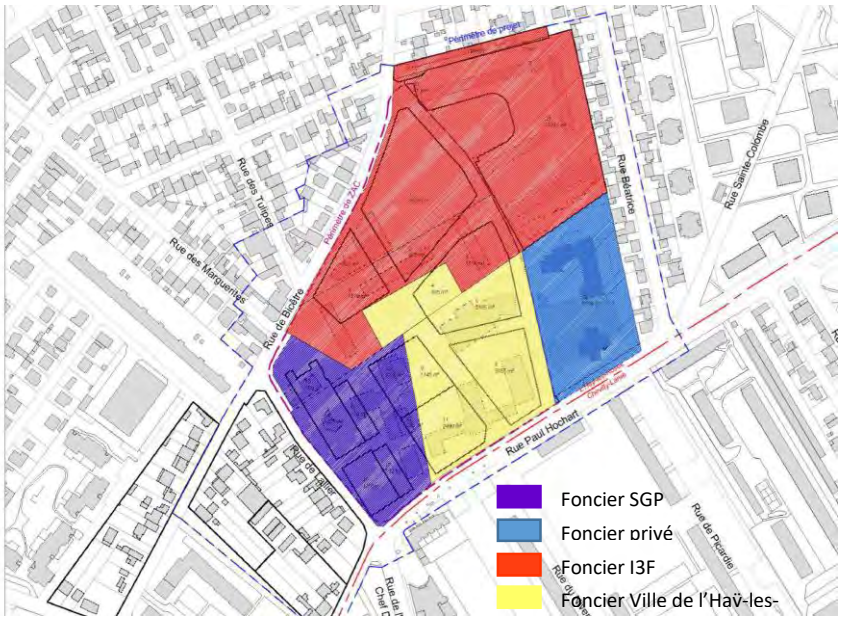
1-1-4 Situation foncière actuelle

La ZAC, d'une superficie totale de 70032 m² est détenue par 4 grands propriétaires :

- Le bailleur social I3F avec une parcelle de 33485m² soit environ 48% de la superficie de la ZAC.

- La ville de L'Haÿ-les-Roses, propriétaire de parcelles représentant 15660 m² soit environ 22%.
- La Société du Grand Paris avec une parcelle de 11267m² (16%).
- Une copropriété privée de 9194m² soit 13% de la zone totale.

Références cadastrales	Superficie	Propriétaire	Usage actuel
0I 70	13310m²	Commune	Groupe scolaire
0I 71	9330m²	Société du Grand Paris	Chantier gare
0J 75	9194m²	Copropriété privée	Immeubles d'habitation et espaces vides
0J 53	20907m²	I3F	Immeubles d'habitation et espaces vides
0J 56	12554m²	I3F	Immeubles d'habitation et espaces vides
0J 57	2350m²	Commune	Chapelle et équipement de quartier
0J 58	24m²	I3F	espaces vides
0J 61	1937m²	Société du Grand Paris	Chantier gare
OJ 64	139m²	Particulier	espaces vides
OJ 66	287m²	Particulier	espaces vides
TOTAL	**70032m²**		

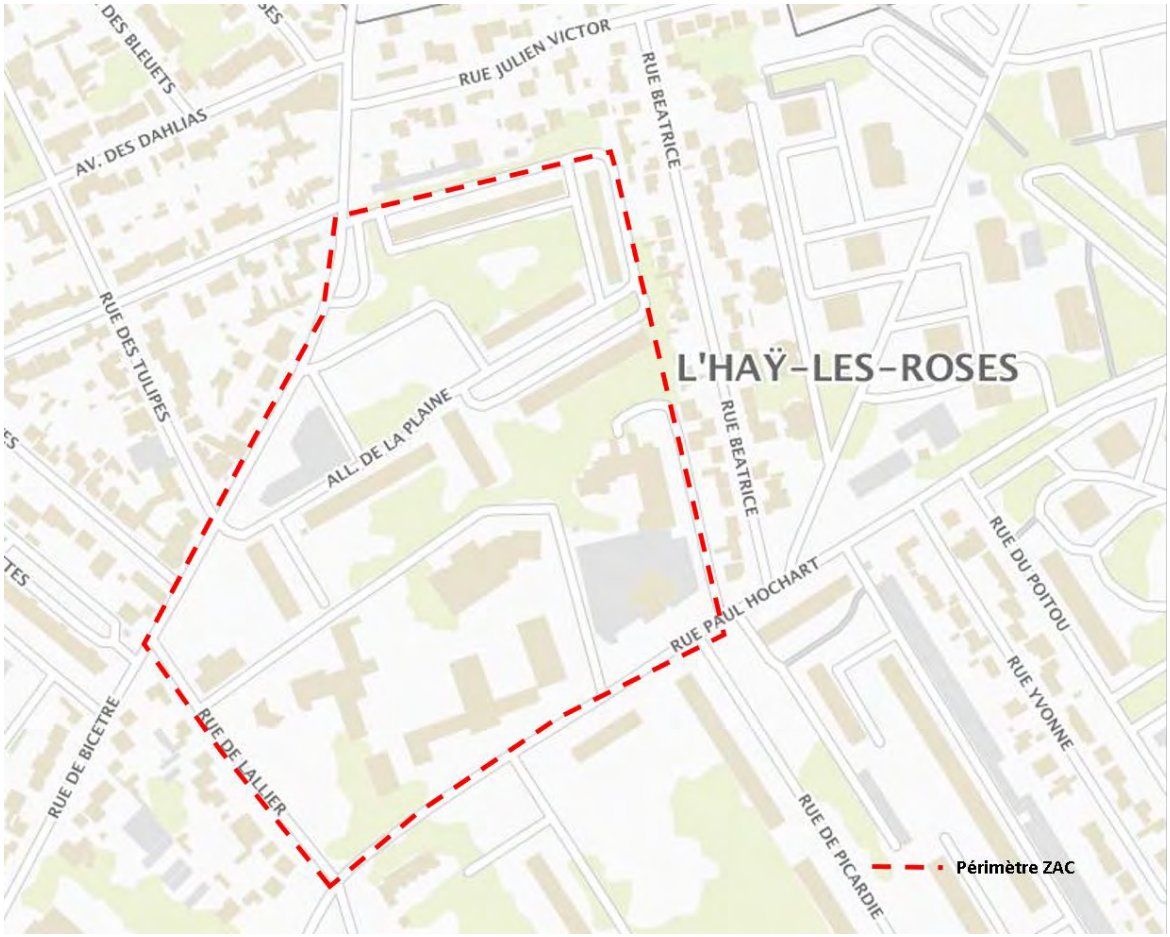


Carte du foncier avant-projet (Source Cabinet Saville)

1-2 OBJET DE L'OPERATION

1-2-1 La situation actuelle

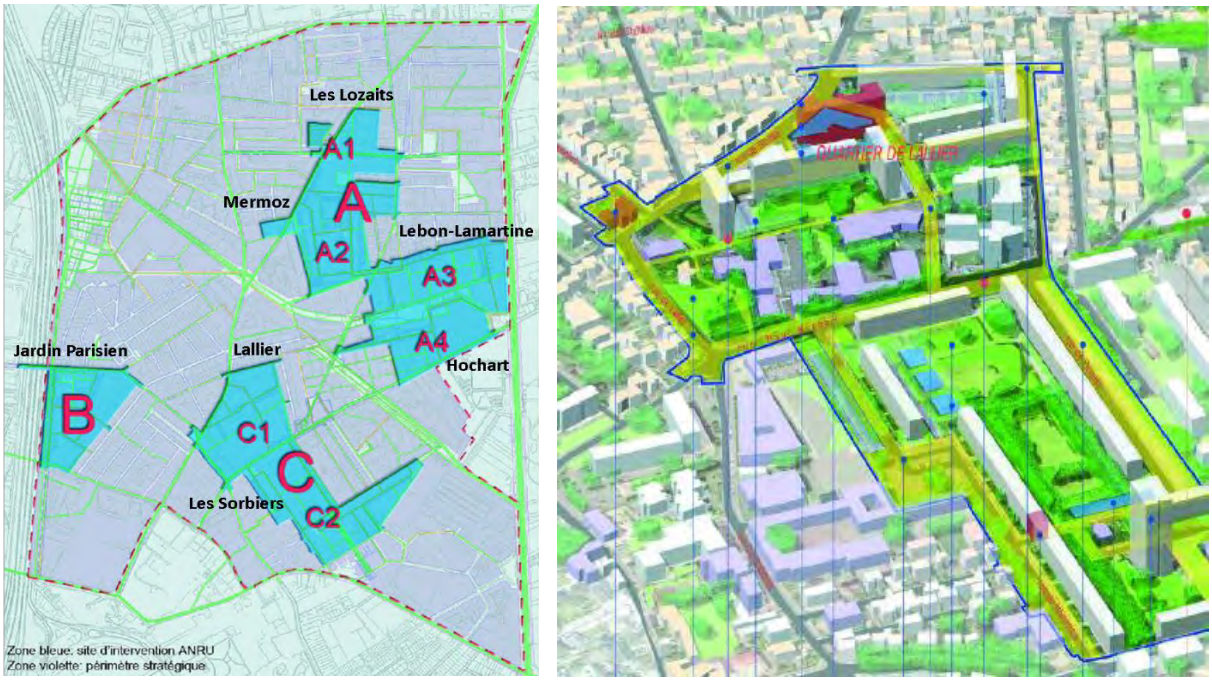
Le site de la ZAC multisites se trouve à l'est de L'Haÿ-les-Roses, en limite communale avec Chevilly-Larue, au Sud. Il est délimité par les rues Lallier et Bicêtre à l'ouest et au nord, et la rue Paul Hochart au sud. Des travaux sont d'ores et déjà en cours en vue de la création de la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express. Cette gare sera établie au sein du site, au croisement de la rue Lallier et de la rue de Bicêtre.



Carte plan du quartier (Source Géoportail)

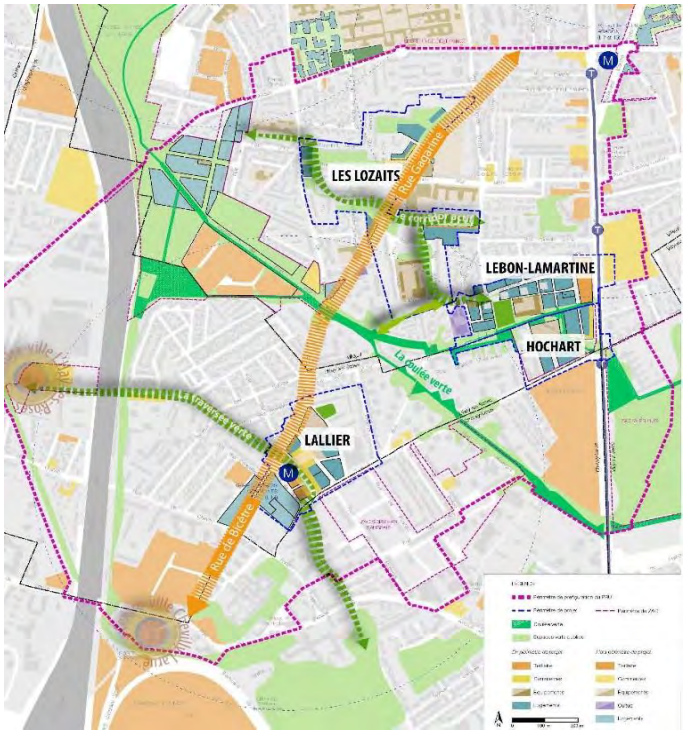
1-2-2 Historique des intentions : le fruit d'une dynamique de territoire enclenchée dès 2005

Le projet d'aménagement du quartier Lallier est né en 2005 avec un projet global de renouvellement urbain entre les villes de Villejuif (quartiers Lebon-Lamartine, les Lozaits et Mermoz), L'Haÿ-les-Roses (quartiers Lallier, Jardin Parisien et Hochart) et Chevilly-Larue (quartier Les sorbiers). Il a donné lieu à un dossier de candidature non retenu au titre du premier programme de renouvellement urbain initié par l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine (ANRU).
Pour le quartier de Lallier, le projet prévoyait la démolition de la barre de logements située au 110 rue de Bicêtre, la reconstitution sur site de 76 logements, la requalification de la voirie, des espaces publics et des pieds d'immeuble et l'ouverture d'une nouvelle voie de desserte vers la rue Paul Hochart.



Carte des quartiers en projet et carte du projet Lallier (Source dossier de candidature ANRU de 2005)

En 2013, la Communauté d'Agglomération Val de Bièvre et les villes de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif candidatent à nouveau auprès de l'ANRU au titre du Nouveau Programme National de Rénovation Urbaine d'intérêt national et sont retenues en décembre 2014.
Trois quartiers sont cette fois-ci concernés : Lallier (L'Haÿ-les-Roses), Lozaits Sud et Mermoz (Villejuif) et Lebon-Lamartine-Hochart (L'Haÿ-les-Roses et Villejuif).
Le premier projet présenté mi 2013 prévoyait la démolition de l'immeuble du 110 rue de Bicêtre et de la galette commerciale attenante, permettant de libérer du foncier pour construire 91 logements avec un rez-de-chaussé-commercial animé autour d'une place. Le patrimoine d'I3F est réhabilité et résidentialisé. Les espaces publics sont aménagés et restructurés et les cheminements piétons à l'intérieur du quartier sont renforcés.



Les différents secteurs du projet NPNRU (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

Cartes des démolitions et carte du projet quartier Lallier (Source dossier NPNRU de 2013)

Depuis 2014, le projet urbain s'est étoffé. En effet, la Ville et l'EPT, accompagnés de l'ANRU, ont souhaité renforcer l'ambition de ce projet urbain afin de répondre pleinement aux enjeux suivants :

- La volonté de développer une nouvelle polarité à l'échelle de la ville en lien avec l'arrivée de la gare de la ligne 14.
- La restructuration complète du quartier grâce à la démolition de 3 barres d'immeubles supplémentaires permettant la création d'un pôle multimodal en lien avec la gare, d'un vaste mail piéton à l'intérieur du quartier et de désenclaver le quartier grâce à la création d'une nouvelle trame viaire.
- Le développement de la mixité fonctionnelle avec de nouvelles activités économiques et des commerces en pieds d'immeuble.
- Le développement d'une plus grande mixité sociale au travers d'une nouvelle programmation en accession libre.
- La démolition puis la reconstruction du groupe scolaire et du gymnase qui étaient devenus vétustes, la construction d'un nouveau parking public et d'un nouvel équipement de quartier.

1-3 JUSTIFICATION DE L'OPERATION

1-3-1 Les dysfonctionnements urbains

On constate plusieurs types de dysfonctionnements urbains :

- Un habitat trop spécialisé, presque totalement constitué de logements sociaux qui représentent 84% des logement.
- Un quartier enclavé, refermé sur lui-même, avec des circulations internes difficiles et peu lisibles.
- Une délimitation entre espaces publics et espaces privés peu claire qui limite la possibilité de valoriser et hiérarchiser les espaces extérieurs.
- Une offre commerciale peu qualitative et limitée.
- Un quartier à forte dominante résidentielle avec néanmoins la présence d'une polarité commerciale, de plusieurs équipements publics (école, gymnase, équipement de quartier) et d'une chapelle. La galette commerciale, le groupe scolaire et le gymnase sont aujourd'hui vieillissants et ne répondent plus entièrement aux besoins de la population et aux enjeux d'un futur quartier de gare.
- Une situation d'insécurité.

Ces dysfonctionnements sociaux et urbains ont conduit à l'inscription du quartier dans le Nouveau Programme de Rénovation Urbaine (NPNRU). Celui-ci vise à les résorber, notamment en profitant de la future gare du Grand Paris comme levier de développement pour une nouvelle attractivité du quartier.

Photos actuelles du quartier (Source dossier de candidature NPNRU)

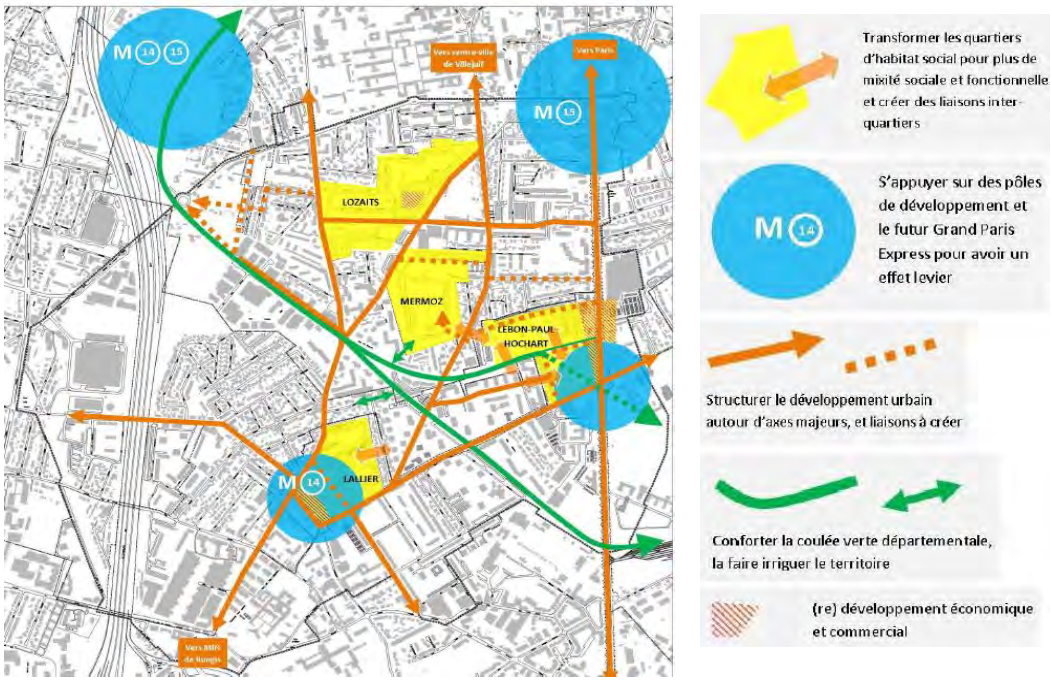
1-3-2 Les grands enjeux du projet de rénovation urbaine

- Créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare de la ligne 14 à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'Est de l'autoroute A6.
- Désenclaver le quartier grâce à la création d'une nouvelle trame viaire à l'intérieur du quartier avec de nouvelles voies et permettre l'ouverture sur les dynamiques métropolitaines.

- Développer la mixité fonctionnelle notamment par le développement d'activités économiques et de commerces en pieds d'immeuble.
- Améliorer la qualité de l'habitat existant et développer la mixité sociale au travers d'une nouvelle programmation en accession libre.
- Améliorer le cadre de vie avec la création de nouveaux espaces publics avec notamment la réalisation d'un square, d'une place publique et d'un mail dédié aux mobilités actives et aux transports en commun (voies bus). Ces nouveaux espaces publics permettront de relier les principaux lieux de vie et équipements publics du quartier : le pôle multimodal de la gare avec les commerces, le groupe scolaire, l'équipement sportif et le square public.
- Réaliser de nouveaux équipements publics répondant aux besoins actuels de la population et aux besoins futurs avec : un groupe scolaire, un gymnase, un parking public et un équipement de quartier qui accueillera l'actuel relais mairie Lallier avec son relais bibliothèque, l'antenne jeunesse du la rue Paul Hochart et la maison de quartier.

1-3-3 Un secteur intégré dans le Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain Villejuif-L'Haÿ-les-Roses

Le secteur Lallier a été inscrit dans la nouvelle géographie des quartiers prioritaires de la politique de la ville. Compte tenu des dysfonctionnements urbain observés, le site a été retenu par l'ANRU en décembre 2014 pour bénéficier d'aides tendant à la requalification de ce secteur. La nécessité d'agir pour rénover ces quartiers est donc reconnue par l'Etat.
Les objectifs du protocole de préfiguration, signé en novembre 2017, ont permis de finaliser l'ensemble des études visant la réorganisation significative de la trame urbaine, l'aménagement d'espaces publics de qualité et la reconnexion de l'ensemble du secteur avec les quartiers environnants.
Les grands principes du projet ont été validés par l'ANRU et ses partenaires lors du comité national d'engagement du 24 juin 2019, permettant de préparer la convention de site. Cette dernière vise à définir les enjeux et les objectifs pour le développement du quartier et fixe la programmation urbaine et l'ensemble des subventions versées aux maîtrises d'ouvrage par l'ANRU et ses partenaires. La convention est signée par l'ensemble des partenaires à savoir, l'Etat, les villes de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, les bailleurs (OPH de Villejuif, Batigère, Coallia Habitat, I3F), la région Ile-de-France, le département du Val-de-Marne, l'Etablissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre et la Caisse des Dépôts et Consignation). Sa signature est prévue pour le second semestre 2020.



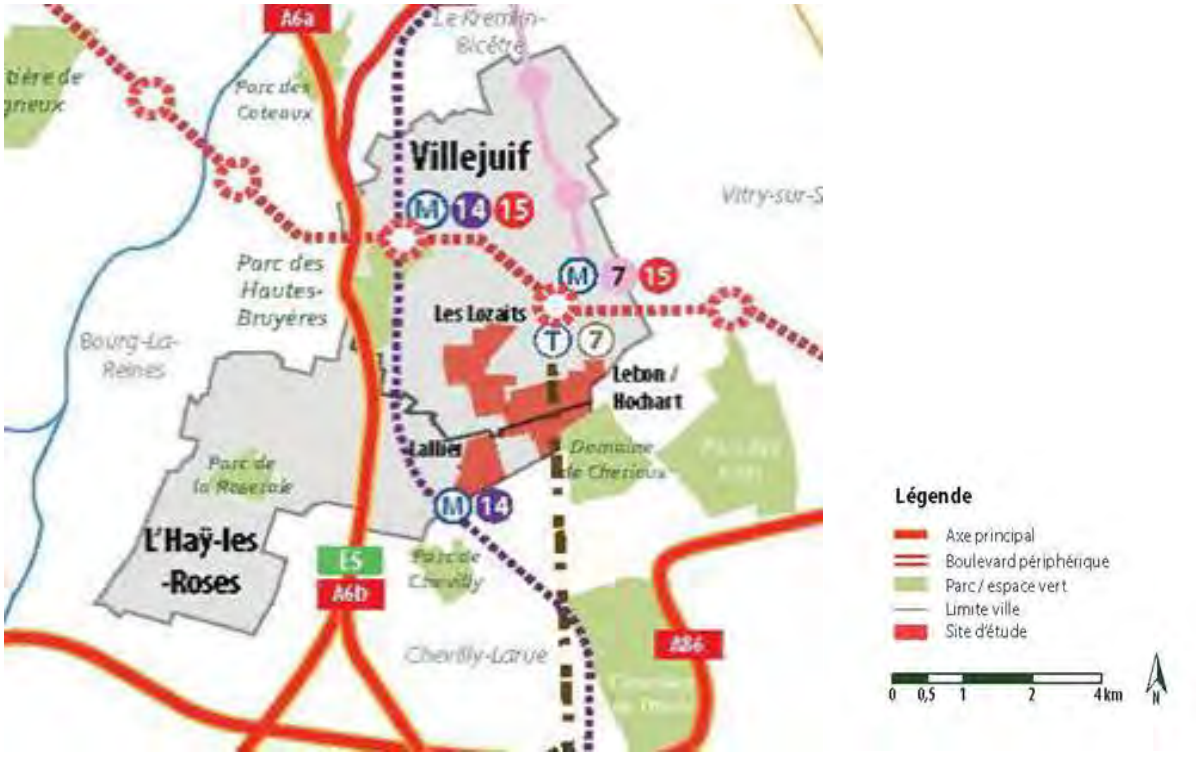
Carte des orientations d'aménagement sur le territoire de référence (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

2. L'ETAT INITIAL DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT

2-1 Accès et desserte

2-1-1 Les grands axes et accès

Le territoire se trouve au cœur d'un réseau de circulations important. La commune est traversée par l'A6 et est bordée par de grands axes régionaux ou nationaux tel que la RD 7 et la RD 20 pour les axes Nord-Sud et l'A86 pour l'axe Est-Ouest.
Le site se situe à l'Est de l'A6 et à l'Ouest de la RD7. Une station de tramway se situe sur la RD 7 à 800 mètres du site. Il existe une sortie et une entrée de l'autoroute A6 à Chevilly-Larue, alimentant L'Haÿ-les-Roses. Par ailleurs, trois franchissements de l'autoroute permettent de relier l'Ouest de la ville (notamment le centre-ville) aux quartiers situés à l'Est.
La géométrie trapézoïdale particulière de la ZAC est formée au nord par la rue de Bicêtre, au sud par la rue Paul Hochart, à l'Ouest par la rue de Lallier et à l'Est avec la rue Béatrice. Pour rejoindre le centre de L'Haÿ-les-Roses, les déplacements sont cadrés par les rues résidentielles des Tulipes et des Marguerites. Les principaux accès à l'intérieur du quartier se font par la rue de Bicêtre et la rue Paul Hochart. Aucun axe primaire ne traverse aujourd'hui ce quartier ce qui renforce son enclavement.



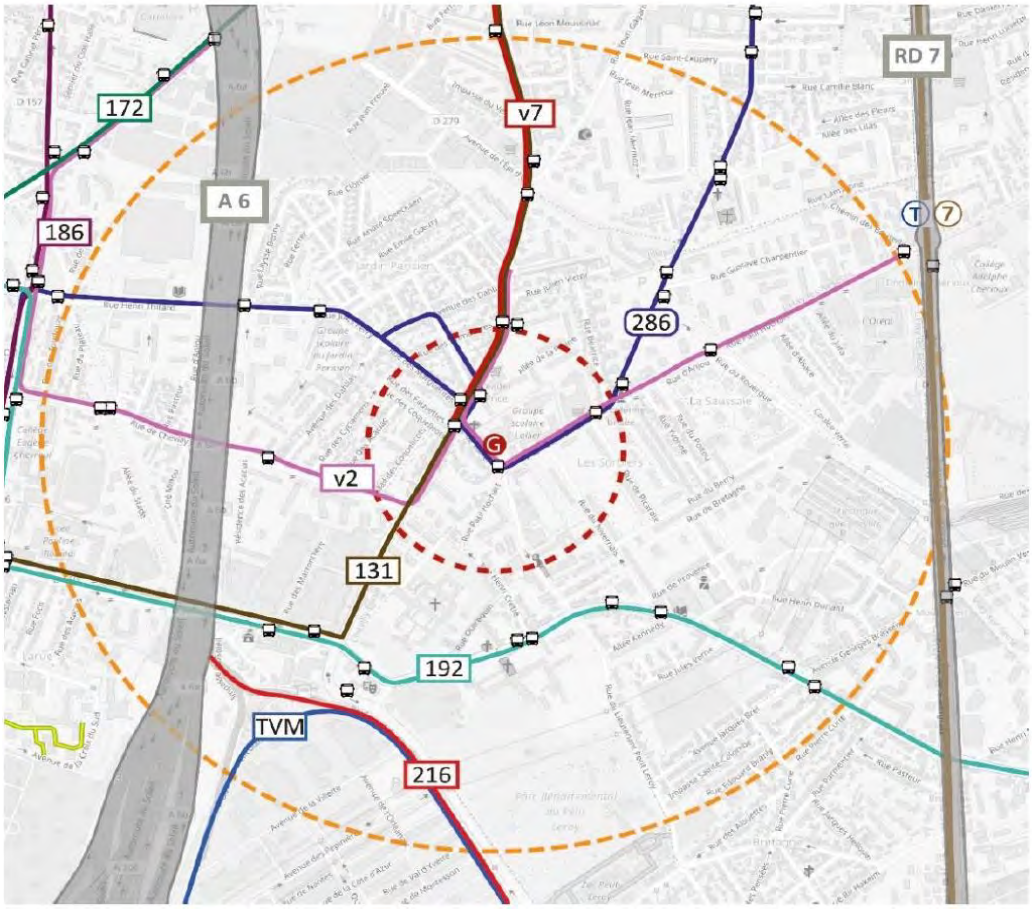
Carte du réseau de transport existant et en projet (Source Atelier Choiseul, dossier NPNRU)

2-1-2 Les modes doux

En lien avec les forts dénivelés présents sur la Ville, le quartier et plus globalement la commune de L'Haÿ-les-Roses disposent de peu d'infrastructures et d'aménagements dédiés au vélo.
De même, il existe une absence de continuité d'itinéraires piétons à proximité du site. Les trottoirs sont étroits et localement dégradés, notamment sur les rues de Bicêtre et Paul Hochart. La coulée verte Bièvre-Lilas qui traverse le département, principale voie piétonne à proximité, se trouve à environ 800m du site mais son accès depuis le quartier est peu aisé.

2-1-3 la desserte du site en transport en commun

Le quartier est desservi par 4 lignes de bus (286, 131, v2 et v7) qui permettent, pour 3 d'entre-elles, de rejoindre le Tram T7 et/ou la ligne de métro M7 qui se situent tous deux à l'Est de L'Haÿ-les-Roses. Le quartier n'est pas desservi par une ligne de transport lourd, toutefois, le tramway de la ligne 7 se situe à l'Est du site, à 800m. La ligne de métro la plus proche est la ligne 7, l'arrêt Villejuif-Louis Aragon étant à 2km. La gare de Bourg-la-Reine du RER B se situe à 3,5 km. Ces deux stations sont accessibles en bus depuis le quartier.
Le site accueillera la gare « L'Haÿ - trois communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express d'ici 2024, qui permettra de rallier par exemple la Gare de Lyon en 16 minutes, contre 43 minutes aujourd'hui. Un nouveau réseau de bus sera également mis en place afin d'optimiser l'intermodalité vers la nouvelle gare. Il permettra de créer une nouvelle liaison Est/Ouest pour relier les quartiers Est de la ville au centre-ville.



Transports en communs existant aux abords du site (Source étude SYSTRA)

2-2 ENVIRONNEMENT PHYSIQUE, NATUREL ET BATI

2-2-1 Le milieu physique

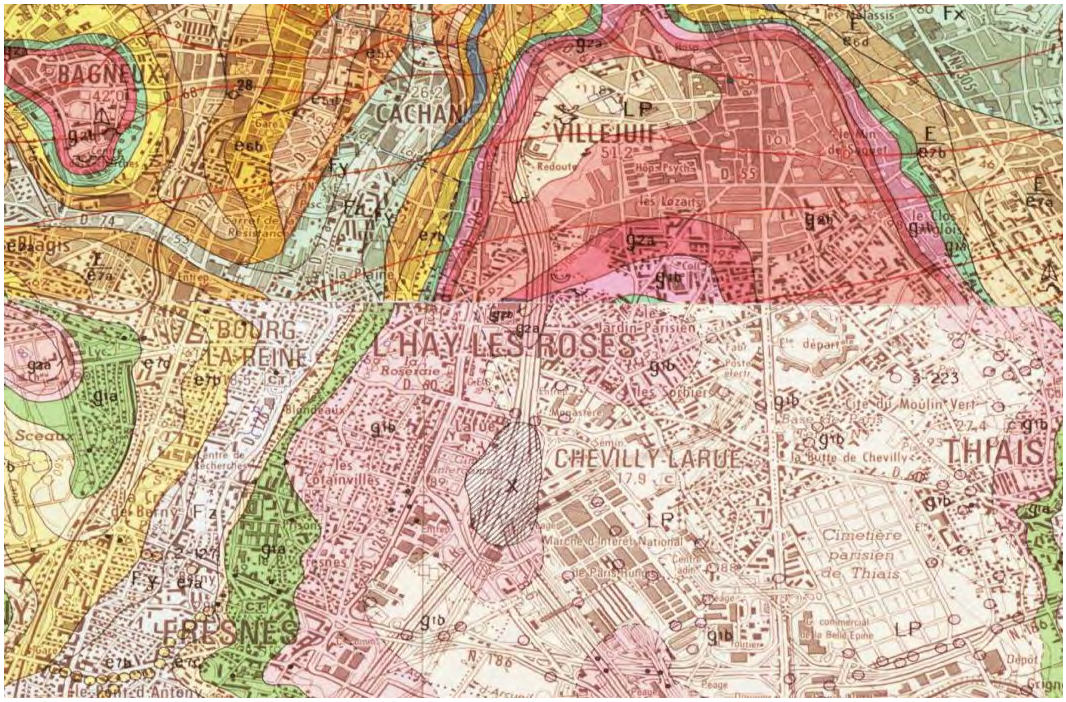
2-2-1-1 La topographie

La topographie communale est structurée à partir de la vallée de la Bièvre (45m d'altitude), puis par des coteaux pentus et enfin par le plateau de Longboyau à l'est dont les altitudes moyennes sont comprises entre 90 et 110m.
Le site s'inscrit dans la partie plateau de la commune et présente une grande homogénéité topographique qui n'entraîne pas de difficultés particulières d'aménagement.

(Profil altimétrique du site – Source Géoportail)

2-2-2-2 La géologie

L'Haÿ-les-Roses se situe au cœur du Bassin Parisien, dans une zone marquée par l'étagement quasi-complet, de l'ensemble des séries sédimentaires qui composent l'ossature du Bassin, des Meulières de Montmorency qui chapeautent les buttes, jusqu'aux calcaires Lutétien et argiles du Sparnacien que l'on rencontre en fond de vallée. L'érosion quaternaire, post-glaciaire, a dégagé ces différents ensembles qui apparaissent à l'affleurement le long des flancs de la vallée de la Bièvre, et révèle ainsi l'agencement tabulaire des différentes couches. La commune se localise sur la nappe des sables de Fontainebleau. Cette nappe s'appuie sur l'horizon imperméable des marnes vertes et supra gypseuses qui constituent un front de nappe (sources de déversement) en flanc de coteau. Plus à l'Ouest, dans la vallée de la Bièvre, le sol repose sur la nappe des calcaires éocènes. Les calcaires de Saint-Ouen, le niveau de marnes et caillasses et les calcaires du lutétien sont autant de niveaux aquifères qui constituent le substratum de la vallée.



X Remblais anthropiques

LP Limons des plateaux

Fz Alluvions récentes

Fy Alluvions anciennes : basse terrasse (5-20m)

g2b Stampien supérieur. Sables et grès de Fontainebleau

g2a Stampien inférieur. Marnes à huitres

g1b Stampien inférieur ("Sannoisien"), Calcaire de Brie et argile à meulière de Brie

g1a Stampien inférieur ("sannoisien"). Argile verte

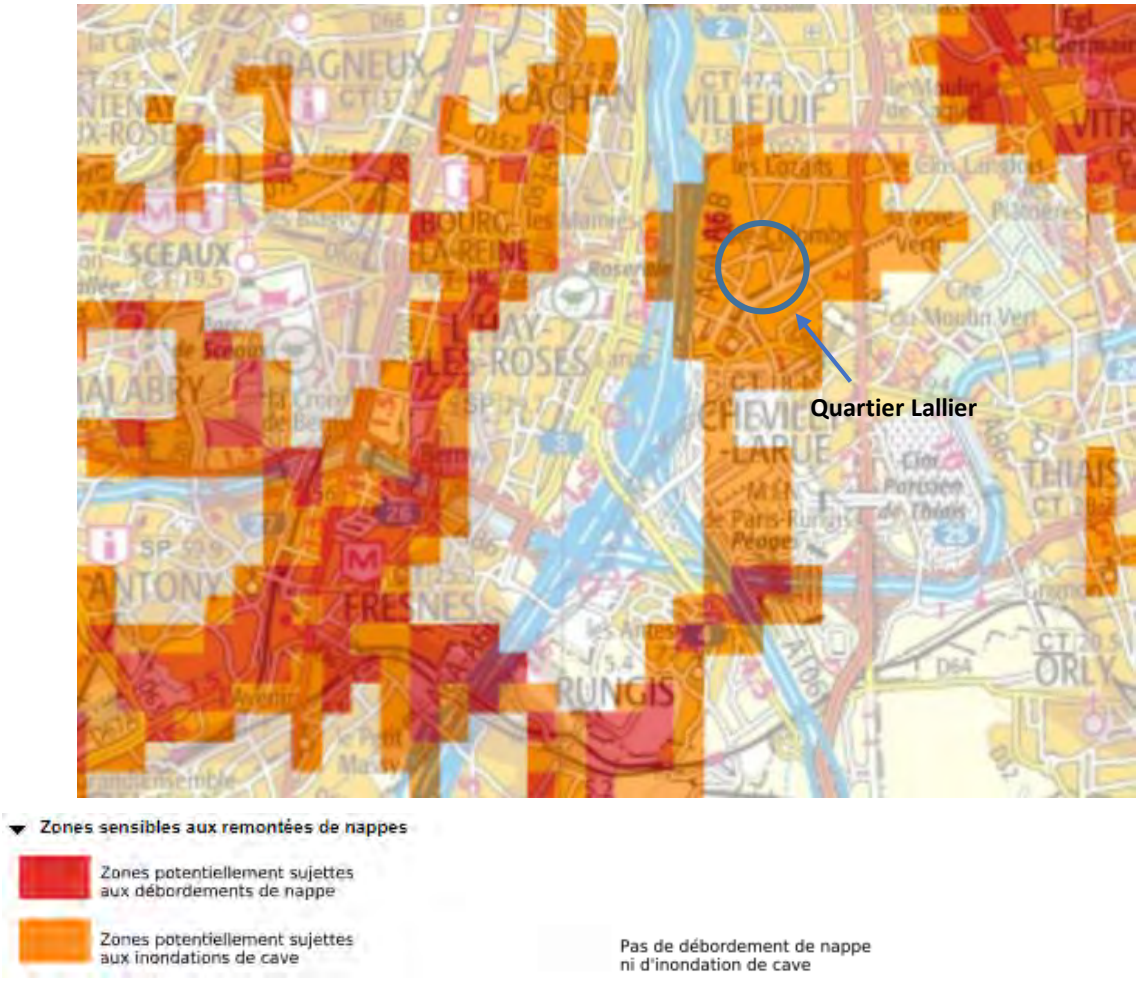
e7c Ludien supérieur. Marnes supragypseuses

e7b Ludien moyen. Marnes et masses du gypse ou calcaire de Champigny

Carte géologique (Source BRGM – Feuille Paris 183 & Feuille Corbeil-Essonnes 219)

2-2-2-3 L'hydrologie et l'hydrogéologie

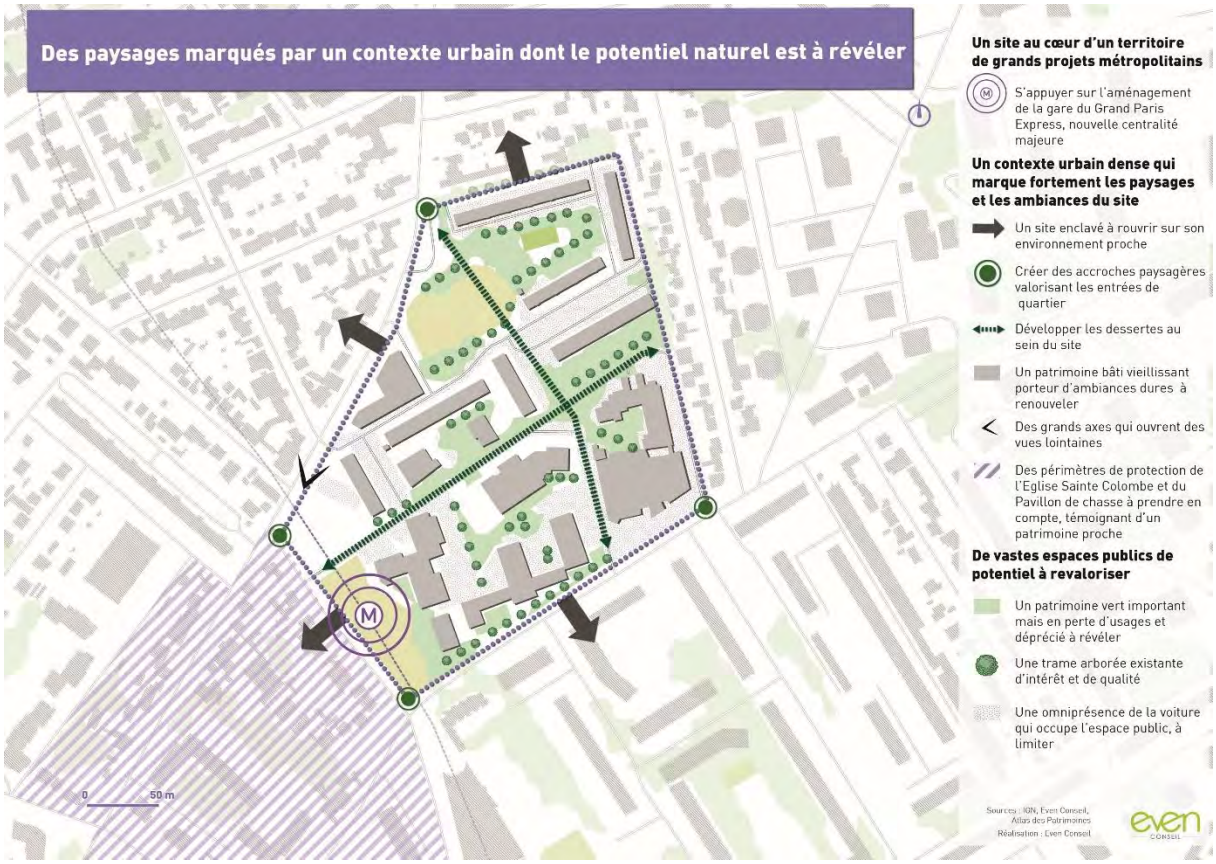
La commune est à cheval sur deux bassins versants (Seine et Bièvre). Le site, situé sur le plateau, n'est pas traversé par un cours d'eau, la Seine se trouve à plus de 4 kilomètres du site et la Bièvre se situe à 2km en passant à l'Ouest de L'Haÿ-les-Roses. Elle a été enterrée au début des années 1950 et a été remise au jour en 2016 sur 600 m dans le parc de la Bièvre.
Le site n'est pas concerné par des zones de protection des captages d'eau potable.
La carte des inondations par remontées de nappes concernant la commune de L'Haÿ-les-Roses nous indique que le site est situé dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.



Carte de sensibilité vis-à-vis des remontées de nappes (Source BRGM)

2-2-2 L'environnement naturel

Le site bénéficie d'une armature verte relativement développée, formée d'alignements d'arbres de part et d'autre de la voirie dans la rue Paul Hochart, d'alignements allée de la Plaine, ainsi que de cœurs d'îlots verts. La végétation contribue à atténuer les ruptures d'échelles en créant des transitions douces entre l'espace public et le bâti.
Bien que les arbres soient nombreux, certains espaces verts apparaissent dégradés (nombreux déchets et encombrants) ou vieillissants avec bien souvent un manque de diversification dans les strates végétales (peu de plantations basses). L'aspect délaissé des espaces verts est aussi accentué par les nombreuses zones de travaux présentes sur le site. Il y a ainsi peu d'espaces verts fédérateurs ou de convivialité au cœur du site car les nombreuses zones végétales du site sont globalement dépréciées.



Carte du maillage des espaces verts du site (Source étude d'impact)

2-2-3 L'environnement urbain et bâti

2-2-3-1 L'occupation actuel du site

Le site est composé des bâtiments suivants :

- Au sud, rue Paul Hochart, plusieurs bâtiments appartenant au groupe scolaire avec un gymnase ainsi qu'un immeuble d'habitation occupé par des commerces en rez-de-chaussée.
- A l'ouest, rue de Lallier, le chantier de la gare du Grand Paris Express.
- Au nord, un ensemble de 7 barres d'habitation.
- Rue de Bicêtre, une galerie commerciale.
- Au centre du quartier, 2 bâtiments provisoires : une chapelle et un équipement de quartier municipal.

Carte de l'occupation actuel du site 2018 (Source Ville de L'Haÿ-les-Roses)

2-2-3-2 L'habitat

Le quartier se caractérise par sa dominante résidentielle, plus particulièrement de logements sociaux en forme de barres, construit dans les années 1960. En 2016, avant la démolition du 110 rue de Bicêtre, on comptait 603 logements ainsi répartis :

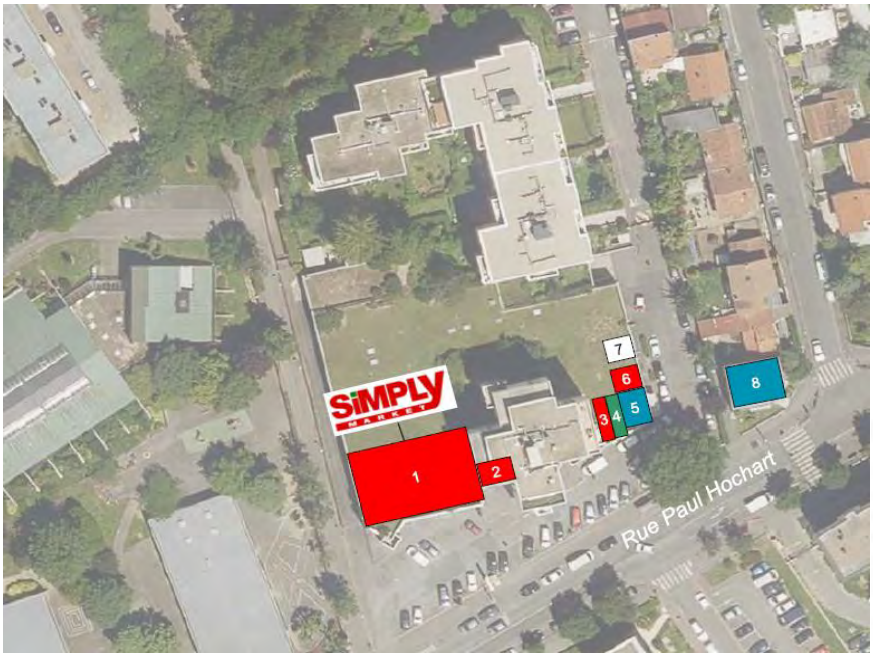
- 506 logements sociaux, propriété exclusive de I3F répartis dans 7 barres :
  - Un premier ensemble composé de 5 barres : 110 rue de Bicêtre (116 logements démolis en 2016), bâtiment A (50 logements), bâtiment B (60 logements), bâtiment C (80 logements) et bâtiment D (60 logements).
  - Un second ensemble récemment réhabilité de 140 logements.
- Une copropriété composée de 97 logements.

2-2-3-3 Les équipements publics

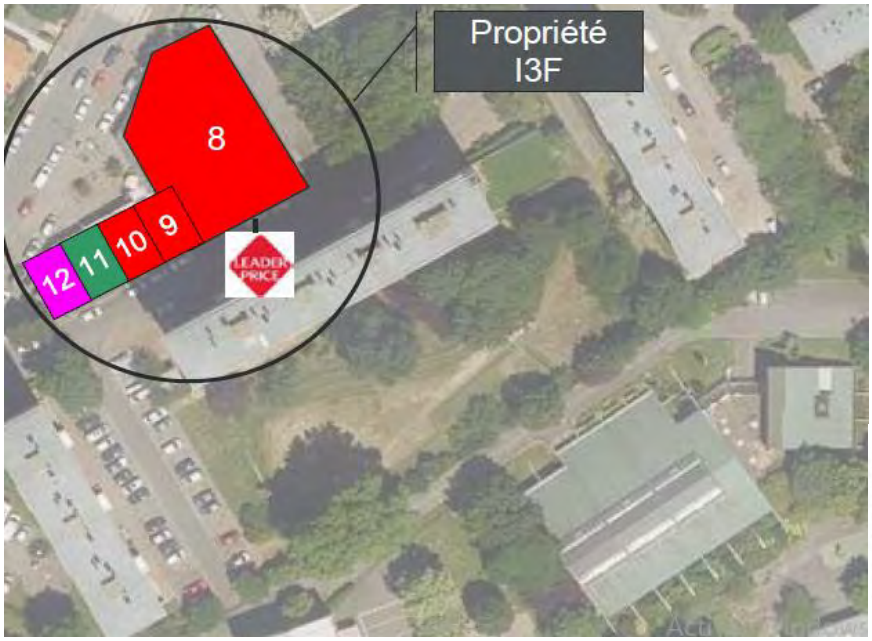
La partie sud du quartier est composée d'équipements publics avec un groupe scolaire de 30 classes (12 classes de maternelle et 18 classes d'élémentaire), un gymnase pour l'école et les associations locales, ainsi qu'une chapelle et une maison de quartier (démolies et reconstituées provisoirement au sein du quartier).

2-2-3-4 Les commerces

On note la présence de 2 polarités commerciales dans le quartier : la première, rue de Bicêtre composée d'un Leader Price et de 4 petits commerces et la seconde, rue Paul Hochart, composée d'un supermarché Auchan (anciennement Simply Market) et de 7 petits commerces ou activités.



Carte localisation commerces rue Paul Hochart (Source extrait étude économique et de programmation immobilier commerciale et d'entreprise, Cushman et Wakefield, 2017)



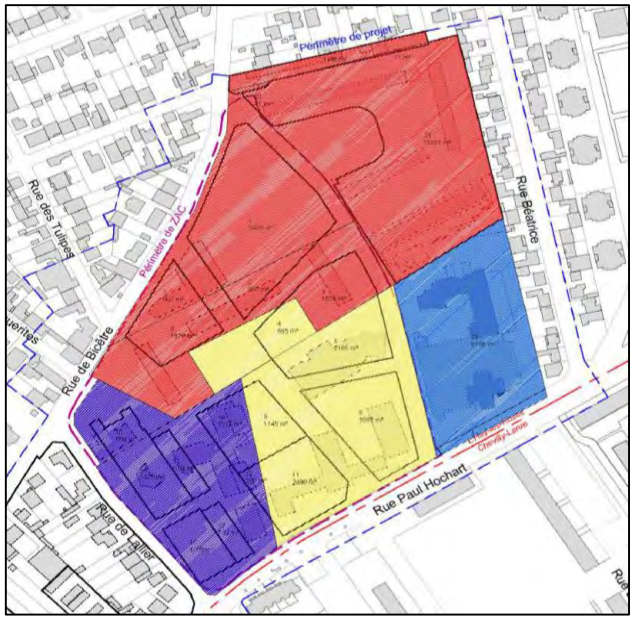
Carte localisation commerces galerie commerciale Lallier (Source extrait étude économique et de programmation immobilier commerciale et d'entreprise, Cushman et Wakefield, 2017)

2-2-3 Foncier et environnement bâti

2-2-3-1 Foncier avant démolition

Foncier initial (avant le projet Grand Paris Express)

Foncier actuel (après acquisition des terrains par la SGP)

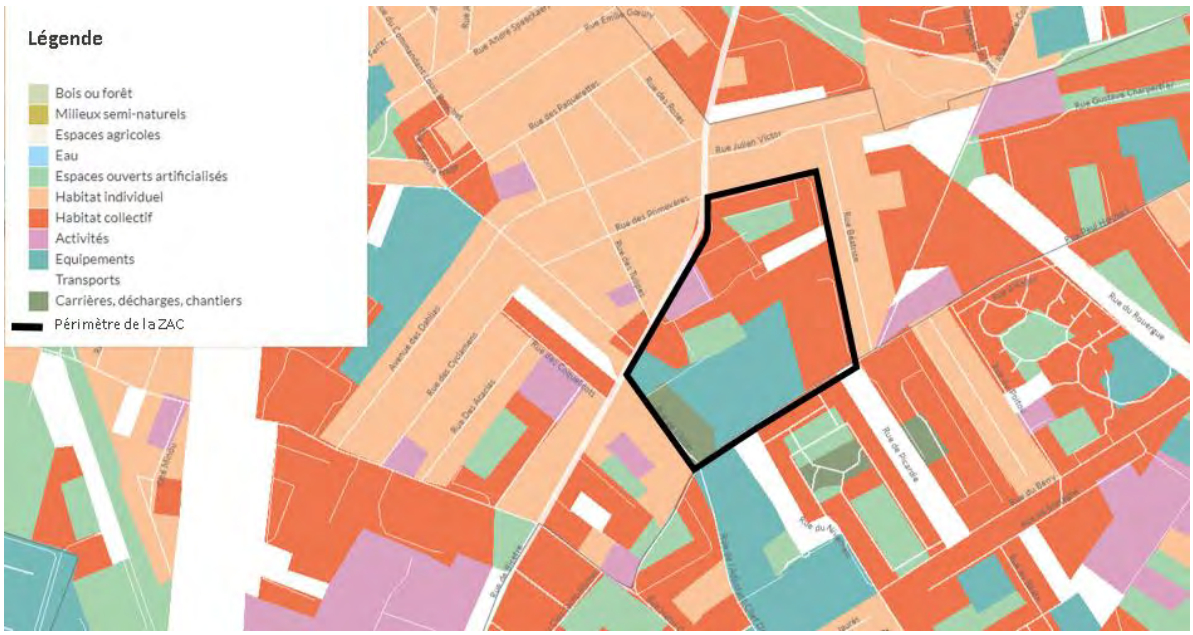


Carte du foncier (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

Foncier diocèse
Foncier privé
Foncier I3F
Foncier SGP
Foncier ville

2-2-3-2 L'environnement urbain et bâti

Le site est bordé au nord par la rue de Bicêtre avec un tissu pavillonnaire. Au sud, la rue Hochart le sépare de Chevilly-Larue et de la ZAC Sorbier Saussaie, tissu de grands ensembles des années soixante. Côté rue de Lallier, il est limité par un tissu mixte de pavillons et d'immeubles discontinus, avec une partie en mutation. A l'ouest, on trouve un ensemble de pavillons rue Béatrice, suivi par un ensemble de tours de logements.

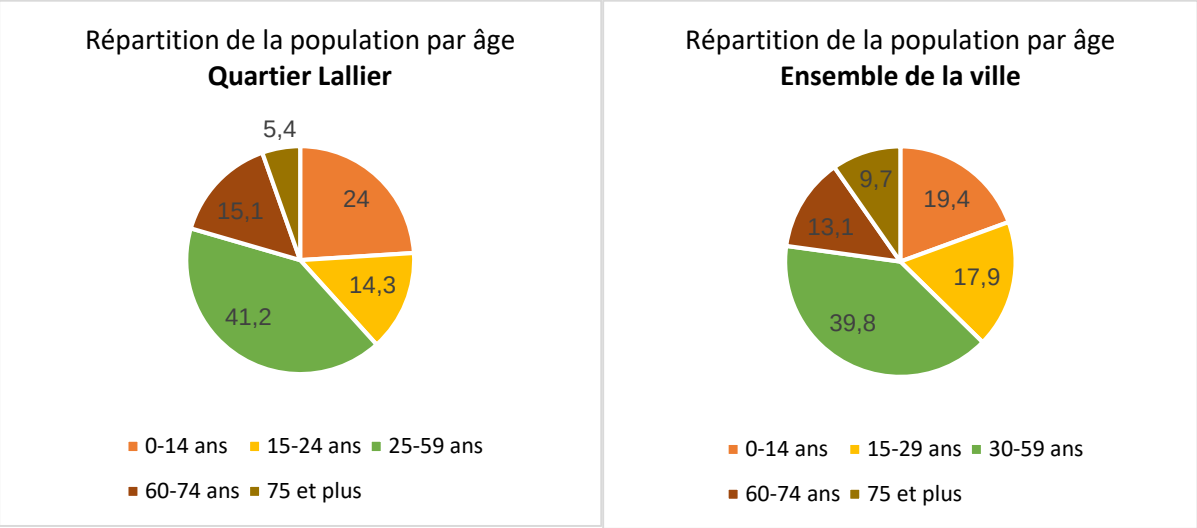


Carte de l'occupation des sols (Source Institut Paris Région)

2-3 ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

2-3-1 Les tendances démographiques du secteur

Le quartier Lallier, classé au titre de la politique de la ville, correspond en totalité au périmètre de la ZAC. Il compte 1 491 habitants en 2013 (source INSEE), soit 5 % de la population totale de la commune.



Source INSEE, 2015

L'indice de jeunesse, (moins de 20 ans divisé par le nombre de 60 ans et plus) est de 1,6 pour Lallier contre 1,1 pour l'ensemble de la commune.
La part des familles monoparentales parmi les bénéficiaires de la CAF est de 29,7% contre 19,5% à l'échelle de la commune en 2017 (Cnaf, fichiers des allocataires des CAF).
26,9% de la population du quartier est étrangère en 2015 contre 12,6% à l'échelle de la commune (la part des étrangers dans la population du quartier était de 17,9% pour le quartier et 11,8% pour la commune en 2011.)
De plus, 2 ans après la troisième, seulement 21,3% des enfants de Lallier sont en 1ère générale contre 41,2% des enfants pour l'ensemble de la commune (Ministère de l'éducation nationale, 2015).

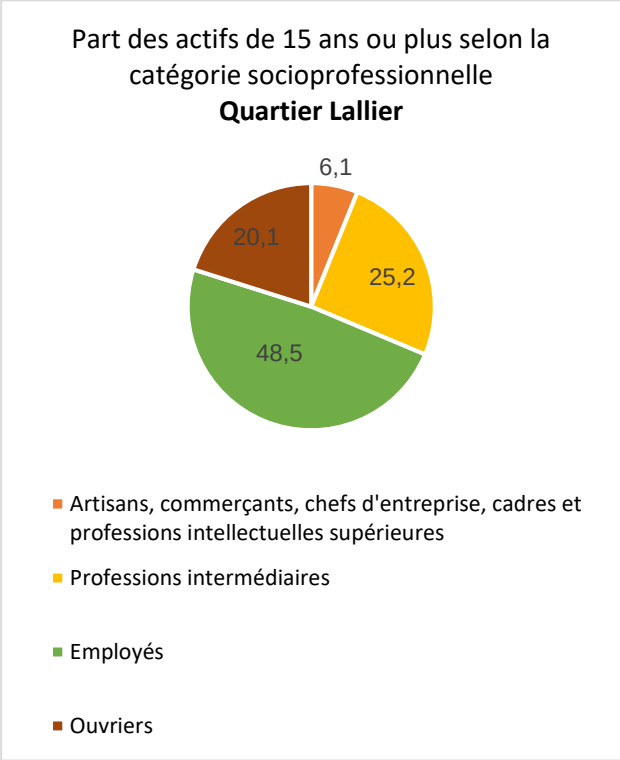
Le groupe scolaire est classé en Réseau d'Education Prioritaire (REP). Plusieurs dispositifs issus de la politique de la ville existent afin d'aider les enfants les plus fragiles : le Programme de Réussite Educative, Le Contrat Local d'Accompagnement à la Scolarité ou encore les clubs coup de pouce. De plus, le contrat de ville finance plusieurs associations du quartier avec des missions de lien social, d'animation du quartier avec le développement d'actions culturelles et de loisirs par exemple.

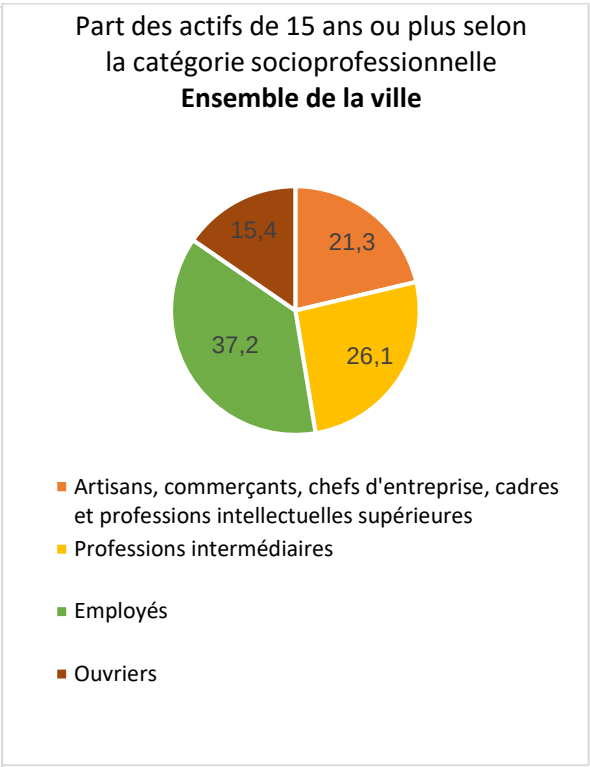
2-3-2 Les données économiques

Pour les habitants du quartier, en 2014, la médiane du revenu mensuel disponible (par unité de consommation) était de 1 328€ contre 1 865€ à l'échelle de la ville. De plus, le taux de pauvreté était de 35,3% contre 15,4% pour la commune. C'est cet indicateur qui a permis le classement du quartier en politique de la ville.

Le taux d'emploi de 59% de la population du quartier en 2015 est inférieur à celui de la ville qui est de 66,2% (INSEE, 2015). Le niveau de formation des habitants de Lallier est inférieur à celui du reste de la commune. Ainsi 34,2% des habitants de Lallier ont un diplôme de niveau bac ou supérieur contre 54,5% pour l'ensemble de la ville en 2017 (Pôle emploi, Dares, 2017). La part des emplois précaires parmi les emplois est de 18,1% à Lallier contre 9,5% pour le reste de la ville. (INSEE, 2015)

La ville de L'Haÿ-les-Roses travaille avec de nombreux partenaires de l'emploi (missions locale Bièvre Val-deMarne, Pôle Emploi ou encore l'association Action Emploi et Formation 94) afin d'améliorer l'accès à l'emploi des habitants du quartier.





Source INSEE, 2015

3. LES PRINCIPES D'AMENAGEMENT RETENUS

3-1 Un projet élaboré dans le cadre institutionnel du NPNRU et porté par une puissance publique dans le cadre de la ZAC

Le projet urbain du quartier Lallier a été conduit dans le cadre des projets du Nouveau Programme de Rénovation Urbaine initié par l'Agence Nationale du Renouvellement Urbain (ANRU) et lancé à partir de 2003. Les grandes orientations du projet ont été inscrites dans le protocole de préfiguration signé en novembre 2017. Le projet validé par l'ANRU et ses partenaires fera l'objet d'une contractualisation dans le cadre d'une convention de site signée au second semestre 2020. Le projet a été développé en collaboration étroite avec les services de l'Etat. Sa mise en œuvre et le respect des engagements (financement ANRU, contrepartie en faveur d'action logement) nécessitent donc un contrôle des collectivités (EPT et commune). La ZAC présente donc l'intérêt d'être d'initiative publique et garantie le contrôle des collectivités sur la réalisation du programme.
Elle a entre autre l'avantage d'offrir un outil très adapté au remembrement foncier nécessaire à l'évolution du secteur.

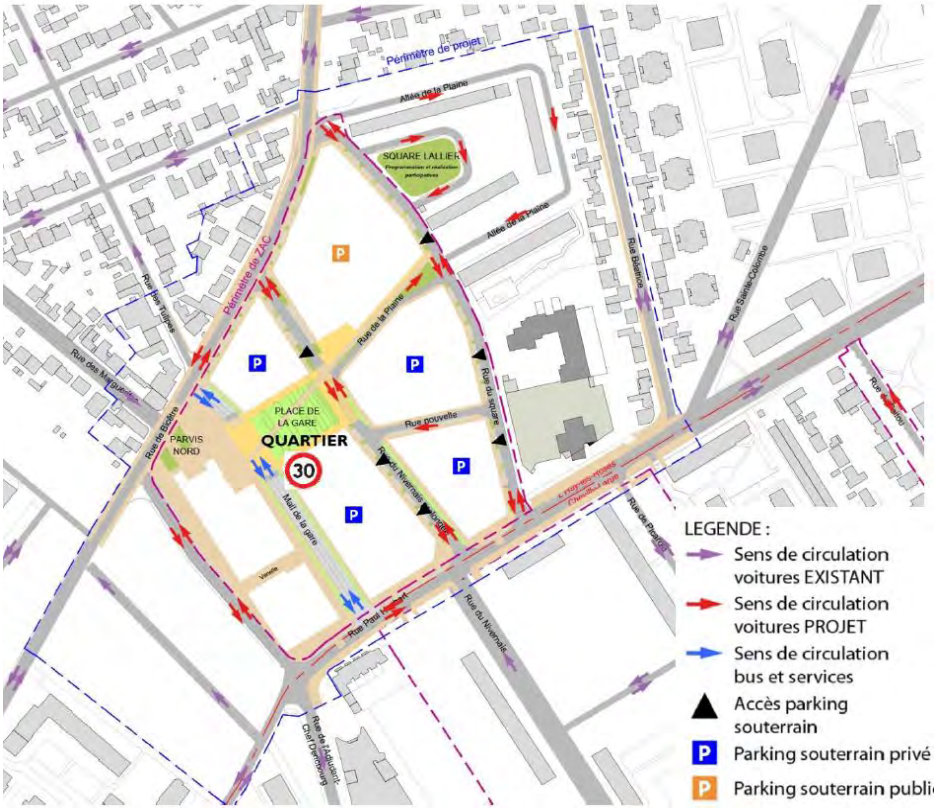
3-2 Les grands principes d'aménagement urbain de la ZAC

3-2-1 Favoriser le désenclavement et la perméabilité du site

3-2-1-1 Un nouveau réseau viaire recomposé avec un nouvel urbanisme de rues et d'îlots

Le réseau viaire est totalement recomposé avec la création de 3 nouvelles voies Nord-Sud entre la rue de Bicêtre et la rue Paul Hochart et 2 nouvelles voies Est-Ouest pour desservir l'intérieur du quartier.

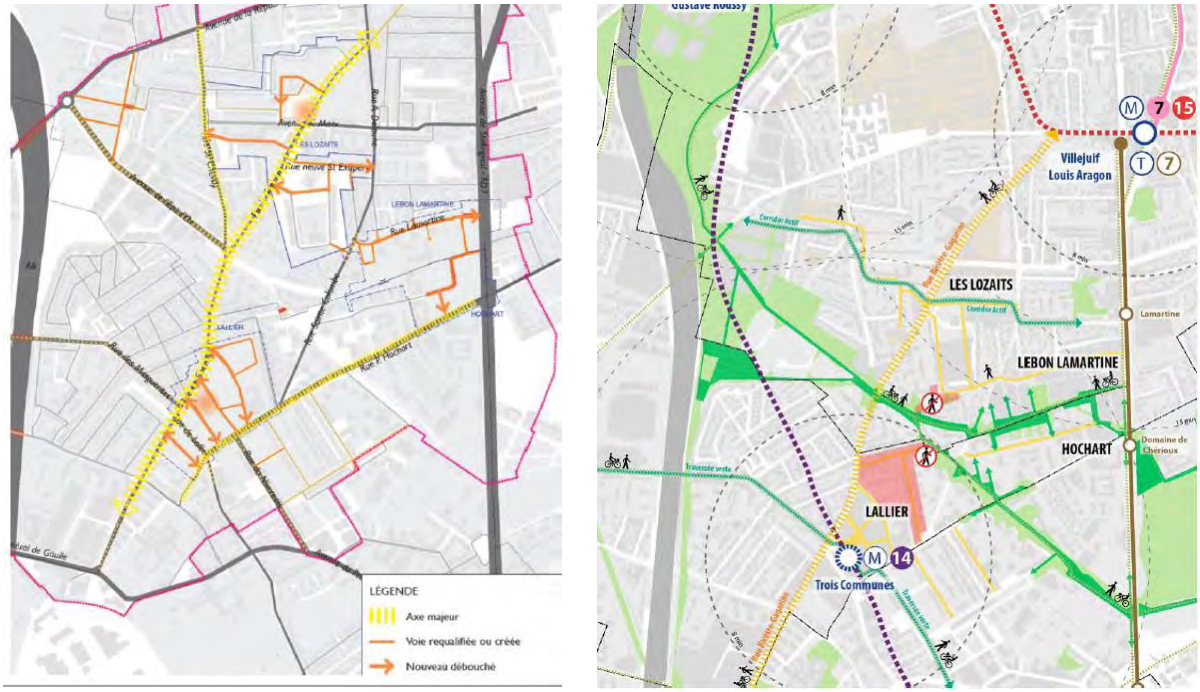
Le renforcement du maillage viaire, lié avant tout à la nécessaire mise en réseau des voies, se combine avec l'objectif de retrouver une ville avec des rues en continuité et un urbanisme d'îlot.
Ainsi, grâce à la création de 4 nouvelles voies, se créé une nouvelle configuration urbaine dans ce territoire en passant d'un urbanisme d'immeubles de grandes tailles discontinues à un urbanisme autour de la rue en forme d'îlot.



Carte des accès à l'intérieur du quartier (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

3-2-1-2 Encourager les modes doux

Le projet de restructuration du quartier prévoit de faire une grande place aux modes actifs avec un quartier aux circulations apaisés. La vitesse de circulation sera modérée à 30 km/h. La place de la gare sera réservée aux piétons et cyclistes tandis ce que le mail de la gare sera réservé à la circulation des bus et des mobilités actives.
De plus, deux stations Véligos, d'une capacité totale de 170 places seront installées à proximité de la gare et viendront compléter l'installation de nombreux arceaux à vélos. Ile-de-France Mobilité estime que 75% des usagers de la gare seront des piétons ou des cyclistes.



Carte de la trame viaire et carte des liaisons douces (Source Atelier Choiseul - dossier NPNRU)

3-2-2 Une restructuration et une clarification de l'espace public

Le projet prévoit la réalisation d'une place publique face à la gare, d'un square face à l'école ainsi que la création de quatre nouvelles voies maillant le quartier.
Les espaces publics du quartier doivent être totalement restructuré et passer d'une gestion privée du bailleur à une gestion publique. Les espaces résidentiels privés et les espaces publics seront distingués, permettant ainsi de garantir une identification claire des gestionnaires en charge de l'entretien et d'éviter les conflits d'usages que l'on retrouve aujourd'hui.

3-2-2-1 La place de la gare

Cette place d'environ 3000m² intégrera une part importante de plantations en pleine terre, afin de répondre à l'enjeu de végétalisation. La place aura vocation à lier autour d'un même espace le pôle gare des Trois Communes et les rez-de-chaussée actifs des nouvelles constructions (commerces et équipement de quartier).
La place donnera également sur le mail de la gare. Ce dernier sera le support des circulations bus, en liaison directe avec le pôle gare. Il proposera une voie cyclable en double sens et des trottoirs généreux pour créer un mail qualitatif.

3-2-2-2 L'allée de la Plaine

Cette nouvelle rue, principalement dédiée aux modes doux, intègre le parvis du groupe scolaire et du gymnase. Elle serra plantée de manière généreuse, afin de créer une continuité verte de la place de la gare au square Lallier.

3-2-2-3 Le square Lallier

Situé sur une emprise I3F rétrocédée à la ville d'environ 1500m², l'actuel square public doit être complètement restructuré. Les espaces extérieurs de la résidence I3F qui jouxte le square, feront l'objet d'un traitement en accord avec le projet du square public.

3-2-3 Une prise en compte des enjeux environnementaux

Une approche environnementale et paysagère est intégrée dans le projet urbain.
La végétalisation des voies sera généralisée avec la plantation d'arbres sur la place de la gare, en pleine terre. Un urbanisme en îlot permet de favoriser la création de cœurs d'ilots verts avec un minimum de 20% de pleine terre. Le traitement paysager et la création de cœur d'îlot devra permettre d'apporter des continuités vertes, des espaces de respiration, d'apaisement et de fraicheur au quartier. De plus, toutes les nouvelles constructions respecteront la nouvelle réglementation environnementale des bâtiments neufs, la « RE2020 », prévue par la loi ELAN. Son enjeu majeur est de diminuer significativement les émissions de carbone du bâtiment, réduire les consommations d'énergie et mieux prendre en compte le confort d'été.

Carte de la présence du végétal dans le projet (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

4. LE PROGRAMME GLOBAL DES CONSTRUCTIONS

4-1 Le plan masse du projet

Carte du plan masse du projet (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

4-2 La programmation

Le programme global des constructions présente une surface de plancher d'environ 69 000 m² et s'articule de la manière suivante :

Logements	54 000 m²	Accessions (586 logements)	38 100 m²
		Logements sociaux (100 logements)	6 500 m²
		Logements Action Logement (80 logements)	6 400 m²
		Logements programmés par la SGP au titre des opérations connexes (46 logements)	3 000 m²
Commerces et activités	3 785 m²	Commerces et activités	3 300 m²
		Commerces et activités programmés par la SGP au titre des opérations connexes	485 m²
Activités économiques	3 000 m²	Activités économiques programmés par la SGP au titre des opérations connexes	3 000 m²
Equipements publics	8 300 m²	Groupe scolaire	4 800 m²
		Equipement sportif	2 700 m²
		Equipement de proximité	800 m²

4-2-1 Une programmation habitat en faveur d'une nouvelle mixité sociale

Le renouvellement urbain et la libération importante de foncier permettent de développer une offre nouvelle de logements qui doit répondre aux enjeux de diversification de l'habitat, dans un objectif de mixité sociale et d'amélioration des conditions d'habiter.

4-2-1-1 Le projet prévoit la démolition de 200 logements sociaux I3F

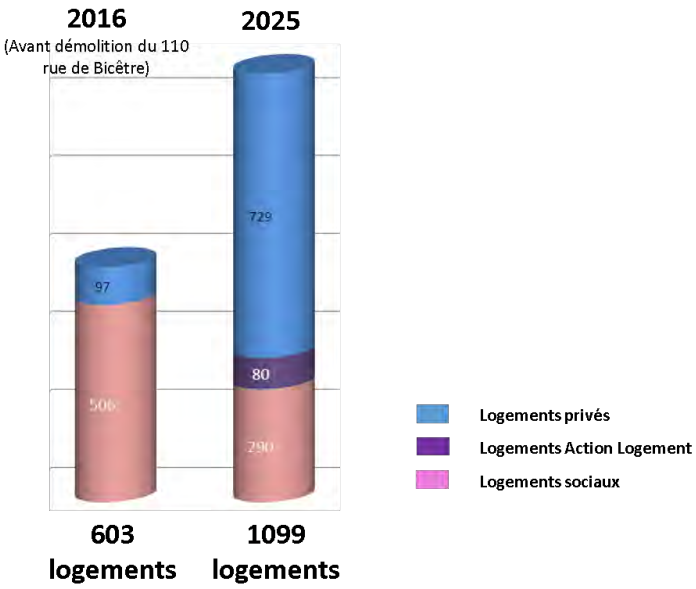
Carte des démolitions prévues (source Ville de l'Haÿ-les-Roses)

Bâtiment	Nombre de logements démolis
102-106 rue de Bicêtre (bâtiment D)	60
2-8 allée de la Plaine (bâtiment C)	80
10-14 allée de la Plaine (bâtiment B)	60
TOTAL	**200**

La ville a demandé et obtenu une dérogation auprès de l'ANRU afin de pouvoir reconstituer 100 logements sociaux à Lallier. Les 100 autres logements démolis seront reconstitués pour moitié à la pointe Hochart et l'autre moitié dans les autres quartiers de la ville.

4-2-1-2 Construction d'une nouvelle offre de logements en accession et restructuration de l'offre existante

- 54 000 m² de SDP : 812 logements dont 586 logements en accession, 46 logements des lots SGP, 80 logements Action Logement et 100 logements sociaux au titre de la reconstitution des 200 logements démolis, soit une production nette de 612 logements.
- Réhabilitation de 50 logements sociaux appartenant au bailleur social I3F (bâtiment A).
- Résidentialisation des 4 barres d'immeuble du bailleur I3F, situées au Nord du quartier.

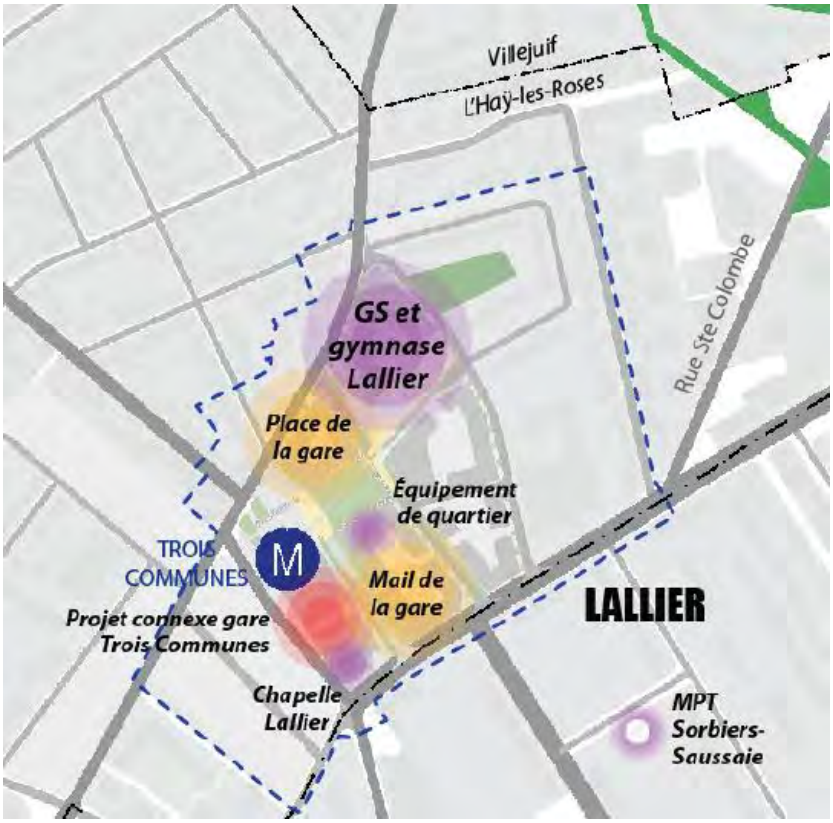


- **À la fin de l'opération, le quartier Lallier accueillera 496 logements en plus par rapport à 2016.**
- **84% de logements sociaux en 2016 → 26% de logements sociaux en 2025**

Graphique de la répartition des différents types de logements (Source dossier NPNRU)

4-2-2 Un nouveau pôle à l'Est de la ville autour de la gare de métro

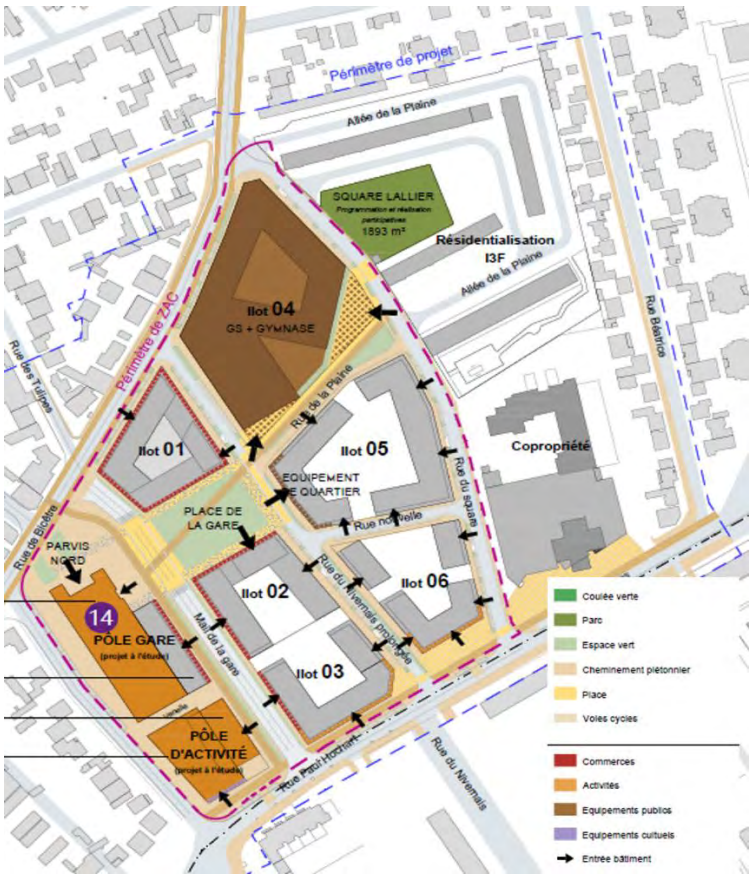
Autour de la future gare de métro issue du prolongement de la ligne 14 vers l'aéroport d'Orly, doit émerger une nouvelle polarité à l'Est de l'autoroute A6 grâce à la présence de nouveaux commerces et équipements publics. L'attractivité du nouvel aménagement dépasse largement les limites du quartier et s'étendra à l'ensemble des secteurs de la ville situés à l'Est de l'autoroute A6.



Carte du quartier Lallier comme nouveau pôle pour les quartiers de l'Est de la ville (Source Atelier Choiseuil dossier NPNRU)

Une nouvelle mixité fonctionnelle pour le quartier :

- 3785 m² de commerces en RDC actif, situés autour de la place et du mail de la gare.
- 3000 m² pour une offre d'immobilier de bureaux (coworking, immobiliers de bureaux…).



Carte de la programmation des commerces et activités du projet (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

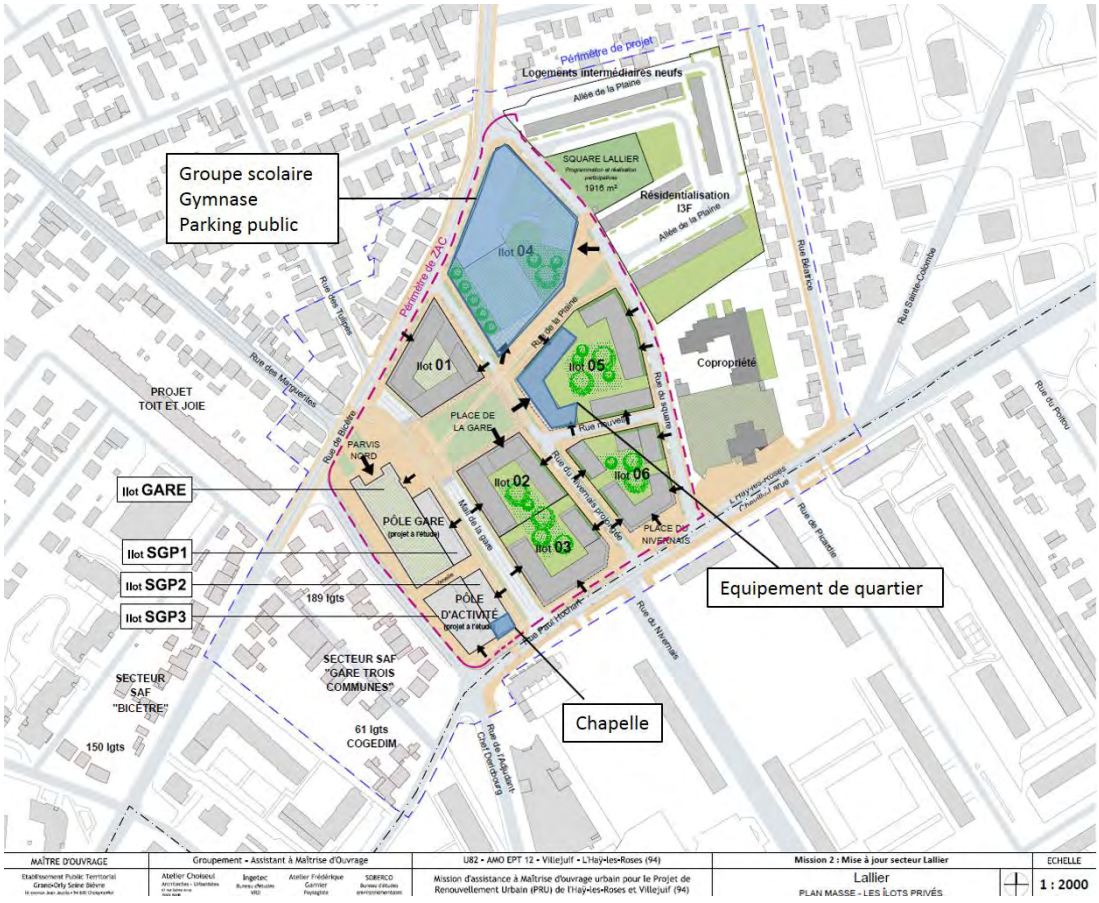
4-2-3 Programmation équipements

Plusieurs équipements publics sont prévus afin de répondre aux nouveaux besoins de la population à venir, au besoin de moderniser les équipements existants et au besoin de reconstituer les équipements démolis (chapelle et maison de quartier). Le nouveau groupe scolaire « Lallier » s'articule avec celui prévu sur le secteur Hochart en remplacement de l'actuel groupe qui compte 30 classes et est réparti (sur un même site) en 2 écoles maternelles et 2 écoles élémentaires.
La volonté est de reconstituer les 30 classes actuelles et de pourvoir aux besoins générés par les futures constructions sur les deux sites de rénovation urbaine. Les besoins ont été estimés à 50 classes scindées en deux groupes scolaires de 25 classes chacun.

Les équipements publics prévus :

- Un parking public de 200 places sur le lot 4 à destination des usagers des commerces et équipements publics.
- Un groupe scolaire de 25 classes localisé sur le lot 4.
- Un gymnase sur le même îlot que l'école avec une salle omnisports et une salle de danse/gymnastique. Cet équipement sera à destination des scolaires et des associations sportives et permettra l'organisation de compétitions.

- Un équipement de proximité de quartier sur le lot 5 qui accueillera l'actuel relais mairie Lallier avec son relais bibliothèque, l'antenne jeunesse de la rue Paul Hochart et la maison de quartier.
- Un équipement privé accueillant du public : une chapelle localisée sur le lot SGP 3.



Carte des équipements publics (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

4.3 la prise en compte des enjeux liés à l'environnement (se reporter à l'étude d'impact jointe au dossier de création de la ZAC)

Le dossier de création de ZAC a fait l'objet d'une étude d'impact. Réalisée de septembre 2019 à juillet 2020, cette étude met en évidence les enjeux suivants à étudier :

Thématiques	Enjeux identifiés	Synthèse des incidences et des mesures d'évitement, de réduction et de compensation
Volet socio-économique	Créer une nouvelle centralité autour de la gare, introduire davantage de mixité sociale, développer une mixité fonctionnelle, limiter l'enclavement du site, intégrer la future gare GPE dans le fonctionnement du site, renouveler les équipements scolaires et améliorer la qualité des logements.	Le projet prévoit la construction de nouveaux logements en accession et sociaux, et de nouveaux commerces permettant de retrouver une nouvelle mixité sociale et fonctionnelle. Démolition : Lors des relogements, les trajectoires résidentielles sont favorisées, en accord avec la charte relogement. Chantiers : la mise en œuvre d'une Gestion Urbaine de Proximité et d'une charte chantier doit garantir la tranquillité des habitants et des usagers du groupe scolaire.

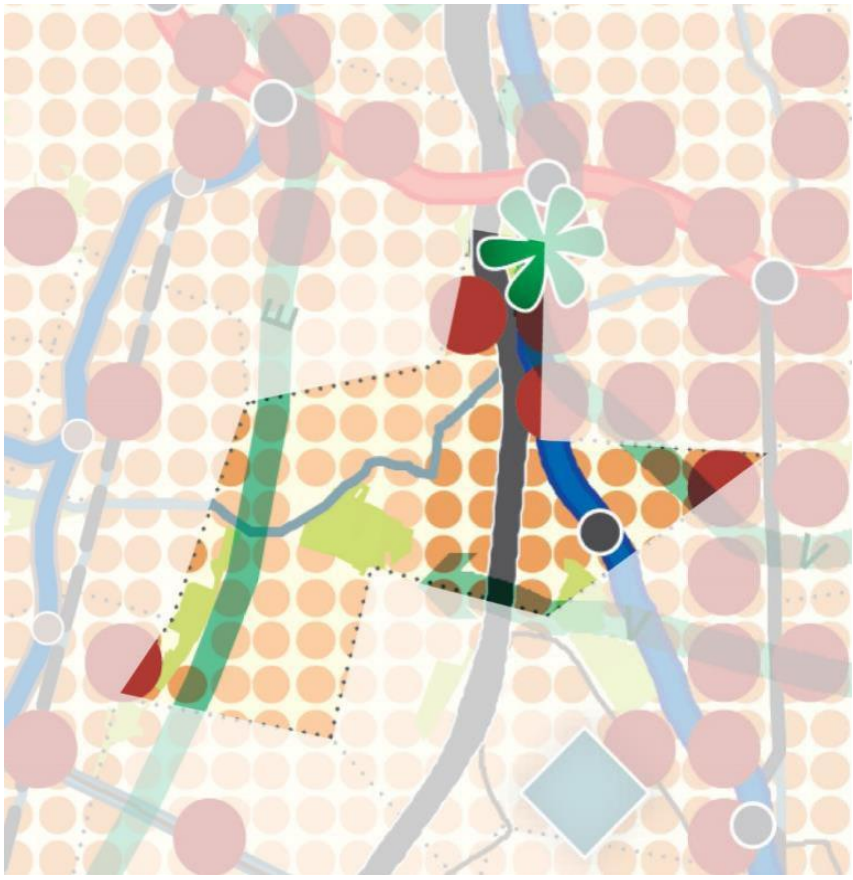
Déplacements	Hiérarchiser le réseau viaire, favoriser l'intermodalité et créer un maillage des modes doux à l'intérieur du quartier, en lien avec la gare.	La présence d'une gare de métro, le développement des aménagements favorables aux modes doux, la création de nouvelles voies et la création d'un parking de 200 places répondent à ces enjeux. Concernant la circulation et le stationnement généré par le projet, une étude circulation a été réalisée sur la base de modélisations prenant en compte les projets alentours.
Paysage, patrimoine et formes urbaines	Désenclaver le site en tissant des liens avec les quartiers aux alentours, réduire la place de la voiture dans l'espace public, diversifier les espaces de nature et structurer les perspectives visuelles.	La nouvelle trame viaire vient désenclaver le quartier et créer de nouvelles vues. Il est prévu un urbanisme d'îlot avec des cœurs d'îlot paysagers, des espaces publics généreux avec une nouvelle végétation diversifiée. Ces espaces verts contribueront à la création d'ilot de fraicheur. Abattage d'arbres : Les études phytosanitaires et habitats ainsi que l'étude faune-flore 4 saisons permettront d'identifier les arbres présentant un fort enjeu.
Milieux naturels, trame verte et bleue	Développer le potentiel écologique du site et la capacité d'accueil de la biodiversité du bâti.	Les espaces verts seront davantage diversifiés en biodiversité et l'aménageur devra être accompagné d'un écologue afin de permettre la création d'habitat naturel favorables et adaptés.
Risques naturels, pollutions des sols, lutte contre le changement climatique et gestion de l'eau	Gérer de manière alternative les eaux pluviales, limiter les îlots de chaleur et limiter les émissions de gaz à effet de serre.	Une étude géotechnique a été réalisée afin de préciser la qualité des sols et le niveau de la nappe souterraine. Développement d'une gestion alternative des eaux pluviales, conception bioclimatique des bâtiments et lutte contre les îlots de chaleur urbains avec des cœurs d'îlot verts, 50% des toits végétalisés, et un minimum de 20% de pleine terre. Le quartier sera desservi par la géothermie et les logements construits selon les dernières normes énergétiques et environnementales en vigueur.
Nuisances sonores	Préserver l'ambiance calme du quartier.	Une étude acoustique a été menée, incluant les prévisions de trafic généré par le projet Lallier ainsi que les projets alentours. Les logements seront construits selon les dernières normes phoniques et les pièces de vie orientées côté cœur d'îlot. La charte chantiers participera à la limitation des nuisances sonores lors de la phase chantier.
Qualité de l'air	Favoriser la pratique des modes doux et l'usage des transports en commun et préserver le groupe scolaire.	Une étude a été menée afin de mesurer le niveau de pollution actuel et futur. Une place importante est laissée dans le projet pour le développement des modes doux et la nouvelle gare permettra d'encourager l'usage des transports en commun. Le groupe scolaire est préserver des flux automobiles les plus importants.

5. LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS ET LES ORIENTATIONS D'URBANISME

5-1 Le SDRIF

5-1-1 Un quartier de gare à densifier

Le quartier de Lallier, futur quartier de gare avec l'ouverture d'une gare issue du prolongement de la ligne 14 en 2024, est identifié comme un secteur à fort potentiel de densification au SDRIF de 2013.
Le projet présenté dans le dossier de création de ZAC, qui densifie ce secteur de la commune, est compatible avec cet objectif.



Secteur à densifier à proximité d'une gare

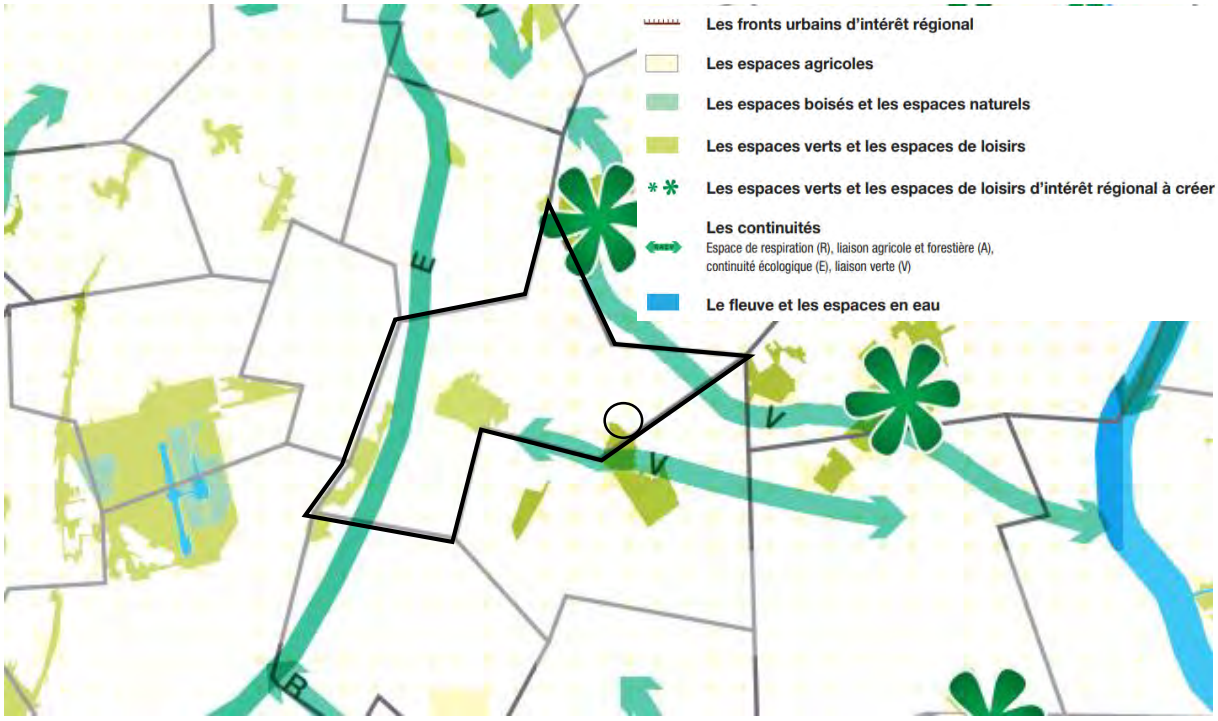
Extrait de la carte de destination générale des différentes parties du territoire (Source SDRIF)

5-1-2 Les objectifs du SDRIF sur la mise en valeur des paysages

Le SDRIF 2030 prévoit des objectifs en matière de mise en valeur des paysages. De manière générale, il fixe comme grands objectifs pour les espaces naturels :

- Protéger et valoriser les espaces naturels et mieux faire connaître les services écosystémiques qu'ils rendent à la ville et aux habitants.
- Valoriser les grands paysages d'Ile-de-France, notamment les reliefs (buttes, coteaux) qui seront aménagés pour préserver et valoriser ces belvédères naturels qui offrent une vue sur la région.

- Considérer la nature en ville comme un « partenaire » de développement et non une variable d'ajustement de l'extension urbaine.
- Favoriser le développement de jardins partagés et familiaux.
- Faire entrer la nature en ville (« Favoriser la présence d'espaces ouverts urbains : espaces verts et boisés publics mais aussi jardins, cœur d'îlot… »).



Extrait de la carte de destination « préserver et valoriser » du SDRIF (Source SDRIF, 1/150 000ème)

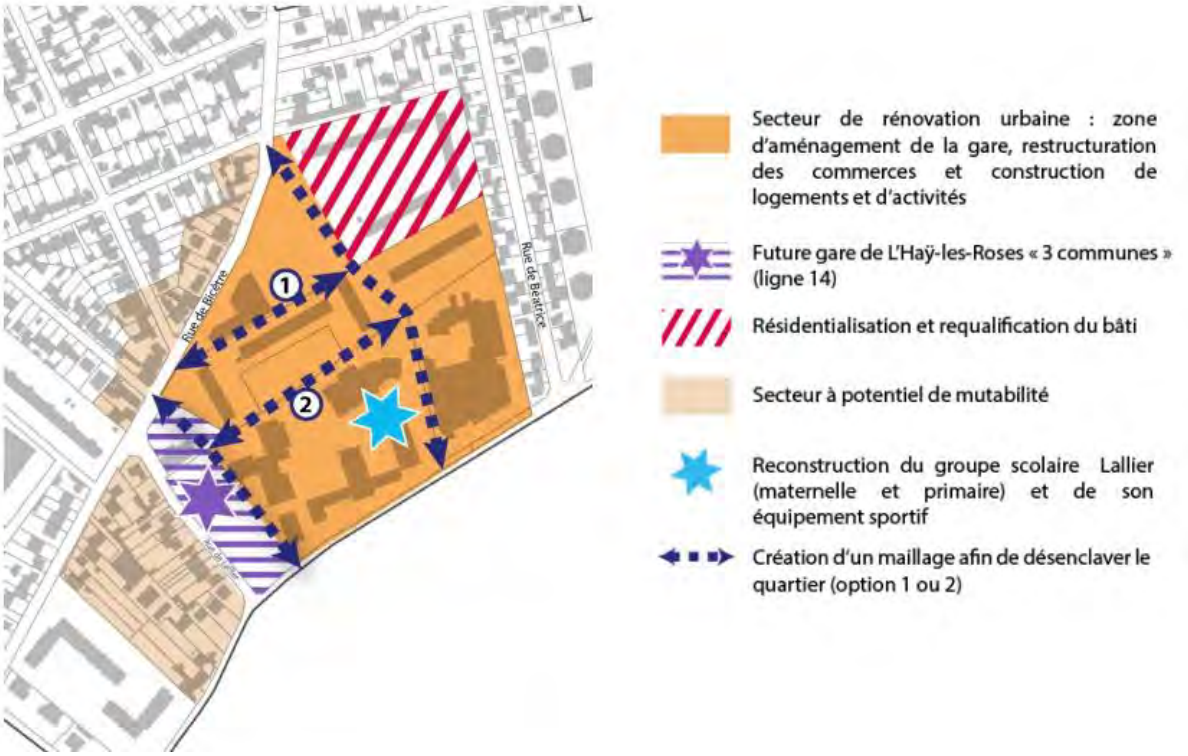
Comme vu précédemment, le SDRIF d'ile de France identifie également ces deux continuités comme des liaisons vertes reliant des espaces verts d'intérêts.
Le projet urbain qui prévoit notamment la création d'un square, d'une place arborée et des cœurs d'îlots paysagers, permet de répondre à ces objectifs.

5-2 Le PLU

Le Plan Local d'urbanisme de L'Haÿ-les-Roses a été révisé en 2016 et fixe les objectifs prioritaires pour l'aménagement de la commune.
Il dispose d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) qui concerne directement le secteur du projet puisqu'il s'agit du réaménagement du quartier de la future gare du Grand Paris Express dans lequel se situe le secteur de l'étude.

<u>Les objectifs de cet OAP portent notamment sur :</u>

- La création de la gare et l'aménagement de ses abords (futur parvis).
- La construction de logements et d'activités tertiaires et de commerces.
- La rénovation du parc de logements collectifs.
- La résidentialisation et la requalification des bâtiments au nord du quartier.
- La reconstruction du groupe scolaire Lallier et de l'équipement sportif.



Carte de l'OAP de la future gare du Grand Paris Express à L'Haÿ-les-Roses (Source révision du PLU de L'Haÿ-les-Roses)

Le projet proposé est conforme aux orientations de cette OAP.

Le secteur est intégré à la zone UG du règlement du PLU. Cette zone est spécifique à l'aménagement de ce secteur de la future gare du Grand Paris Express. Il s'agit d'une zone principalement destinée à l'aménagement d'une gare du GPE, à la construction de logements, de locaux tertiaires et d'activités, aux commerces et à la construction d'équipements publics ou privés.

5-3 Les dispositions en matière d'habitat et de diversité des fonctions urbaines

5-3-1 La programmation de l'habitat

Jusqu'en 2017, la commune était soumise au Programme Local de l'Habitat de la communauté d'agglomération du Val de Bièvre qui lui fixait un objectif de construction de 157 logements neufs par an. Le rythme de construction affiché dans le PADD est d'environ 150 à 160 nouveaux logements par an à l'horizon 2025.

Aujourd'hui, la commune s'inscrit, comme toutes les autres communes de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, dans le projet de Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH). Les logements neufs prévus sur la ZAC (environ 800 logements) contribueront à l'effort de la commune pour tendre vers l'objectif de production de 38 000 logements par an à l'échelle de la métropole du Grand Paris fixé par le Schéma régional de l'Habitat et de l'Hébergement adopté en 2016.

5-3-2 La prise en compte de la diversité de l'habitat

La programmation en logements neufs proposée, avec environ 700 logements en accession et 100 logements sociaux apportera une nouvelle mixité sociale dans un secteur de la ville largement dominé par le logement social (Immeubles I3F, résidences In'li et quartier des Saussaies et des Sorbiers à Chevilly-Larue).

5-3-3 La diversité des fonctions urbaines

Le programme de la ZAC prévoit la réalisation d'équipements publics (groupe scolaire de 25 classes, équipement sportif et équipement public de quartier) au cœur du projet. Autour du mail et au pied de la gare sont prévus des locaux d'activité et de commerces qui animeront la vie de quartier.

5-4 Le Plan de Déplacements Urbains d'Ile de France

Le Plan de Déplacements Urbains d'Ile de France a été approuvé le 19 juin 2014 et fixe les objectifs et le cadre des politiques de déplacement à l'échelle de la région à l'horizon 2020.
Il fixe 3 grands objectifs (croissance de 20% des déplacements en transports collectifs, croissance de 10% des déplacements en mode actifs, diminution de 2% des déplacements en voiture) qui se décline en 9 défis à relever (notamment construire une ville plus favorable aux déplacements doux, rendre les transports collectifs plus attractifs…)

Le projet d'aménagement se situe au pied d'une future gare du Grand Paris Express, prolongement de la ligne 14 jusqu'à l'aéroport d'Orly. Il est prévu par Ile-de-France Mobilités un rabattement de 75% en modes actifs vers la gare. La desserte nouvelle du quartier par un mode de transport lourd devrait encourager très fortement l'utilisation des transports en commun.
De nouveaux aménagements piétons et cyclistes à l'intérieur et autour du quartier vont permettre d'encourager le développement des modes doux avec notamment des liaisons renforcées vers la RD7 et vers le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses.

Ces nouveaux aménagements répondent pleinement aux objectifs fixés par le PDU.

CONCLUSION

La création de la ZAC « Lallier – gare 3 communes » va permettre la naissance d'ici 10 ans d'un nouveau quartier renouvelé sur lui-même. Le quartier Lallier présente des dysfonctionnements que l'on retrouve habituellement dans les quartiers d'habitat social des années 1960 : un habitat vieillissant spécialisé, composé majoritairement de logements sociaux, sans activité économique hormis une offre commerciale peu qualitative. Il présente également la vision d'un quartier refermé sur lui-même avec une trame viaire et une séparation entre espace public et privé peu lisible et des équipements publics vieillissants.
L'arrivée d'une nouvelle gare de métro et l'intégration du quartier au titre des projets du NPNRU sont des leviers essentiels à la transformation du quartier. Le projet urbain présenté permet de créer une nouvelle centralité urbaine autour de la gare pour les quartiers Est de L'Haÿ-les-Roses, de désenclaver le quartier avec la création d'une nouvelle trame viaire, de développer la mixité sociale et fonctionnelle en créant un nouveau pôle d'activité, d'améliorer le cadre de vie avec des nouveaux espaces publics totalement reconfigurés et de réaliser de nouveaux équipements publics en remplacement de locaux anciens et vétustes.

Etablissement Public territorial Grand Orly Seine Bièvre

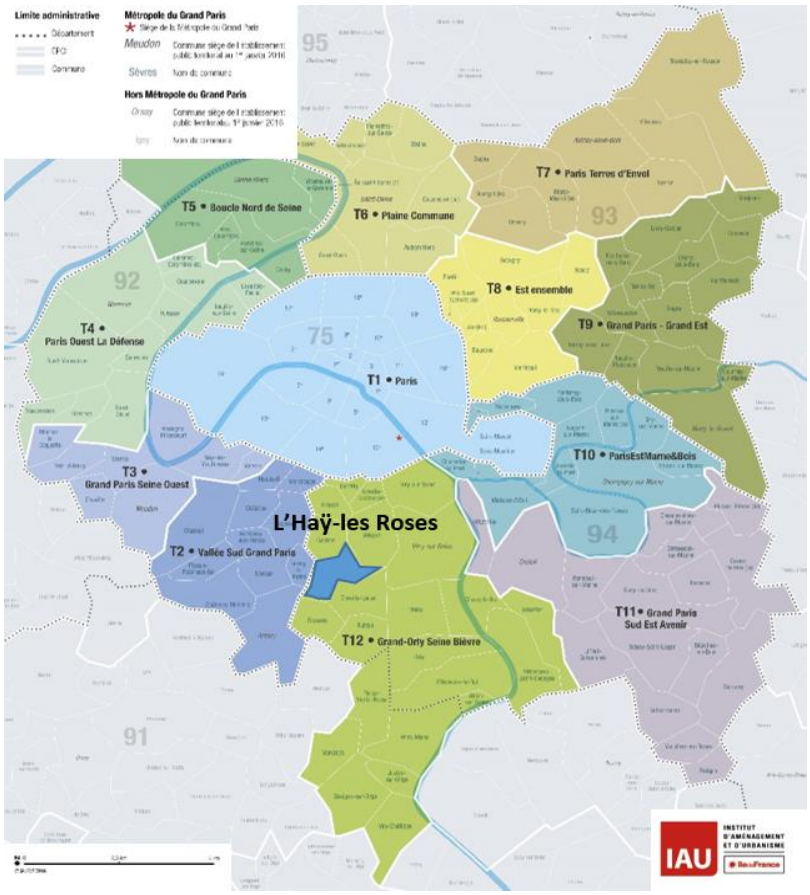
Commune de L'Haÿ-les-Roses

PROJET

DOSSIER DE CREATION DE LA ZAC MULTISITES « LALLIER - GARE TROIS COMMUNES »

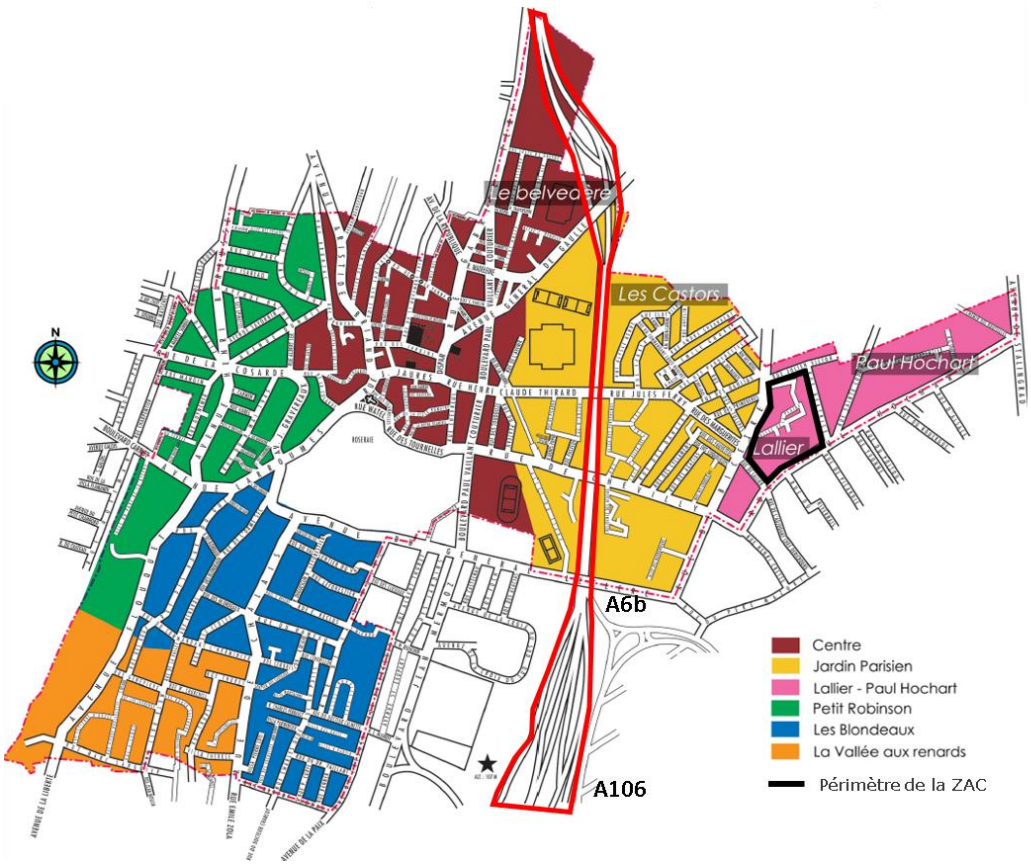
2- Plan de localisation et situation

1 La ville de L'Haÿ-les-Roses dans son territoire



Carte de situation de la ville (Source IAU)

2 Le site du projet



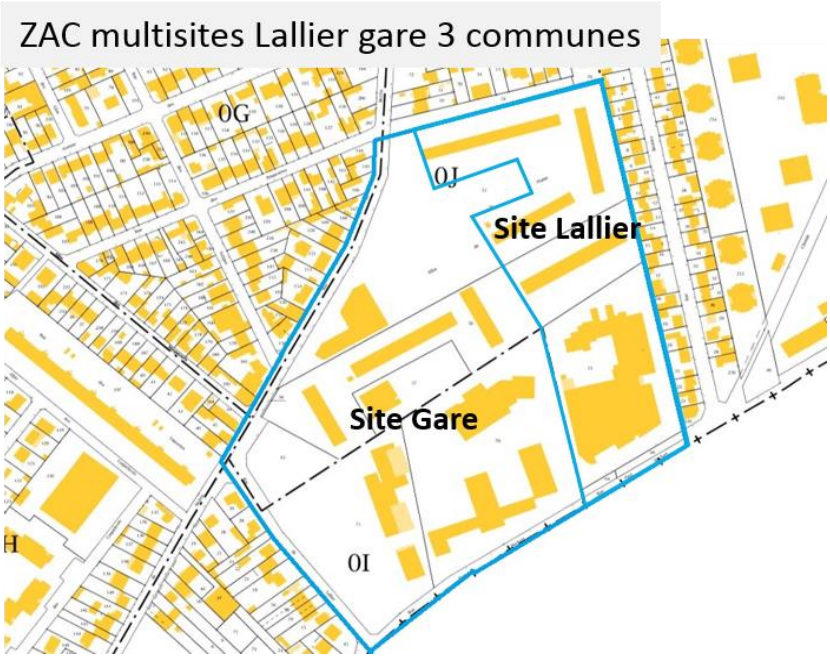
Carte de situation du quartier de Lallier (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

3 Périmètre de la ZAC

3.1 Périmètre de l'ensemble de la ZAC

Carte de situation, périmètre de la ZAC (source Google Maps)

3.2 Périmètre de la ZAC mutisites



Carte du cadastre, périmètre de la ZAC multisites (Source Géoportail)

Etablissement Public territorial Grand Orly Seine Bièvre

Commune de L'Haÿ-les-Roses

PROJET

DOSSIER DE CREATION DE LA ZAC MULTISITES « LALLIER - GARE TROIS COMMUNES »

3- Mode de réalisation choisi

MODE DE REALISATION CHOISI

L'opération d'aménagement sera réalisée sous la forme d'une Zone d'Aménagement Concerté multisites dite « Lallier – gare trois communes ».

L'aménagement et l'équipement du site **« Gare »** seront réalisés dans le cadre d'une concession d'aménagement, conformément aux articles L.300-4 et R.300-9 du code de l'urbanisme.

L'aménagement et l'équipement du site **« Lallier »** seront réalisés dans le cadre d'une régie gérée par l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre.

Etablissement Public territorial Grand Orly Seine Bièvre

Commune de L'Haÿ-les-Roses

PROJET

DOSSIER DE CREATION DE LA ZAC MULTISITES « LALLIER - GARE TROIS COMMUNES »

4- Régime financier applicable

REGIME FINANCIER APPLICABLE

En application des dispositions des articles L.331-7 et R.311-6 du code de l'urbanisme, les constructions et aménagements édifiés dans le périmètre de la ZAC multisites « Lallier – gare trois communes » mis à la charge de l'aménageur ou des constructeurs **sont exonérés de la Taxe d'aménagement.**

De plus, les constructions et aménagements édifiés dans le périmètre de la ZAC multisites « Lallier – gare trois communes » mis à la charge de l'aménageur ou des constructeurs sont exonérés de la **participation pour le financement de l'assainissement collectif** (PFAC).

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

Résumé non technique

Juillet 2020 – Mis à jour en janvier 2021

Sommaire

1. RESUME NON TECHNIQUE 3

1.1 DESCRIPTION DU PROJET 3
1.1.1 Le territoire administratif 3
1.1.2 Périmètres 3
1.1.3 Le contexte paysager 3
1.1.4 Le contexte environnemental 3
1.2 PRESENTATION DU PROJET 4
1.2.1 Implantation 4
1.2.2 Accessibilité 4
1.2.3 Objectifs du projet 4
1.2.4 Présentation du programme 5
1.2.5 Programmation équipements 5
1.2.6 Traitement urbain et paysager 6
1.3 RESUME DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 7
1.3.1 Contexte administratif 7
1.3.2 Contexte social et démographique 7
1.3.3 Un site multifonctionnel à l'organisation inadaptée 8
1.3.4 Des paysages marqués par un contexte urbain dont le potentiel naturel est à révéler 10
1.3.5 Un site de potentiel pour renforcer la trame verte et bleue urbaine 12
1.3.6 Milieu physique 13
1.3.7 Des risques naturels identifiés à ne pas négliger 13
1.3.8 Des risques technologiques peu présents sur le site 14
1.3.9 Une gestion artificielle de l'eau 16
1.3.10 Une gestion des déchets qui impactent l'espace public 18
1.3.11 Une ressource énergétique à diversifier 20
1.3.12 Un site à l'ambiance sonore modérée 22
1.3.13 Qualité de l'air 22
1.3.14 Des mobilités à repenser avec l'arrivée du Grand Paris Express 23
1.4 SCENARIO DE REFERENCE ET SES PERSPECTIVES D'EVOLUTION AVEC ET SANS PROJET 29
1.5 RESUME DES INCIDENCES NOTABLES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 33
1.5.1 Volet socio-économique 33
1.5.2 Volet mobilité 35
1.5.3 Paysage, patrimoine et formes urbaines 38
1.5.4 Les milieux naturels 41
1.5.5 Risques naturels 45
1.5.6 Risques technologiques 45
1.5.7 Nuisances sonores 47
1.5.8 Qualité de l'air 49
1.5.9 La gestion de l'eau 50
1.5.10 Gestion des déchets 50
1.5.11 Gestion de l'énergie 52
1.5.12 La lutte contre le changement climatique 52
1.6 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LES OPERATIONS VOISINES 55
1.6.1 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Paul Hochart 56
1.6.2 Incidences cumulées avec le projet Locarno 58
1.6.3 Incidences cumulées avec le projet Cœur de ville L'Haÿ-les-Roses 59
1.6.4 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Sorbiers Saussaie 60
1.6.5 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Chérioux 61
1.6.6 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Triangle Meuniers 62
1.6.7 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Aragon 63
1.6.8 Incidences cumulées avec le projet le Campus Grand Parc 65
1.6.9 Synthèse des effets cumulés des différents projets 66
1.7 INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 68
1.8 DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET INDICATION DES RAISONS DES CHOIX EFFECTUES 69
1.8.1 Présentation des solutions étudiées en phase de conception et justification du projet 69
1.8.2 Approfondissement du parti d'aménagement et de construction, au regard des différentes solutions étudiées au fur et à mesure de la conception 72
1.9 METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'IMPACT 73
1.9.1 Elaboration de l'Etat Initial de l'Environnement 73
1.9.2 Analyse des effets négatifs et positifs, et des mesures d'évitement, de réduction et de compensation 74
1.9.3 Réalisation des études complémentaires 74

Les paragraphes et éléments en orange ont été ajoutés dans la version de janvier 2021.

1. Résumé non technique

1.1 Description du projet

1.1.1 Le territoire administratif

L'Haÿ-les-Roses se situe en Île-de-France. La commune est relativement proche du cœur de Paris (seulement à 10 km de Paris Notre-Dame), riveraine avec les villes de Villejuif, Chevilly-Larue, Fresnes, Cachan, Antony et Bourg-la-Reine. Six quartiers composent le territoire (Les Blondeaux, Le Centre, Le Jardin Parisien, Lallier-Bicêtre, Le Petit Robinson et La Vallée-aux-Renards).

La ville de L'Haÿ-les-Roses fait partie de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, composé de 24 communes et accueillant environ 700 000 habitants.

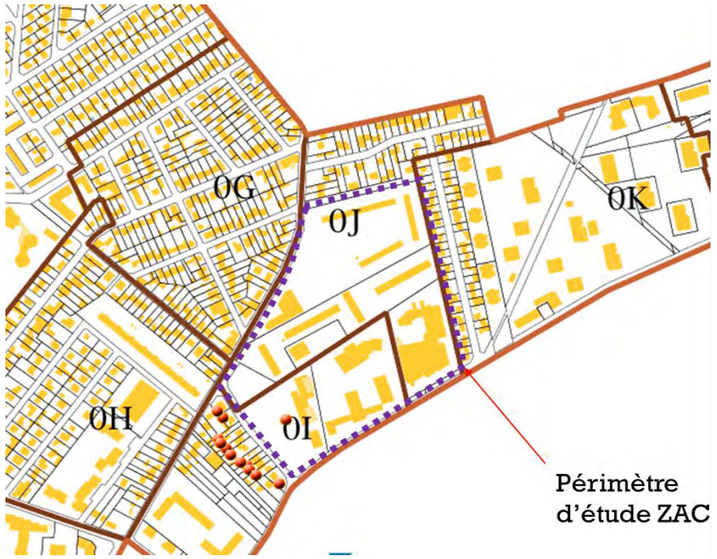
Emplacement de L'Haÿ-les-Roses en Ile-de-France

1.1.2 Périmètres

La superficie du périmètre d'étude du quartier Lallier, ainsi que de l'étude d'impact est d'environ 6,9 ha.

Sont compris dans le périmètre de l'étude d'impact :

- Les terrains appartenant à I3F
- Les terrains accueillant le groupe scolaire
- La copropriété à l'est des écoles
- Le terrain d'assiette de la future gare et de son parvis.



Plan cadastral du site – Source : cadastre.gouv.fr

D'autres projets localisés à proximité du site, notamment en face de la gare sont intégrés au périmètre élargi et sont analysés pour certaines thématiques : notamment la mobilité et les nuisances.

1.1.3 Le contexte paysager

Construit après les années 1950, le quartier Lallier a été implanté dans la continuité de l'enveloppe urbaine historique de L'Haÿ-les-Roses. Il s'étend **aujourd'hui à l'interface entre un tissu pavillonnaire bas**, constitué de maisons individuelles, et les développements plus récents de la ville qui se démarquent par une densification importante sous forme de grands ensembles.

En lui-même, le secteur Lallier se compose majoritairement d'un tissu d'habitat collectif social et d'équipements. En conséquence, le site prend la forme d'une enclave qui ne semble pas dialoguer avec les quartiers adjacents. L'implantation d'imposants linéaires bâtis en barre tend à renfermer le site sur lui-même en formant une barrière physique le séparant de son environnement proche, bien qu'elle ouvre de larges cœurs d'îlots verts. **L'absence de voirie traversant** l'ensemble du secteur accentue cet effet **d'îlot isolé**.

Le quartier fait aujourd'hui l'objet de mutations importantes liées à l'arrivée prochaine du Grand Paris Express, qui affecte le paysage urbain.

Les espaces publics du quartier sont marqués par la présence de la voiture, quoique ponctués d'ilots végétalisés en cœur de site, aujourd'hui peu valorisés.

1.1.4 Le contexte environnemental

Le secteur de projet s'inscrit dans un environnement qui le soumet à plusieurs sensibilités en termes de :

- Nuisances : Les concentrations mesurées sur site en dioxyde d'azote sont toutes inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. Concernant les PM10, les concentrations sont aussi toutes en-deçà de la valeur limite et de l'objectif de qualité.

Le site se trouve dans une zone d'ambiance sonore modérée, et ne fait donc face qu'à très peu de problématiques acoustiques.

- Déplacements : A proximité du site, plusieurs axes structurants sont répertoriés ; l'autoroute A6, infrastructure massive et imposante, avec trois franchissements à l'ouest du site, et la route départementale 7, à l'est du site, boulevard urbain requalifié avec l'arrivée du tramway T7.

  La connexion depuis ces infrastructures au site du projet est plus ou moins aisée. Il existe une sortie d'autoroute alimentant L'Haÿ-les-Roses, ainsi que trois franchissements permettant d'accéder au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses.

  En transports en communs, le site est desservi par plusieurs lignes de bus, mais n'est pas directement desservi par les transports en communs lourds. Toutefois, le site accueillera d'ici 2024 la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express.

- Paysage et patrimoine : D'importantes surfaces végétalisées se trouvent en cœur d'îlot, donnant un caractère paysager de qualité au site, bien que ces surfaces soient peu valorisées. De même, une armature arborée adoucit les ambiances du quartier. Toutefois, le quartier est particulièrement enclavé, et est composé d'un patrimoine bâti et des équipements vieillissants et d'espaces verts dépréciés.

- Risques : Le site n'est pas directement concerné par des risques technologiques ou naturels. Aucun site BASIAS ou BASOL n'est recensé sur le site. De plus, aucun risque naturel majeur n'est identifié sur le site.

1.2 Présentation du projet

1.2.1 Implantation

Le secteur Lallier, qui fait l'objet de la présente étude d'impact, est localisé à l'est du centre-ville, à environ 900 mètres.

L'opération intervient sur un secteur fortement urbanisé, qui fait également l'objet de la construction de la gare Trois Communes du Grand Paris Express.

1.2.2 Accessibilité

La ville de L'Haÿ-les-Roses est traversée par des axes structurants tels que les autoroutes A6a et A6b reliant Paris et son Boulevard Périphérique coupant la commune en deux, le secteur Lallier se situe à l'est de cet axe.

Le site de projet est relativement bien desservi en voiture, par les rues de Bicêtre, Lallier et Paul Hochart, et en transports en commun. 4 lignes de bus (286, 131, v2 et v7) desservent le site et 3 d'entre elles permettent de rejoindre le Tram 7 et/ou la ligne de métro 7. Toutefois, pour rejoindre le RER B à Bourg-la-Reine, il est nécessaire d'effectuer des changements.

En matière de circulations douces, la commune et de ce fait le site présente des carences et discontinuités dans les pistes et aménagements cyclables. Toutefois, quelques aménagements permettent de rejoindre les communes de Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine.

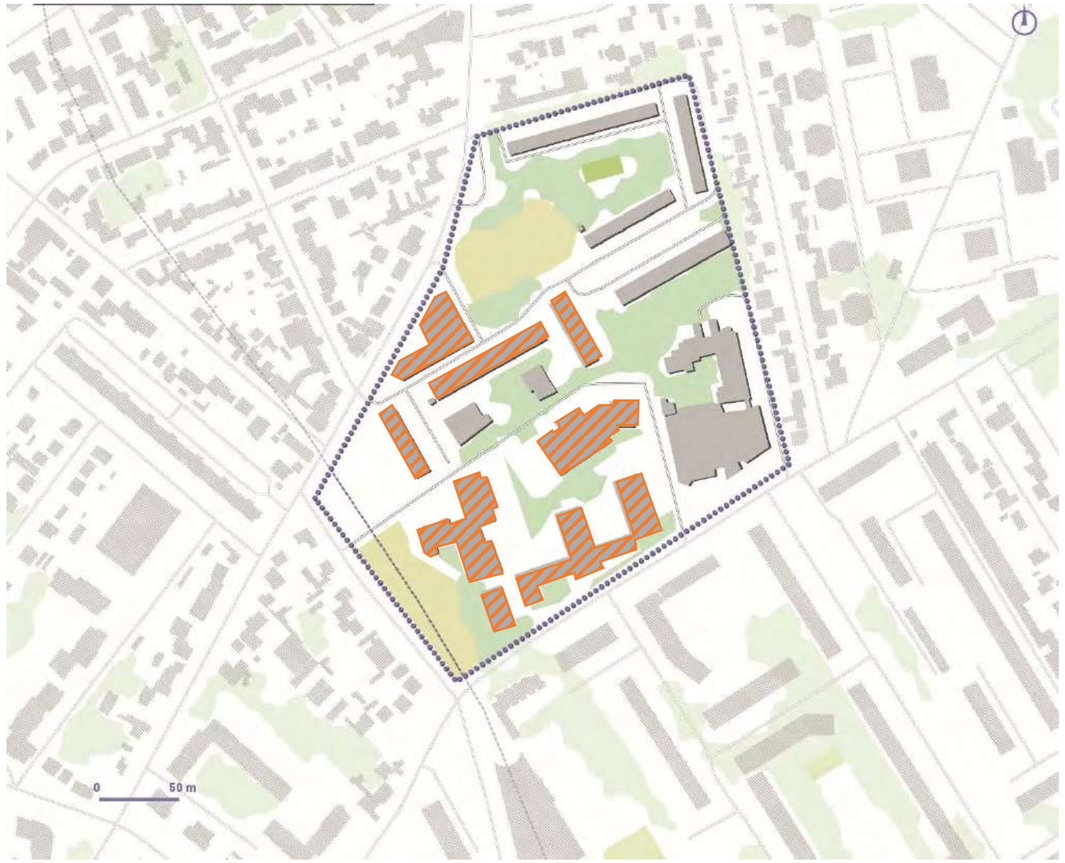
1.2.3 Objectifs du projet

Le projet Lallier a pour objectifs :

- Organiser et sécuriser les flux aux abords de la gare Grand Paris Express et sur la future place de la gare, en favorisant l'intermodalité
- Créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare de la ligne 14 à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'Est de l'autoroute A6.
- Désenclaver le quartier et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture de nouvelles voies capables de remailler le secteur et d'améliorer la circulation des usagers vers la gare, les commerces et les futurs équipements publics.
- Pacifier et animer les rues du Nivernais et de Lallier
- Créer un espace public fédérateur et confortable organisé autour de la gare Grand Paris Express, favorisant le vivre ensemble
- Créer de nouveaux espaces publics favorisant le lien social avec notamment la réalisation d'une place publique reliant le pôle multimodal de la gare, les commerces, le groupe scolaire et l'équipement sportif et l'aménagement d'un square public
- Résidentialiser les programmes de logements et apporter une attention particulière au traitement de l'interface
- Proposer une offre d'usages qualitative et un nouvel espace vert public au sein du square Lallier
- Offrir aux habitants et usagers du site un cadre de vie agréable, notamment vis-à-vis des nuisances urbaines
- Apporter une mixité sociale fonctionnelle et urbaine par la densification et la diversité résidentielle associée à des commerces en pied d'immeubles et des locaux d'activités à proximité de la future gare.

1.2.4 Présentation du programme

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit d'une part la démolition de 200 logements ainsi que du gymnase et du groupe scolaire.



Localisation des bâtiments démolis – Source : Even Conseil

Le projet de la ZAC prévoit d'autre part la création, hors gare du Grand Paris Express, 61 900 m² de SDP, répartis de la manière suivante :

- 51 000 m² de logements, soit une création nette de 612 logements (dont 80 logements Actions logement et 100 logements sociaux) ;
- 7 600 m² d'équipements publics (groupe scolaire, gymnase et équipement de quartier) ;
- 3 300 m² de commerces.

Le pôle gare représente 6 485 m² avec :

- 3 000 m² de logements ;
- 485 m² de commerces ;
- 3 000 m² d'activités économique ;

Le projet du secteur Lallier prévoit également la réalisation de près de 1 047 places de stationnement privées, d'un parking public de 200 places en sous-sol ainsi que l'aménagement d'une place, la Place de la Gare, de cheminements piétons et cyclables au sein du site, et d'espaces verts.

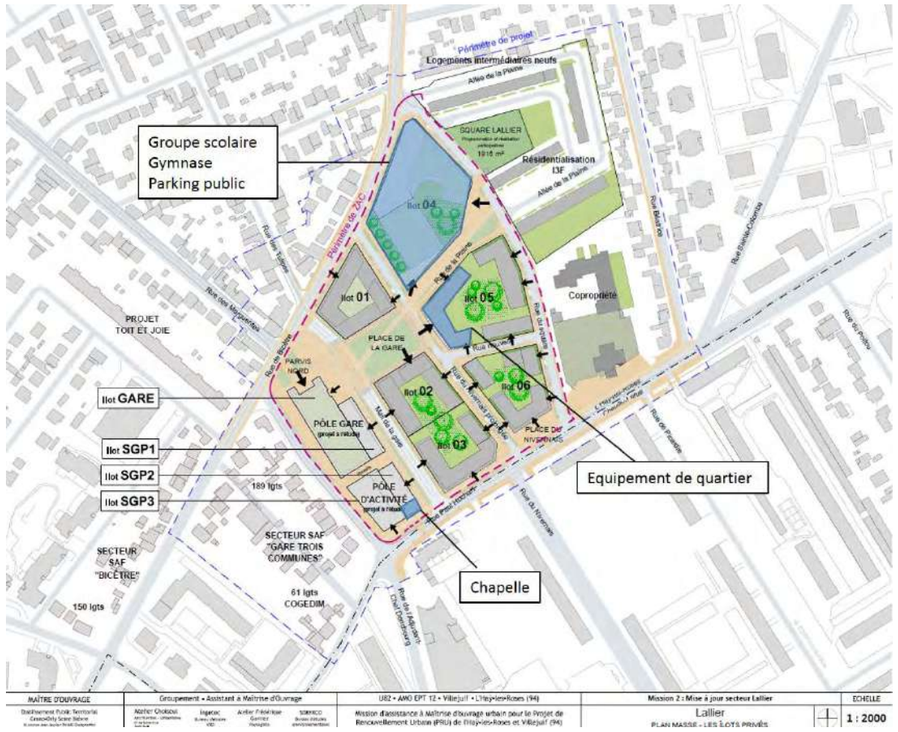
1.2.5 Programmation équipements

Plusieurs équipements publics sont prévus afin de répondre aux nouveaux besoins de la population à venir, au besoin de moderniser les équipements existants et au besoin de reconstituer les équipements démolis (chapelle et maison de quartier). Le nouveau groupe scolaire « Lallier » s'articule avec celui prévu sur le secteur Hochart en remplacement de l'actuel groupe qui compte 30 classes et est réparti (sur un même site) en 2 écoles maternelles et 2 écoles élémentaires.

La volonté est de reconstituer les 30 classes actuelles et de pourvoir aux besoins générés par les futures constructions sur les deux sites de rénovation urbaine. Les besoins ont été estimés à 50 classes scindées en deux groupes scolaires de 25 classes chacun.

Les équipements publics prévus :

- Un parking public de 200 places sur le lot 4 à destination des usagers des commerces et équipements publics.
- Un groupe scolaire de 25 classes localisé sur le lot 4.
- Un gymnase sur le même îlot que l'école avec une salle omnisports et une salle de danse/gymnastique. Cet équipement sera à destination des scolaires et des associations sportives et permettra l'organisation de compétitions.
- Un équipement de proximité de quartier sur le lot 5 qui accueillera l'actuel relais mairie Lallier avec son relais bibliothèque, l'antenne jeunesse du la rue Paul Hochart et la maison de quartier.
- Un équipement privé accueillant du public : une chapelle localisée sur le lot SGP 3.



Carte des équipements publics (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

1.2.6 Traitement urbain et paysager

Organisation urbaine du projet

La structure viaire existante a été respectée, tout en créant de nouvelles entrées et dessertes internes pour les futurs habitants et usagers. En effet, trois dessertes internes seront créées sud-est / nord-ouest : au cœur du quartier entre les différents îlots prévus ; et directement au nord de la future gare du Grand Paris Express. Ces nouvelles dessertes permettent de désenclaver le quartier et de créer des accès aux parkings souterrains publics et résidentiels.

De nouvelles dessertes sont également créées pour les modes doux au travers des îlots. Cela confère au secteur Lallier une certaine perméabilité ainsi que des ouvertures visuelles, garantissant au quartier une meilleure intégration à l'existant. Notamment, la rue de la Plaine créée donnera une place importante aux modes doux et intégrera le parvis du groupe scolaire.

Traitement paysager

Le projet paysager définit la stratégie suivante :

- Privilégier les plantations d'alignements d'arbres sur les axes routiers nord-sud pour accompagner les traverses piétonnes et recréer une connexion verte entre les rues Bicêtre et Hochart ;
- Renforcer les plantations structurantes type alignements de petits arbres et végétaux au cœur du quartier pour offrir un espace central homogène.

Le projet donne une place importante aux espaces verts au cœur du quartier en proposant un traitement continu des espaces publics centraux.

De manière générale, dans les îlots, un minimum de 20% de la surface sera végétalisée en pleine terre afin de permettre la plantation d'arbres de haute tige et de favoriser l'infiltration des eaux. Sur l'ensemble du quartier, les matériaux de sol permettant l'infiltration sur place d'une partie des eaux pluviales (pavés, briques et dalles à joints poreux, revêtements poreux, etc.) seront encouragés sous réserve que les activités n'émettent pas de pollution dans les sols. Par ailleurs,50% des toitures terrasses seront végétalisées d'une part afin de limiter les effets d'ilots de chaleurs urbain et d'autres part afin d'assurer une meilleure gestion des eaux pluviales.

Traitement paysager retenu pour le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

1.3 Résumé de l'état initial de l'environnement

1.3.1 Contexte administratif

Le secteur Lallier est localisé dans le département du Val-de-Marne et fait partie de la région administrative d'Ile-de-France. Il se situe sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, à 7 km au sud de Paris. La commune de L'Haÿ-les-Roses compte environ 31 000 habitants (INSEE 2016) et s'étend sur une superficie de 3,9 km². L'Haÿ-les-Roses est située dans le bassin parisien, pour moitié dans la vallée de la Bièvre et pour moitié sur le plateau du Longboyau. La ville est notamment réputée pour sa roseraie, « La Roseraie du Val-de-Marne » qui regroupe près de 3000 variétés de rosiers. Celle-ci est intégrée dans le territoire de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine-Bièvre. Ce périmètre succède à l'ex-communauté d'agglomération du Val de Bièvre.

Ce territoire dispose ainsi d'une position particulièrement intéressante dans le cadre du développement de nombreux projets, principalement économiques. Il est notamment animé par des enjeux de transformations urbaines, de mutations économiques et démographiques en nouvelles opportunités pour le territoire, utilisant au mieux le potentiel offert par les friches industrielles et urbaines.

Localisation du site dans le territoire de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre – Source : EPT Grand-Orly Seine Bièvre

1.3.2 Contexte social et démographique

Le territoire de L'Haÿ-les-Roses connaît une croissance démographique depuis les années 1960, atteignant un palier autour de 30 000 habitants depuis le début des années 1980. En 2016, on recensait 31 190 habitants à L'Haÿ-les-Roses. La population est relativement jeune au sein du quartier Lallier et à l'échelle communale. La ville possède un taux de chômage élevé notamment chez les jeunes. Sur le site Lallier, 84% des logements sont des logements locatifs sociaux (LLS) (506 sur les 603 du site). La mixité sociale y est moins équilibrée que sur le reste de la commune.

Atouts	Faiblesses
Une population relativement jeune au sein du quartier Lallier mais aussi à l'échelle communale Taux de vacance des logements faible	Une fragilité sociale existante sur le site, mais moins à l'échelle communale Un taux de chômage élevé, notamment pour les jeunes Un quartier qui manque de mixité sociale, avec une prédominance du logement social
Opportunités	**Menaces**
Un réaménagement du site renforçant la mixité sociale Articuler de nouvelles centralités autour de la future gare	

Enjeux :

- Limiter l'enclavement du site en facilitant sa perméabilité urbaine, notamment à pied
- Intégrer la future gare GPE dans le fonctionnement du site
- Renouveler les équipements scolaires
- Améliorer la qualité des logements
- Introduire davantage de mixité sociale

1.3.3 **Un site multifonctionnel à l'organisation inadaptée**

La ville de L'Haÿ-les-Roses présente une offre d'équipements publics développée et diversifiée. Les équipements publics ont des rayonnements divers, du local au supra-communal.

Le centre-ville joue un rôle majeur puisqu'il concentre la majorité des équipements administratifs. La ville possède plusieurs structures d'accueil pour la petite enfance ainsi que des équipements scolaires (primaire et collège). Les groupes scolaires Lallier se situent sur le site du projet. A la rentrée 2014/2015, il comptait 288 enfants en maternelle et 395 en élémentaire. Les effectifs scolaires totaux, au sein de l'ensemble des écoles et groupes scolaires de la commune, ont augmenté de 9,7% au cours des 10 dernières années ; cela correspond à une augmentation considérable qui tend à s'accroitre avec l'apparition de nouveaux projets urbains et l'arrivée de nouvelles populations.

En matière d'établissements de santé, la commune de L'Haÿ-les-Roses comprend un Centre Médico Psychologique, un Centre Municipal de Santé regroupant plusieurs médecins, un centre de radiographie et d'échographie et une clinique. Par ailleurs, deux maisons de retraites sont présentes sur le territoire communal.

La commune compte de nombreux équipements sportifs (stades, salles de sports, terrains de tennis) dont le gymnase Lallier se situant sur le site du projet. La commune compte aussi des équipements culturels de choix notamment un conservatoire de musique à rayonnement départemental ainsi qu'un auditorium de 350 places, une galerie des expositions ou encore une salle de danse. Sur le site, une maison de quartier se trouve à proximité des groupes scolaires, qui permet d'organiser la vie du secteur en étant un espace d'informations et d'accueil pour les habitants du secteur. De plus, la chapelle Notre-Dame de la Trinité se trouve sur le site. Initialement sur le site de la gare « Trois Communes », la maison de quartier ainsi qu'une chapelle provisoire en bois ont été reconstruites au centre du site.

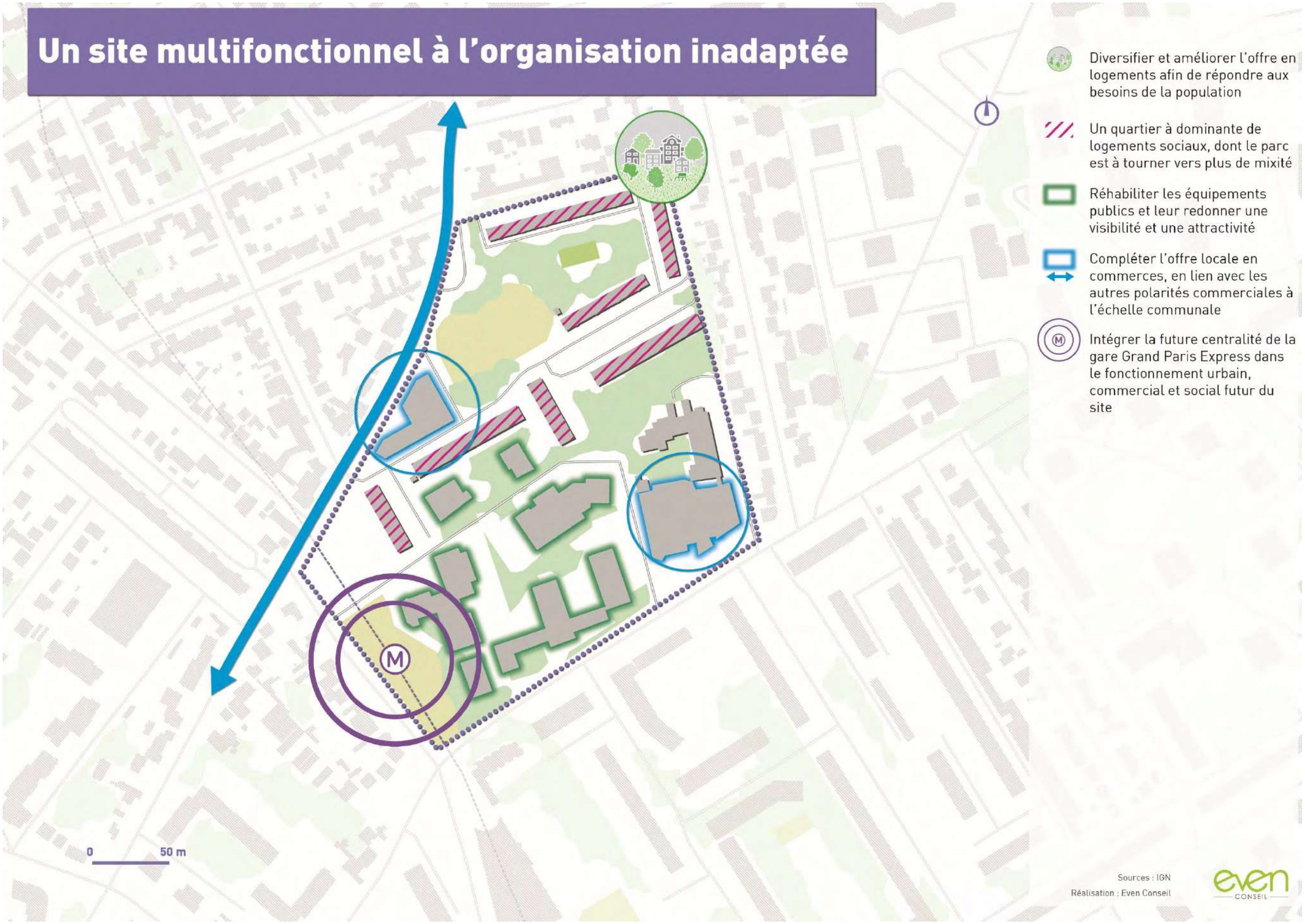
La commune compte une grande majorité d'entreprises de petite taille composées de 0 à 9 salariés. Les établissements sans salarié représentent en effet 74% du nombre total d'établissements tandis que ceux de 1 à 9 salariés pour 21% du total : ce sont en très grande majorité des établissements liés à l'activité commerciale notamment à du commerce ou des services de proximité. L'attractivité de la commune provient avant tout de la proximité de Paris, et de la bonne desserte en transports en communs.

La ville dispose d'une structure commerciale diversifiée et répartie sur l'ensemble du territoire communal, qui répond globalement aux besoins quotidiens des L'Haÿssiens. Elle possède des hypermarchés, marchés et des petits centres de quartier. Sur le site Lallier, des commerces se trouvent Rue de Bicêtre et accueille notamment une moyenne surface, une boucherie et un tabac-presse. Une seconde polarité regroupant un supermarché et 5 commerces est également implantée à proximité des écoles. D'autres commerces et services sont présents, principalement rue de Bicêtre et rue Paul Hochart : coiffeur, boucherie...

Atouts	Faiblesses
Des commerces, équipements et services sur ou aux abords du site La présence de deux groupes scolaires sur le site Une commune relativement attractive pour sa proximité à Paris et autres pôles d'emplois Un site mixte d'un point de vue fonctionnel	Certains équipements sont vieillissants (notamment la galette commerciale sur le site)
Opportunités	**Menaces**
Réhabiliter les équipements vieillissants afin de redynamiser le secteur Améliorer l'offre commerciale en cohérence avec les besoins locaux et l'arrivée du métro Une mixité fonctionnelle à conforter sur le site	S'assurer de la capacité des groupes scolaires à accueillir les enfants nouvellement arrivés sur la commune

Enjeux :

- Construire de nouveaux équipements publics et leur donner une visibilité pour qu'ils recouvrent leur rôle moteur et permettent l'attractivité
- Un enjeu de recomposition de l'espace public
- Mener une réflexion sur la redynamisation des équipements et commerces
- Adapter l'offre commerciale aux besoins pressentis au regard des différentes orientations prévues par le projet de renouvellement


Un site multifonctionnel à l'organisation inadaptée
Diversifier et améliorer l'offre en logements afin de répondre aux besoins de la population
Un quartier à dominante de logements sociaux, dont le parc est à tourner vers plus de mixité
Réhabiliter les équipements publics et leur redonner une visibilité et une attractivité
Compléter l'offre locale en commerces, en lien avec les autres polarités commerciales à l'échelle communale
Intégrer la future centralité de la gare Grand Paris Express dans le fonctionnement urbain, commercial et social futur du site
M
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even
CONSEIL

1.3.4 Des paysages marqués par un contexte urbain dont le potentiel naturel est à révéler

Le secteur d'étude Lallier se situe en frange Est de L'Haÿ-les-Roses, au contact de Chevilly-Larue et à proximité de Villejuif. Il est intégré dans le périmètre de réflexion plus large des projets NPNRU (Lallier et Hochart à L'Haÿ-les-Roses et Lebon-Lamartine et les Lozaits à Villejuif), ainsi que le périmètre du quartier Lallier qui intègre la future Gare des « Trois communes », faisant l'objet d'une opération de renouvellement urbain. Il s'inscrit donc dans un secteur dynamique, engagé dans une large démarche de projet.

Néanmoins le quartier Lallier subit actuellement de profondes mutations en raison de l'aménagement à l'horizon 2024 de la nouvelle gare de la ligne 14 du Grand Paris Express. Ce futur équipement majeur va permettre de nettement améliorer la desserte du quartier en transports en commun et de le rapprocher aux pôles d'emplois d'Île-de-France.

Par ailleurs, le site de l'étude s'étend à proximité de projets paysagers à large échelle tels que la coulée verte Bièvre-Lilas. Ce projet inscrit dans le Plan Vert Départemental du Val de Marne vise à créer une promenade de nature au cœur d'espaces urbanisés du département. Le projet traverse ainsi cinq villes (Arcueil, Villejuif, L'Haÿ-les-Roses, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine) et raccorde trois parcs départementaux (le parc du Coteau-de-Bièvre à Arcueil et Gentilly, le parc des Hautes-Bruyères à Villejuif et le parc des Lilas à Vitry-sur-Seine).

Construit après les années 1950, le quartier Lallier a été implanté dans la continuité de l'enveloppe urbaine historique de L'Haÿ-les-Roses. Il s'étend aujourd'hui à l'interface entre un tissu pavillonnaire bas, constitué de maisons individuelles, et les développements plus récents de la ville qui se démarquent par une densification importante sous forme de grands ensembles.

En lui-même, le secteur Lallier se compose majoritairement d'un tissu d'habitat collectif social, construit sans réelle réflexion globale à grande échelle. En conséquence, le site prend la forme d'une enclave qui ne semble pas dialoguer avec les quartiers adjacents. L'implantation d'imposants linéaires bâtis en barre tend à renfermer le site sur lui-même en formant une barrière physique le séparant de son environnement proche, bien qu'elle ouvre de larges cœurs d'îlots verts. L'absence de voirie traversant l'ensemble du secteur accentue cet effet d'îlot isolé.

La voiture est omniprésente au sein du quartier Lallier et ses environs, ce qui joue un rôle déterminant dans la qualité des paysages. En effet, l'espace public semble plus pensé pour les besoins de la voiture que les déplacements piétons et cyclables, à commencer par ses accès. Le site est enserré entre deux larges axes viaires (la rue de Bicêtre et la rue Paul Hochart). Des voies d'accès relativement étroites et accessible par de larges voies circulées mais débouchant sur des impasses desservant les immeubles.

En conséquence, les pieds d'immeubles sont occupés par de vastes parkings,

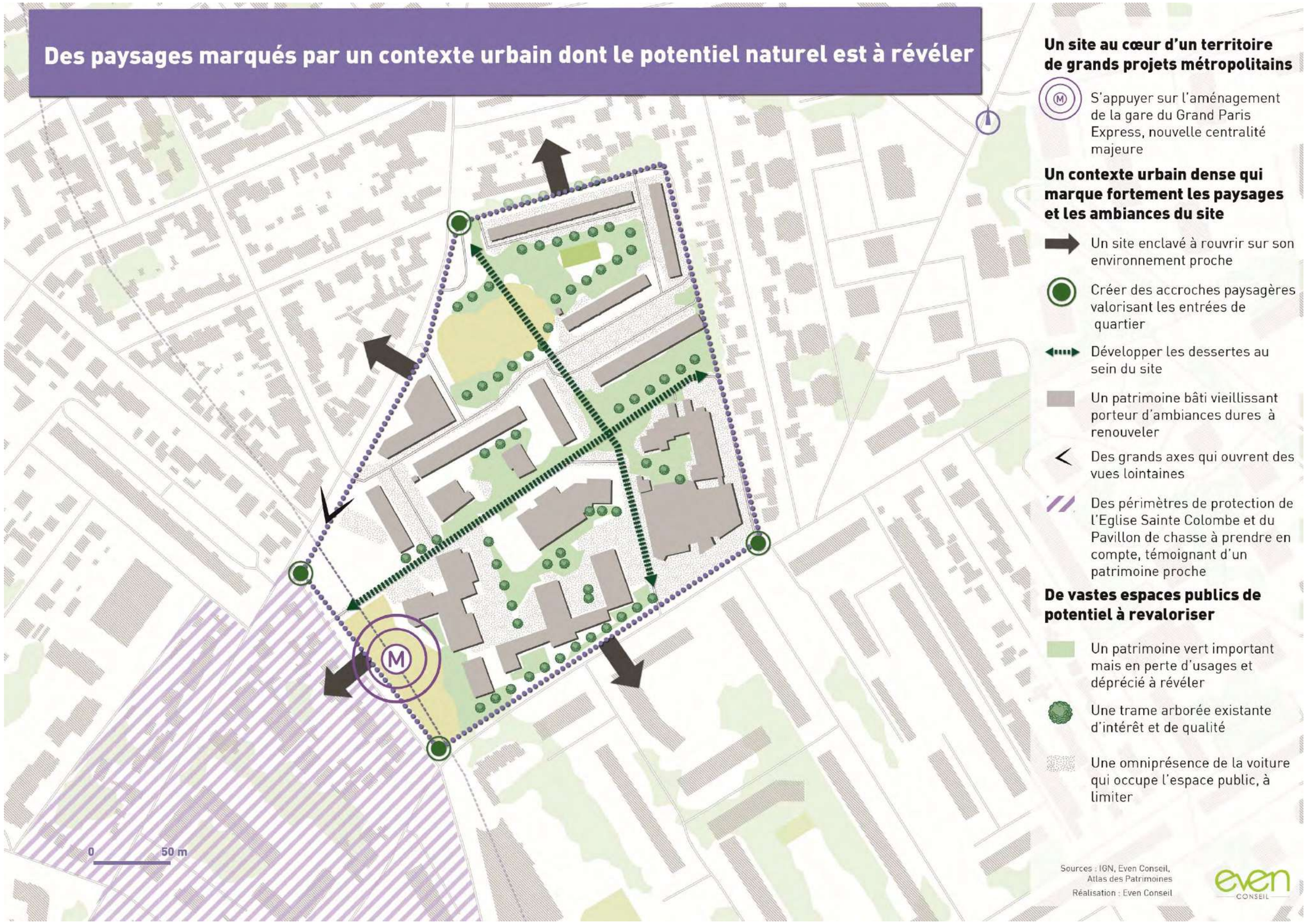
Bien qu'elle crée des ruptures paysagères, l'implantation linéaire du bâti ouvre de vastes cœurs d'îlots végétalisés qui constituent de véritables respirations dans le tissu urbain. De manière générale, la végétation contribue à atténuer les ruptures d'échelles en créant des transitions douces, à échelle humaine, entre l'espace public et le bâti.

Le site appartient à la partie nord du plateau de Longboyau, ayant fait l'objet d'un diagnostic archéologique en 2016. Celui-ci a révélé la présence de vestiges du second âge du Fer, soit une installation gauloise de la fin du IIe siècle et du Ier siècle avant J.-C., dédiée à des activités agro-pastorales dans un contexte rural domestique. Le secteur présente donc un fort potentiel archéologique.

Atouts	Faiblesses
- D'importantes surfaces végétalisées en cœur d'îlot - Une armature arborée adoucissant les ambiances du quartier	- Un quartier particulièrement enclavé à rouvrir sur la ville - Un patrimoine bâti et des équipements vieillissants - Des espaces verts dépréciés - Une rupture d'échelle entre les bâtiments collectifs et le tissu pavillonnaire environnant
Opportunités	**Menaces**
- La Coulée Verte Bièvre-Lilas, un axe paysager structurant à l'échelle du département - Une dynamique de projets grâce à l'implantation de la gare de métro du Grand Paris Express sur laquelle s'appuyer pour renvoyer une image attractive du quartier	- Une densification du site à maîtriser pour développer d'importantes surfaces végétales et une harmonie dans les paysages

Enjeux :

- S'appuyer sur l'aménagement du Grand Paris Express comme nouvelle centralité du quartier
- Articuler le site aux projets de territoire notamment au projet de la coulée verte Bièvre-lilas
- Affirmer la position de nouvelle centralité du site
- Désenclaver le site en tissant des liens avec les tissus urbains alentours et en organisant des dessertes transversales
- Redonner une place aux modes doux en organisant notamment les déplacements piétons, et réduire la place de la voiture
- Développer le potentiel paysager du site en diversifiant ses espaces de nature et aménager des espaces fédérateurs pour favoriser l'appropriation du quartier par les habitants
- Structurer des perspectives visuelles et créer des points d'appel paysagers
- Prendre en compte la présence potentielle de patrimoine archéologique dans le cadre du projet.

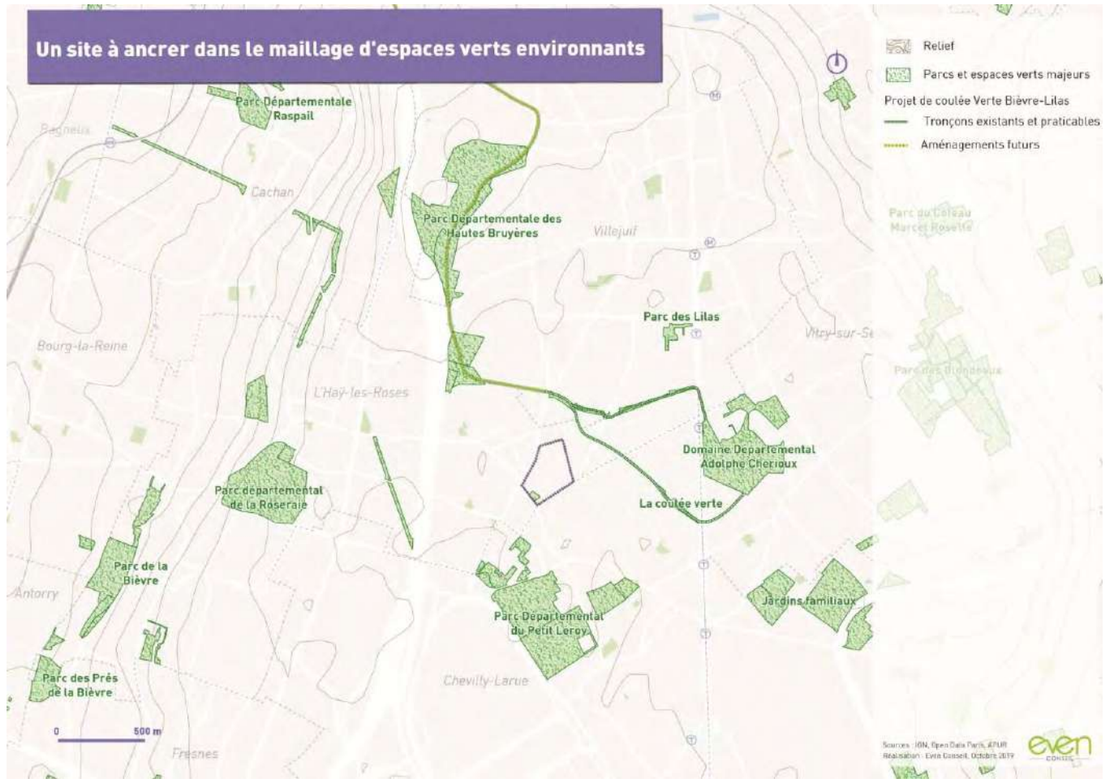

Des paysages marqués par un contexte urbain dont le potentiel naturel est à révéler
Un site au cœur d'un territoire de grands projets métropolitains
S'appuyer sur l'aménagement de la gare du Grand Paris Express, nouvelle centralité majeure
Un contexte urbain dense qui marque fortement les paysages et les ambiances du site
Un site enclavé à rouvrir sur son environnement proche
Créer des accroches paysagères valorisant les entrées de quartier
Développer les dessertes au sein du site
Un patrimoine bâti vieillissant porteur d'ambiances dures à renouveler
Des grands axes qui ouvrent des vues lointaines
Des périmètres de protection de l'Eglise Sainte Colombe et du Pavillon de chasse à prendre en compte, témoignant d'un patrimoine proche
De vastes espaces publics de potentiel à revaloriser
Un patrimoine vert important mais en perte d'usages et déprécié à révéler
Une trame arborée existante d'intérêt et de qualité
Une omniprésence de la voiture qui occupe l'espace public, à limiter
M
0
50 m
Sources : IGN, Even Conseil, Atlas des Patrimoines
Réalisation : Even Conseil
even CONSEIL

1.3.5 Un site de potentiel pour renforcer la trame verte et bleue urbaine

Le site de projet se situe entre deux ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristiques) de type I et II : le parc des Lilas à 1,7km, et les Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux à 3,7km. Par ailleurs, le site du réseau Natura 2000 le plus proche s'étend à plus de 10 km du quartier Lallier, induisant une absence d'incidences du projet sur le réseau communautaire.

Les habitats naturels présents dans le périmètre d'étude sont peu diversifiés du fait du caractère très urbanisé du quartier. On y trouve des petits jardins ornementaux et domestiques, un espace enfriché mis sous clôtures ainsi qu'un site de construction correspondant aux travaux de la ligne 14 du Grand Paris.

61 espèces végétales ont été inventoriées dans le périmètre de projet. Aucune espèce ne possède de statut de protection régionale ou nationale. Cette faible diversité floristique s'explique par le caractère très urbanisé du quartier ainsi que la forte pression d'entretien sur les espaces verts. Aucune espèce ne présente d'enjeu de patrimonialité. 7 espèces exotiques envahissantes ont été observées dans le périmètre de projet. Concernant les espèces animales, seules 3 espèces de papillons de jour, 2 espèces d'orthoptères et 3 espaces de chauve-souris ont été observées dans le périmètre de projet. 16 espèces d'oiseaux ont été observées. Parmi ces espèces 8 espèces possèdent un statut de protection nationale et 4 de ces espèces protégées présentent un enjeu de patrimonialité.



Atouts	Faiblesses
- Des cœurs d'îlots végétalisés bien que très peu entretenus et peu favorables à la biodiversité actuellement - Une trame arborée très présente sur le site, le reliant aux quartiers environnants et facilitant la circulation de la biodiversité - Des espèces faunistiques patrimoniales, révélant un potentiel écologique du site	- Un bâti linéaire et imposant qui crée des ruptures fortes dans les continuités écologiques - Des pressions fortes sur la biodiversité liées au contexte urbain (omniprésence de la voiture, fréquentation humaine, …) - De vastes espaces artificialisés, peu attractifs pour la biodiversité - Une absence de trame bleue sur le site
Opportunités	**Menaces**
- Un site à proximité de la coulée verte Bièvre-Lilas, une continuité verte locale à laquelle raccrocher le site	- Une densification dans le cadre du projet qui pourrait accentuer les pressions sur la biodiversité

Enjeux :

- Ancrer le site dans le maillage écologique local
- Relier les espaces verts du site aux espaces de nature environnants, afin de maintenir la faune patrimoniale dans le secteur
- Développer le potentiel écologique du site en diversifiant les espaces verts
- S'appuyer sur les bénéfices multifonctionnels de la trame verte et bleue dans la conception du projet (végétalisation généreuse des cheminements doux, lutte contre les îlots de chaleur urbains, gestion des eaux pluviales, …)
- Etudier les possibilités de développement de la capacité d'accueil de la biodiversité du bâti

1.3.6 Milieu physique

Le climat à L'Haÿ-les-Roses est un climat tempéré, doux et humide de type océanique dégradé caractéristique de celui de l'Île-de-France. Les températures moyennes sont comprises entre 2 et 5 °C en hiver et 14 et 25 °C en été. Les moyennes sont à peu près égales des moyennes nationales. La moyenne annuelle est de 10,5°C.

Les vents sont mesurés à la station de Paris/Montsouris, située à cinq kilomètres de L'Haÿ-les-Roses. Les vents les plus forts sont dirigés Sud-Sud-Ouest et Nord-Nord- Est.

Les relevés topographiques indiquent un dénivelé relativement plat sur le site du quartier Lallier entre le sud du site, situé à +91m, et le nord du site situé à +93m.

Atouts	Faiblesses
- Topographie relativement plane	- Site globalement imperméabilisé, dans un contexte urbain dense
Opportunités	**Menaces**
	- Augmentation des surfaces construites

Enjeux :

- Respecter les caractéristiques physiques du territoire et du site
- Limiter au maximum l'imperméabilisation du site

1.3.7 Des risques naturels identifiés à ne pas négliger

La ville de L'Haÿ-les-Roses n'est pas concernée par le risque d'inondations par crue d'une rivière, la Seine se trouvant à plus de 4 kilomètres du site.

La carte des inondations par remontées de nappes concernant la commune de L'Haÿ-les-Roses nous indique que la parcelle étudiée est située dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. L'étude géotechnique, menée par Technosol entre début et fin janvier 2020, met en évidence des niveaux d'eau entre 3,6 et 5 mètres de profondeur. De ce fait, compte tenu de la programmation prévoyant des parkings en sous-sols, la nappe sera recoupée par les travaux. Un système de pompage adapté devra être mis en place pour assécher la fouille.

Le site Lallier est en partie imperméabilisé, favorisant le ruissellement des eaux pluviales lors d'intenses épisodes pluvieux.

La carte des aléas réalisée par le BRGM est une carte localisant les zones susceptibles de réagir à des variations de teneur en eau dans le sol en fonction de plusieurs critères (sinistres recensés, carte géologique, etc.). Au niveau de la zone de projet, l'aléa retrait-gonflement des sols argileux est moyen.

Les changements climatiques en cours constituent un facteur d'accroissement de la probabilité d'apparition d'évènements naturels exceptionnels, ou dans une moindre mesure de dommages matériels. Certes moins soumis à l'aléa puisque le secteur est situé en petite couronne, le site n'en reste pas moins vulnérable du fait de l'imperméabilisation des sols et de l'urbanisation. Des élévations de températures de 1 à 1.5°C sont en moyenne observables par rapport aux zones rurales. Sur le site, le sol est globalement imperméabilisé, avec quelques ilots plus frais au niveau des espaces verts en cœur d'ilot.

Atouts	Faiblesses
Des éléments de rafraichissement existants sur le site (espaces verts, arborés) Des contraintes naturelles globalement très modérées sur le site	Un risque de mouvements de terrain à prendre en compte Un risque d'inondations par remontée de nappe et par ruissellement à surveiller Des parkings en surface et des axes routiers circulés qui contribuent à l'effet d'ilot de chaleur urbain sur le site
Opportunités	**Menaces**
Améliorer la résilience du site face aux changements climatiques	Une possible accentuation de certains risques aujourd'hui faibles (ruissellements urbains, mouvements de terrains) liés aux évolutions climatiques

Enjeux :

- Limiter le risque de ruissellements des eaux pluviales sur le site
- Limiter la sensibilité à l'effet d'ilot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur
- Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier

1.3.8 Des risques technologiques peu présents sur le site

Selon la base gouvernementale, il n'existe pas d'ICPE (Installations Classée pour la Protection de l'Environnement) sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses.

Sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, le seul produit acheminé par canalisation présentant un risque est le gaz naturel.

Les transports de matières dangereuses sont également possibles par voie routière et ferroviaire.

Le site n'est pas concerné par une infrastructure ferroviaire à proximité. Concernant les voies routières, la principale route de transit proche du site est l'autoroute A6. Elle se trouve à plus de 600m du site du projet, limitant ainsi les risques liés au passage de poids lourds contenant des matières dangereuses. Toutefois, le site est bordé par les rues de Bicêtre et Paul Hochart, qui sont ouvertes à la circulation des poids lourds et sont donc concernées par ce risque, même s'il demeure peu important.

Sur le périmètre du projet, ,6 sites BASOL seraient recensés dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude, c'est-à-dire dans une base de données qui répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués.

Au regard des investigations menées, l'étude de pollution des sols conclut à une compatibilité des sols avec un usage sensible en lien avec le groupe scolaire. Toutefois des incertitudes subsistent sur la qualité des eaux souterraines qui resteront à qualifier à l'échelle de la ZAC. L'aménageur mènera une étude de qualification des eaux souterraines.

13 sites BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) sont référencés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude. Ces activités peuvent être génératrices d'une contamination des milieux, notamment des eaux souterraines de la nappe superficielle des calcaires de la Brie.

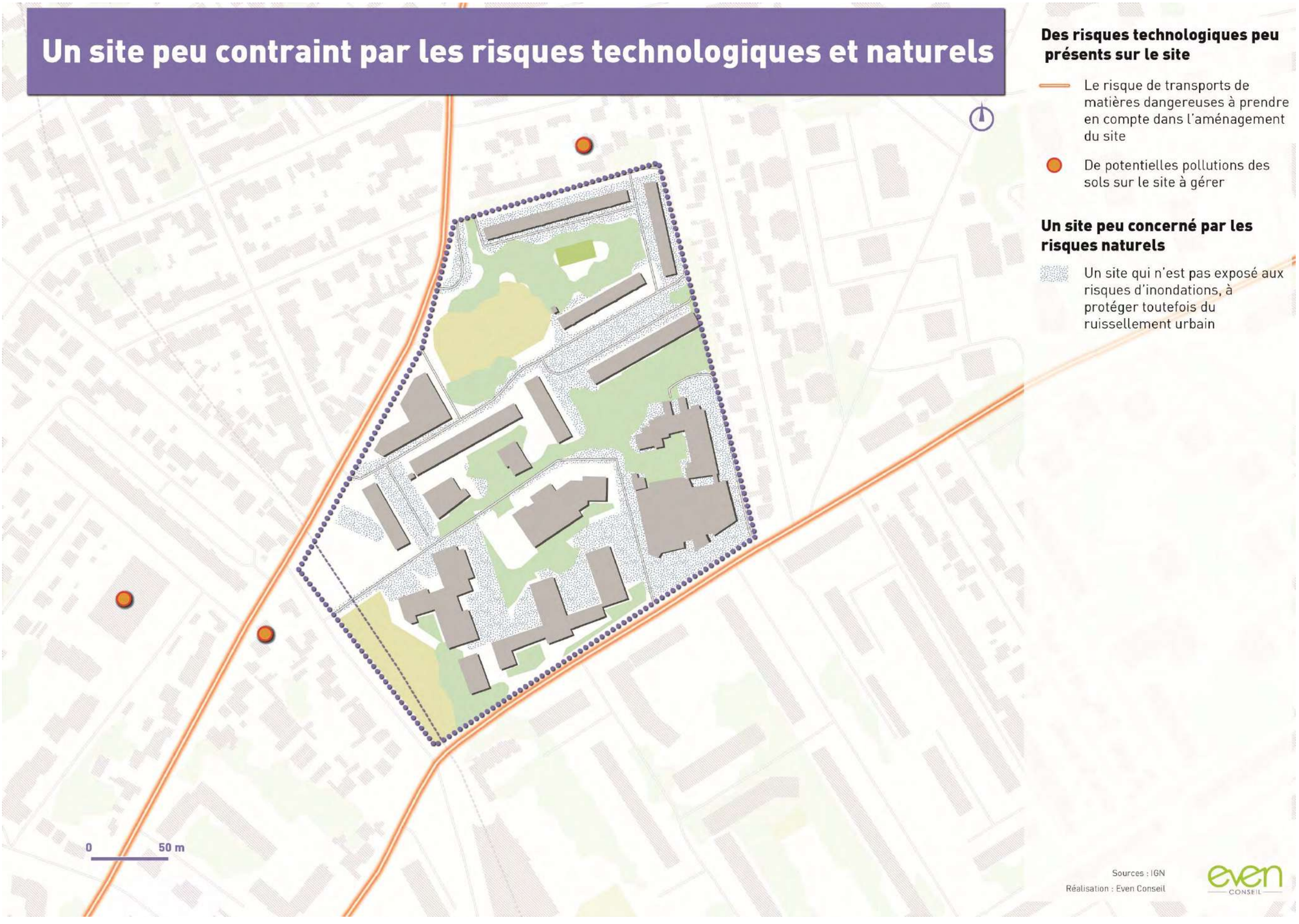
Aucun diagnostic amiante n'a été effectué pour l'heure. Ils seront menés par l'aménageur, pour le groupe scolaire, et par IF3, pour les trois bâtiments d'immeubles, préalablement aux démolitions prévues.

Atouts	Faiblesses
Absence de sites pollués référencés BASOL sur le secteur d'étude Absence d'installation classée ICPE à proximité immédiate du site	Quelques sites BASIAS à proximité du secteur d'étude Des potentielles sources de pollutions des sols sur le site, qui seront à vérifier Risque de transports de matières dangereuses par voies routières et par canalisations
Opportunités	**Menaces**
	Augmentation potentielle de la population exposée au risque de Transports de Matières Dangereuses

Enjeux :

- Veiller à maitriser l'exposition des usagers du site à d'éventuelles pollutions des sols
- Identifier la présence éventuelle d'amiante dans les bâtiments démolis et en protéger les populations

Un site peu contraint par les risques technologiques et naturels



Des risques technologiques peu présents sur le site

- Le risque de transports de matières dangereuses à prendre en compte dans l'aménagement du site
- De potentielles pollutions des sols sur le site à gérer

Un site peu concerné par les risques naturels

- Un site qui n'est pas exposé aux risques d'inondations, à protéger toutefois du ruissellement urbain

1.3.9 **Une gestion artificielle de l'eau**

Enjeux :

- Promouvoir une gestion économe de l'eau potable et assurer l'approvisionnement du site
- Assurer les capacités épuratoires du site, à moyen et long terme
- Initier une gestion alternative des eaux pluviales sur le site
- Protéger la ressource en eau de tout type de pollutions

Eau potable

Tout comme la majeure partie de l'agglomération parisienne, l'EPT Grand Orly Seine Bièvre est adhérent du Syndicat des Eaux d'Ile de France (SEDIF), auquel a été confié la mission de gérer les approvisionnements, la potabilisation et la distribution de l'eau potable. 99 % de l'eau produite par le SEDIF est prélevée dans les trois grands cours d'eau d'Ile de France (Marne, Seine, Oise). Le 1% restant provient des prélèvements effectués dans les nappes souterraines.

Les habitants de L'Haÿ-les-Roses appartiennent aux 1,7 millions d'habitants de la banlieue sud de Paris (Hauts de Seine, sud des Yvelines et ouest du Val de Marne) qui sont alimentés par l'usine de Choisy-le-Roi, sur la Seine.

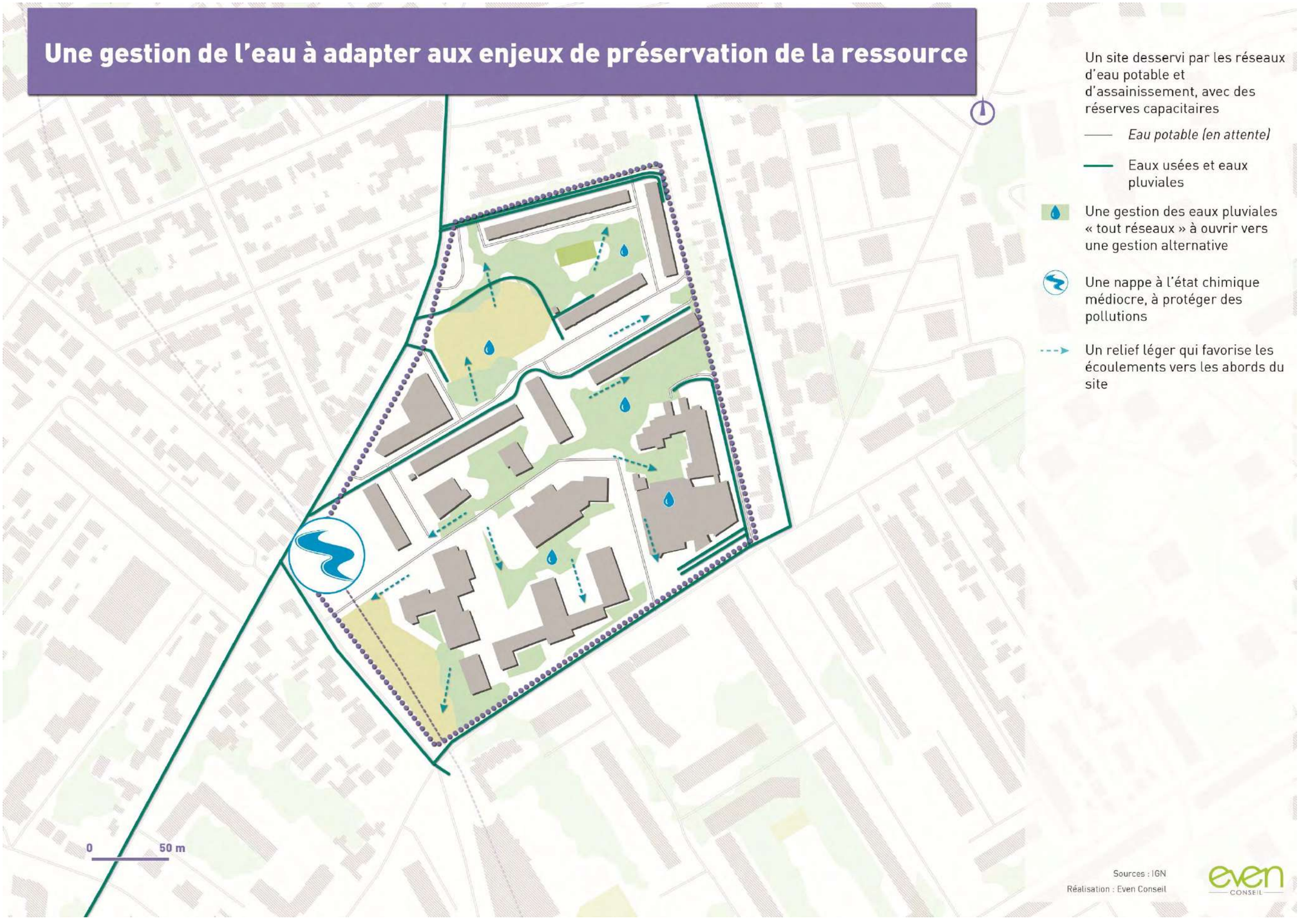
Eaux usées

Les eaux usées sont gérées par le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP) à la station d'épuration de Valenton. Sa capacité est de 600 000 m³, contre un débit moyen de 387 000 m³, soit 65% de la capacité.

Eau pluviale

Le site est globalement imperméabilisé par le bâti imposant et les nappes de parkings, avec un système principalement basé sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs. Des espaces verts privés importants existent toutefois et permettent une infiltration partielle. Les zones perméables existantes couvrent 17% de la superficie du site. Les essais de perméabilité de l'étude géotechnique de Technosol montrent que les sols en surface présentent des valeurs de perméabilité correspondant à des terrains imperméables. Les sols favorisent donc un ruissellement des eaux pluviales du fait de leur nature.

Atouts	Faiblesses
- Une commune bien desservie par les réseaux d'eau potable et d'assainissement - Pas de problématique d'approvisionnement en eau ou de traitement des eaux usées sur la commune - Des espaces verts qui permettent une infiltration partielle sur le site	- Un site globalement urbanisé et imperméable, et donc une gestion des eaux pluviales principalement par les réseaux - Du stationnement et des voiries qui représentent des risques de pollution des eaux souterraines, toutefois très limités
Opportunités	**Menaces**
- Développement d'une gestion alternative des eaux pluviales, par la perméabilisation du site - Amélioration de la prévention du risque de pollution de la ressource en eau	- Une augmentation de la consommation d'eau potable et du rejet d'effluents sur le site en lien avec l'arrivée de populations


Une gestion de l'eau à adapter aux enjeux de préservation de la ressource
Un site desservi par les réseaux d'eau potable et d'assainissement, avec des réserves capacitaires
Eau potable (en attente)
Eaux usées et eaux pluviales
Une gestion des eaux pluviales « tout réseaux » à ouvrir vers une gestion alternative
Une nappe à l'état chimique médiocre, à protéger des pollutions
Un relief léger qui favorise les écoulements vers les abords du site
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even CONSEIL

1.3.10 **Une gestion des déchets qui impactent l'espac**e public

La collecte et le traitement des déchets sont effectués à L'Haÿ-les-Roses par l'EPT 12. Les objets encombrants sont collectés une fois par mois (sauf exceptions). Aujourd'hui, la collecte des DAOM (déchets assimilables aux ordures ménagères) est assurée en porte à porte. Des bornes d'apport volontaire du verre sont également présentes sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, dont une au sein du site.

Les déchets collectés sur la commune de L'Haÿ-les-Roses sont ensuite traités par la RIVED (Régie personnalisée pour la valorisation et l'exploitation des déchets), qui exerce ses compétences sur 10 des 24 communes du territoire Grand-Orly Seine Bièvre.

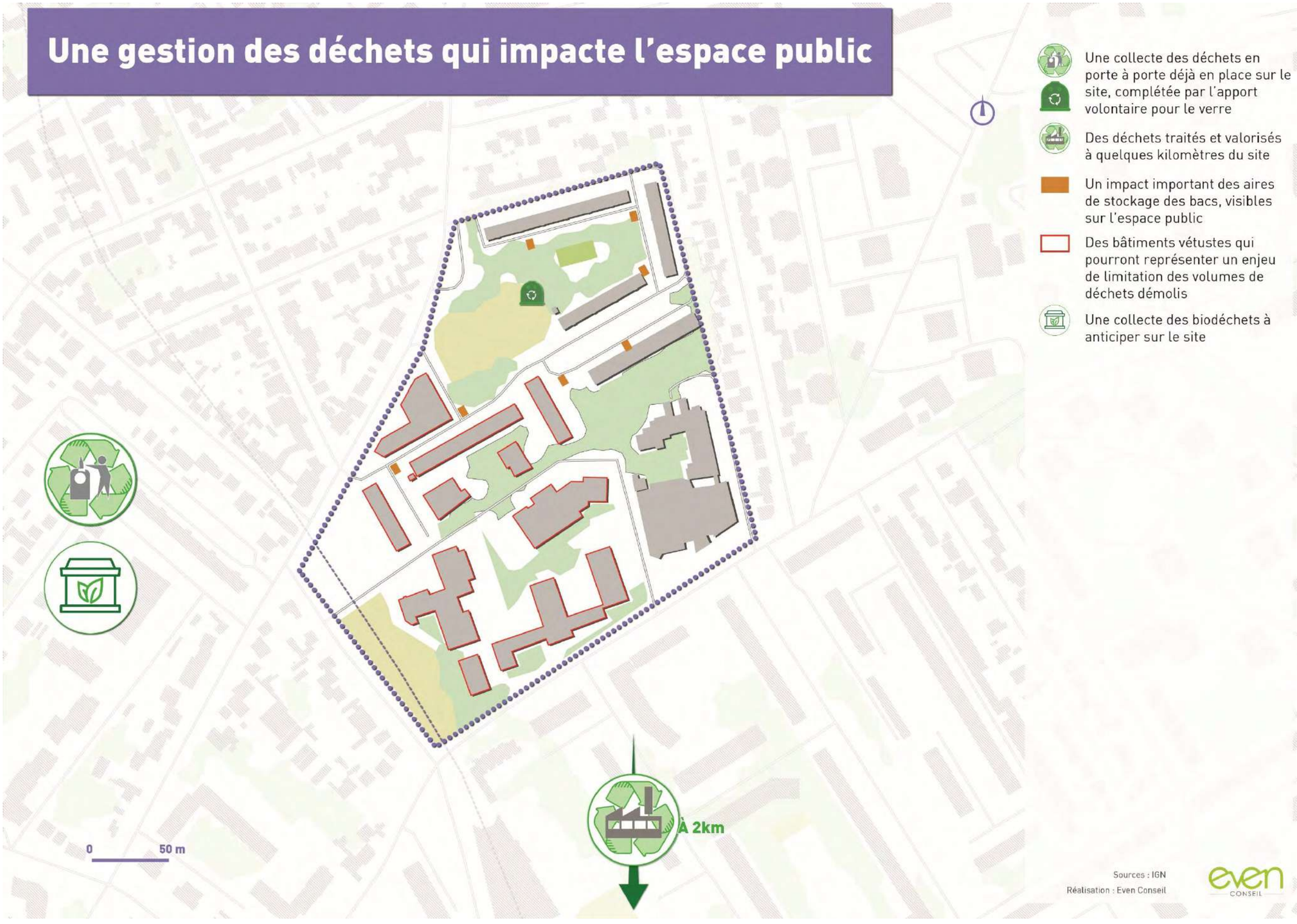
Les ordures ménagères résiduelles et les refus de tri sont valorisés sous forme d'énergie fatale par l'unité de valorisation énergétique de Rungis qui alimente les réseaux de chaleur du M.I.N. de Rungis, de la plateforme aéroportuaire d'Orly et des villes de Vitry-sur-Seine et Choisy-le-Roi.

Atouts	Faiblesses
Une gestion des déchets ménagers en porte à porte déjà en place sur le site Gestion des déchets recyclables déjà existante sur la commune Des déchets traités à l'échelle intercommunale	La présence des bacs de poubelle en extérieur sur une partie du site, qui impactent le paysage
Opportunités	**Menaces**
Possibilité de réorganiser ou optimiser la collecte des déchets du secteur Possibilité de développer le traitement des biodéchets in situ	Une augmentation de la production de déchets avec l'arrivée de nouveaux habitants Une production de déchets liée à d'éventuels travaux et démolitions sur un site déjà urbanisé

Enjeux :

- Réduire la production de déchets sur le site et favoriser leur tri
- Etudier la prise en charge écologique des déchets verts et biodéchets
- Limiter les volumes de déchets générés en phase de démolition et de terrassements

Une gestion des déchets qui impacte l'espace public



1.3.11 Une ressource énergétique à diversifier

La ville de L'Haÿ-les-Roses est située dans une zone urbaine dense présentant de fortes consommations énergétiques. Paris intra-muros et sa première couronne sont, de par leur densité et l'ancienneté de la plupart des bâtiments, de gros consommateurs énergétiques. La ville de L'Haÿ-les-Roses et son parc résidentiel est donc consommateur de 50 à 250 GWh par an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

La production d'énergie renouvelable locale concerne principalement les besoins en chaud de la ville. En effet, le réseau de chaleur qui alimente L'Haÿ-les-Roses et Chevilly est alimenté par la géothermie basse énergie, et la seule autre ressource mobilisée à L'Haÿ-les-Roses actuellement est le solaire, qui représente entre 5 et 20 MWh produits en 2014.

Energie solaire

A l'échelle de l'agglomération, Météo France et l'Internaute ont pu calculer sur la ville de L'Haÿ-les-Roses, 1 985 heures d'ensoleillement durant l'année 2018, soit 3% de moins que la moyenne nationale. Le gisement solaire local est compris entre 1 300 et 1 500 kWh/m².an, donc un potentiel moyen mais qui reste exploitable. Les toitures des différents bâtiments représentent des surfaces favorables à l'implantation de panneaux solaires. Le site est donc globalement favorable à l'implantation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques

Energie éolienne

Le Schéma Régional Eolien (SRE) de l'ancienne délimitation du territoire régional n'identifie pas la commune de L'Haÿ-les-Roses comme étant favorable au développement d'installations de grande puissance.

Energie géothermique

Le site est situé en faiblement favorable vis-à-vis du développement de la géothermie depuis la nappe du meilleur aquifère. La nature du sous-sol rend envisageable une exploitation géothermique pour l'approvisionnement énergétique du secteur du quartier Lallier. L'exploitation des calories du sous-sol serait assurée par la technologie de la pompe à chaleur. La géothermie sur sondes verticales est moins consommatrice de surface de sol comparée à la géothermie horizontale, mais occupe quand même une surface plus ou moins grande en fonction de la taille du projet.

Le plan d'action de l'agenda 21 de la ville de L'Haÿ-les-Roses vise notamment à optimiser la performance énergétique et à accroitre le recours aux énergies renouvelables du patrimoine de la Ville. Dans ce cadre, l'action prévoit notamment au court de l'année 2023 le remplacement des chaudières fioul par la géothermie dans les équipements municipaux si cela est possible.

C'est cette ressource qui est exploitée par le réseau de chaleur qui alimente une partie de la commune de L'Haÿ les Roses, dont le site. Ce potentiel est donc déjà valorisé aujourd'hui.

Les réseaux de chaleur

Le site est aujourd'hui alimenté par le réseau de chaleur de la SEMHACH. Ce réseau de géothermie, le plus grand d'Europe, est alimenté par deux centrales de géothermie. Ces centrales alimentent un réseau d'eau basse température (< 100°C), totalement optimisé pour la valorisation de la chaleur géothermique. Il contient environ 2000 m³ d'eau adoucie et traitée pour limiter la corrosion interne et la formation de boues.

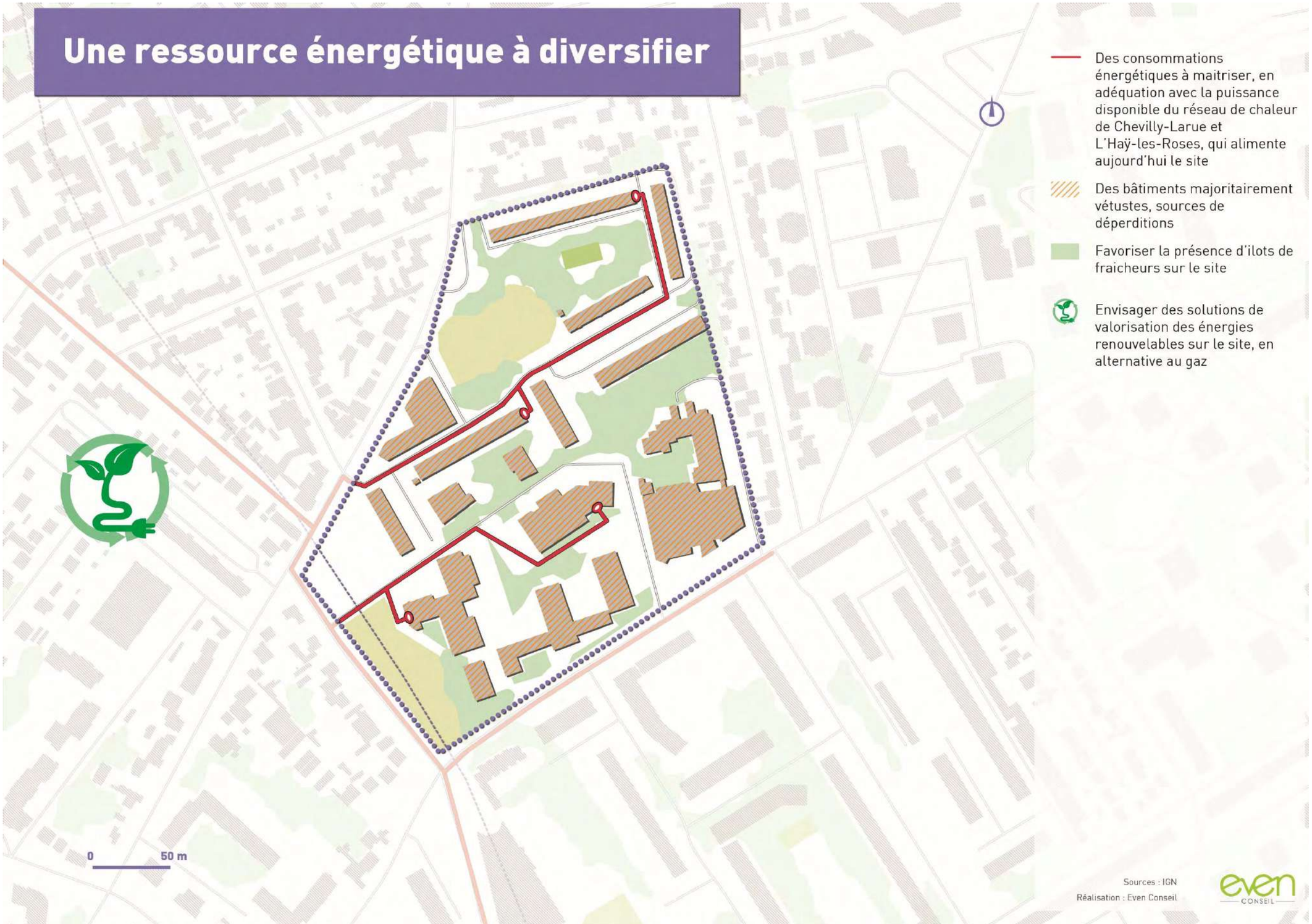
La récupération de chaleur des eaux domestiques

Le potentiel thermique des eaux usées est bien adapté aux besoins des bâtiments collectifs. Un rapprochement sera effectué auprès du concessionnaire des réseaux des voiries les plus proches pour vérifier les débits d'eaux usées aux alentours du site.

Atouts	Faiblesses
Un potentiel géothermique exploité par la présence du réseau de chaleur de Chevilly-Larue et de L'Haÿ-les-Roses Un potentiel solaire et de récupération de la chaleur des eaux usées à étudier	Des bâtiments anciens sujets à des déperditions énergétiques Une population fragile économiquement qui peut être sujette à la précarité énergétique
Opportunités	**Menaces**
Conforter l'exploitation de ressources renouvelables sur le site	Augmentation des besoins énergétiques à l'échelle locale Une consommation d'énergie grise associée à l'emploi de matériaux de construction

Enjeux :

- Optimiser les consommations énergétiques des bâtiments avec la réhabilitation ou la construction de bâtiments à hautes performances énergétiques et environnementales, tenant compte des évolutions règlementaires imminentes
- Développer la mobilisation de ressources renouvelables dans la desserte énergétique du site
- Valoriser la proximité à un réseau de chaleur urbain en favorisant son développement/ les raccordements nouveaux


Une ressource énergétique à diversifier
Des consommations énergétiques à maitriser, en adéquation avec la puissance disponible du réseau de chaleur de Chevilly-Larue et L'Haÿ-les-Roses, qui alimente aujourd'hui le site
Des bâtiments majoritairement vétustes, sources de déperditions
Favoriser la présence d'ilots de fraicheurs sur le site
Envisager des solutions de valorisation des énergies renouvelables sur le site, en alternative au gaz
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even
CONSEIL

1.3.12 **Un site à l'ambiance sonore** modérée

Le secteur du quartier Lallier est situé loin des axes routiers bruyants.

Dans le cas d'un projet de construction, le certificat d'urbanisme informe le pétitionnaire que son projet est situé dans un secteur affecté par le bruit. Le constructeur ou l'aménageur est alors obligé de déterminer l'isolement acoustique minimal à mettre en œuvre, soit en appliquant la réglementation du décret de classement des voies bruyantes, soit en effectuant sa propre estimation de manière plus précise. Sur le périmètre du projet, les niveaux de bruit sont faibles.

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée sur site. Les résultats des mesures indiquent que les niveaux sonores de tous les points sont inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit. Ces points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée. Les niveaux de bruit le plus importants sont observés sur les façades orientées sur les axes desservant le site : la rue Paul Hochart, la rue de Lallier et la rue de Bicêtre. De manière globale, les niveaux sonores sur le site Lallier ne sont actuellement pas susceptibles de provoquer une gêne notable chez les habitants.

Atouts	Faiblesses
Zones calmes en cœur de site Zones plus bruyantes le long des rues Paul Hochart, Lallier et Bicêtre, sans toutefois dépasser les seuils d'inconfort	Un site accueillant des populations sensibles (écoles) aux nuisances Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site Des travaux de la gare du Grand Paris Express engendrant des nuisances
Opportunités	**Menaces**
Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant le trafic et donc les nuisances associées Mettre en place un schéma viaire interne du site conservant le calme en cœur de site	Augmentation temporaire des nuisances sonores durant la phase chantier Des isolations acoustiques sur certains bâtiments pourraient être à prévoir

Enjeux :

- Préserver l'ambiance sonore globalement calme à l'intérieur du site
- Limiter le trafic routier au sein du site
- Favoriser la pratique des modes doux et l'emprunt des transports en commun en leur donnant une meilleure lisibilité
- Adapter l'isolation acoustique des bâtiments à leur exposition afin de protéger les populations sensibles accueillies

1.3.13 **Qualité de l'air**

Les résultats présentés sont issus des relevés de la station de Vitry-sur-Seine et des études AIRPARIF, notamment le bilan de la qualité de l'air en 2018 (édité en avril 2019) et d'une campagne de mesures de la qualité de l'air sur site. La concentration moyenne annuelle en 2018 à la station de Vitry-sur-Seine est de : 30 µg/m³.< (inférieure à la valeur limite 40µg/m³). Sur la zone d'étude, les rues Paul Hochart et de Bicêtre ont des concentrations de l'ordre de 30 à 40 µg/m3.

Sur la zone d'étude, en ce qui concerne les PM10, les seuils réglementaires de la qualité de l'air ne sont pas dépassés. Pour ce qui est des PM2,5, l'objectif de qualité de 10 µg/m3 est dépassé en tout point en revanche pas de dépassement de la valeur cible et de la valeur limite.

L'objectif de qualité pour l'ozone (fixé à aucun dépassement de la concentration moyenne sur 8 heures supérieure à 120 µg/m3) est dépassé en tout point de la région Ile-de-France. Sur la zone d'étude, le nombre de jours de dépassement est supérieur à 25 jours sur l'année 2018.

Les dépassements de l'objectif de qualité pour le benzène sont seulement observés au droit des grands axes à l'intérieur de Paris. Sur la zone d'étude, les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires.

L'indice CITEAIR a été développé sur l'initiative de réseaux de surveillance de la qualité de l'air, dans le cadre du projet européen du même nom. Il a été lancé en 2006 pour apporter une information au public :

- Simple et prenant en compte la pollution à proximité du trafic.
- Comparable à travers l'Europe.
- Adaptée aux méthodes de mesure de chaque réseau de surveillance.

A travers cet indice CITEAIR, la qualité de l'air peut être qualifiée de très bonne à bonne à 70 % de l'année pour le Val-de-Marne et à 75 % de l'année pour L'Haÿ-les-Roses. La qualité de l'air sur la zone d'étude est donc plutôt bonne.

Les concentrations mesurées en dioxyde d'azote sont toutes inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. La concentration de NO2 au centre du quartier est plus faible que les concentrations relevées au pourtour de la zone à aménager du fait de la proximité des axes routiers.

Concernant les PM10, les concentrations sont aussi toutes en-deçà de la valeur limite et de l'objectif de qualité. Les concentrations mesurées le long des rues de Lallier et de Bicêtre sont plus importantes que celles au centre du quartier et le long de la rue Paul Hochart.

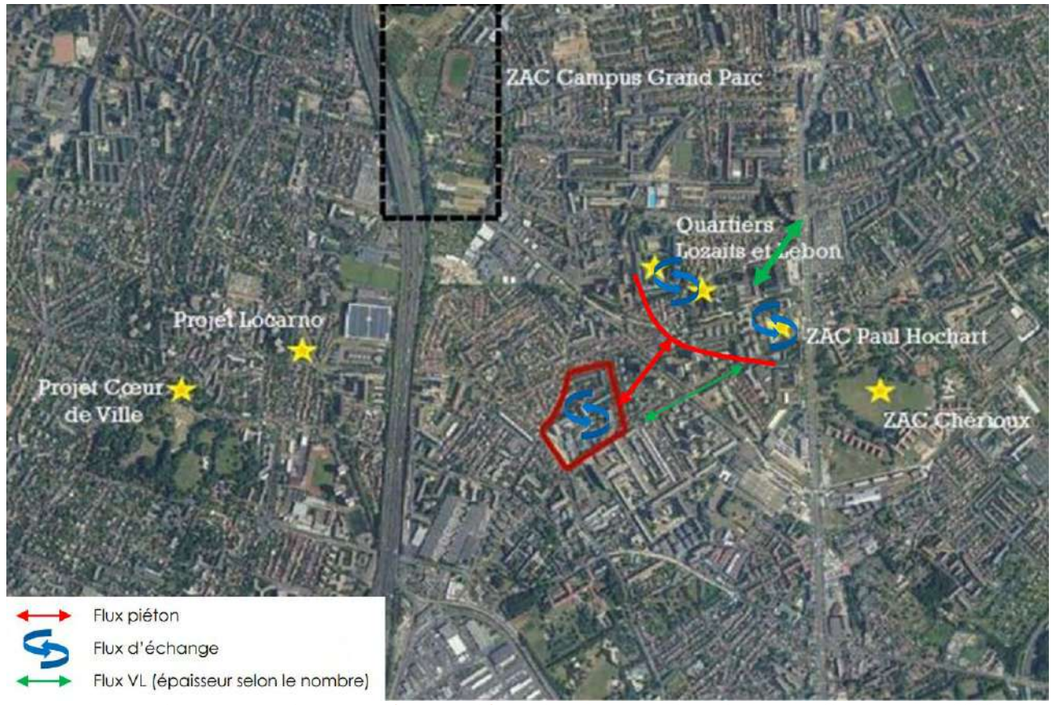
Atouts	Faiblesses
Concentrations des polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air	Un site accueillant des populations vulnérables à la pollution de l'air (écoles) Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site
Opportunités	**Menaces**
Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant le trafic et donc les émissions de polluants Développer l'usage des transports en commun avec l'arrivée de la future gare du Grand Paris Express Développer la mobilité active (marche, vélo, trottinette)	Augmentation temporaire des émissions atmosphériques lors de la phase construction du quartier Lallier

Enjeux :

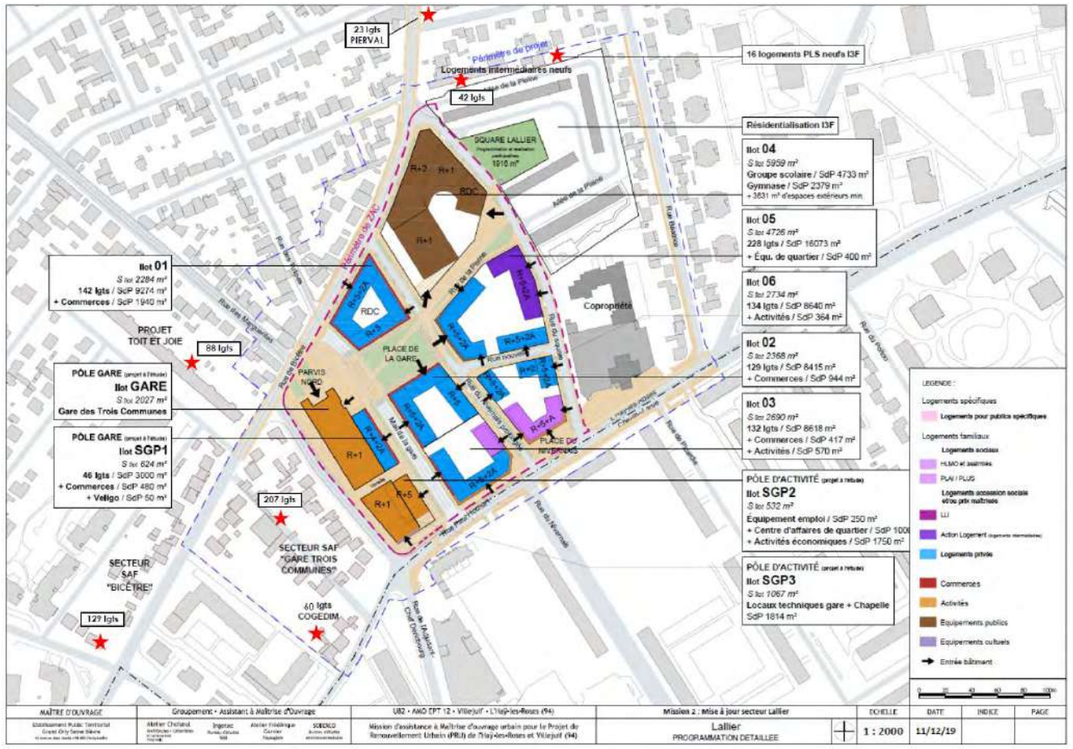
- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses
- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement
- Protéger tout particulièrement les populations sensibles des équipements scolaires

1.3.14 Des mobilités à repenser avec l'arrivée du Grand Paris Express

Des études trafic ont été menées, et notamment une étude dédiée au secteur Lallier qui a donné lieu à des comptages et des modélisations (état initial et états futurs). Cette étude prend en compte les 7 projets de constructions situés à proximité du quartier Lallier, ainsi que les projets d'aménagements majeurs situés dans un rayon proche.



Localisation des projets majeurs à proximité du site – Source : Etude trafic – Iris Conseil – Juin 2020



Projets urbains de proximité pris en compte – Source : Etude trafic – Iris Conseil

A proximité du site, plusieurs axes structurants sont répertoriés :

- L'autoroute A6, infrastructure massive et imposante, avec trois franchissements à l'ouest du site
- La route départementale 7, boulevard urbain requalifié avec l'arrivée du tramway T7, à l'est du site.

La connexion depuis ces infrastructures au site du projet est plus ou moins aisée. Il existe une sortie d'autoroute alimentant L'Haÿ-les-Roses, ainsi que trois franchissements permettant d'accéder au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses.

Le site s'apparente à un lot hermétique, où l'on constate l'absence d'itinéraire interne de transit. Seule l'allée de la Plaine permet d'accéder aux pieds des tours I3F en voiture. En périphérie du site, les rues de Bicêtre et Paul Hochart sont les principales voies d'accès depuis le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses ou la départementale 7.

Le site dispose actuellement d'un grand nombre de places de stationnement, principalement sur les voiries aux abords du site. En interne, seule l'allée de la Plaine est concernée par du stationnement. Les voies les plus congestionnées sont la rue Paul Hochart, la rue de Bicêtre en périphérie du site.

La principale caractéristique du site en termes de transports en communs est l'absence de lignes de transport lourdes le desservant, hormis le tramway 7 situé à l'est du site, à 800m. La ligne de métro la plus proche est la ligne 7, l'arrêt Villejuif-Louis Aragon étant à 2km.

Le site accueillera toutefois la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express d'ici 2024, qui permettra de rallier la Gare de Lyon en 16 minutes, contre 43 minutes aujourd'hui. Un nouveau réseau de bus sera également mis en place afin d'optimiser l'intermodalité vers la nouvelle gare. Deux lignes de bus, le 286 et le 131, desservent le site actuellement, le reliant à la station de métro Villejuif-Louis Aragon notamment.

En lien avec les forts dénivelés présents sur la Ville, le quartier et plus globalement la commune de L'Haÿ-les-Roses disposent de peu d'infrastructures et d'aménagements dédiés au vélo.

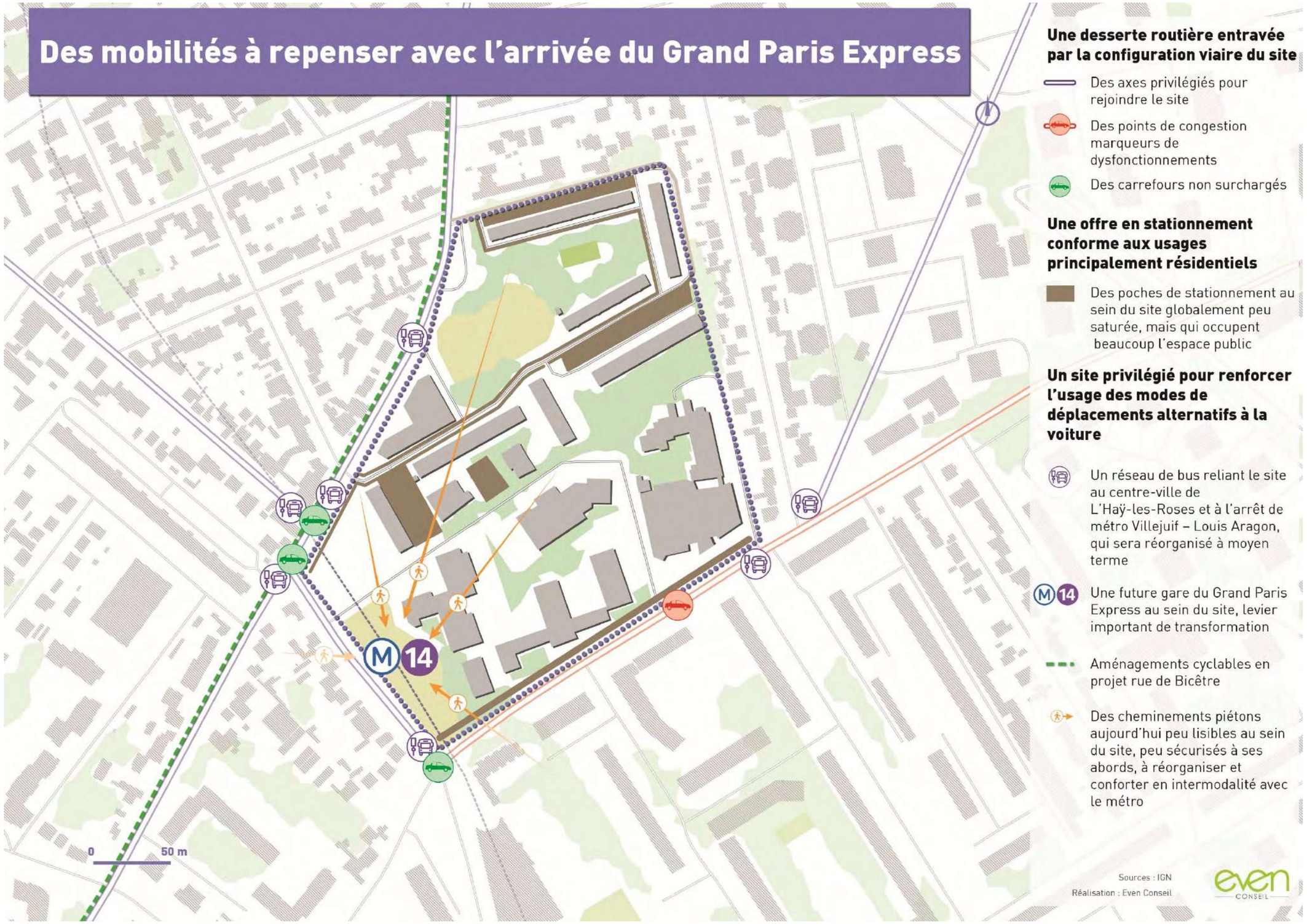
De même, il existe une absence de continuité d'itinéraires piétons à proximité du site. Les trottoirs sont étroits et localement dégradés, notamment sur les rues de Bicêtre et Paul Hochart. La coulée verte Bièvre-Lilas qui traverse le département, principale voie piétonne à proximité, se trouve à environ 800m du site mais son accès depuis le quartier est peu aisé.

Atouts	Faiblesses
Une future gare du Grand Paris Express sur le site, qui permettra de relier Paris en moins de 20 minutes Des carrefours qui fonctionnent plutôt bien autour du site	Une configuration du réseau de voirie (dimensionnement, capacité, état) qui pose des difficultés en matière de fluidité de la circulation et de sécurité routière Une pression importante exercée sur le stationnement autour du site Une absence d'itinéraire routier interne au sein du site L'absence d'une offre de transports en communs lourde structurante qui offrirait une alternative aux lignes 131 et 286, efficaces mais aujourd'hui très chargées L'autoroute A6, véritable coupure urbaine qui entrave le recours aux modes doux La rareté des infrastructures de circulation cyclable et piétonne Une pression forte sur les stationnements résidentiels au sein du site
Opportunités	**Menaces**
L'arrivée de la ligne de métro 14 sur le site qui va considérablement transformer son accessibilité Créer un itinéraire interne au site, offrant plus de lisibilités pour les habitants et usagers Améliorer la qualité et la sécurité des voiries autour du site Optimiser l'offre de transports en communs en cohérence avec le renouvellement de la desserte attendu	Eviter la congestion des stationnements en vue de l'arrivée du Grand Paris Express et des nombreux logements et activités

Enjeux :

- Rendre le site lisible pour les visiteurs arrivant en voiture
- Assurer la prise en charge des véhicules circulant aux abords du site à long terme
- Répondre aux besoins en stationnements
- Créer un maillage modes doux afin de désenclaver le site
- Assurer la sécurisation de la future gare GPE pour les modes doux
- Favoriser l'intermodalité

Des mobilités à repenser avec l'arrivée du Grand Paris Express



Une desserte routière entravée par la configuration viaire du site

- Des axes privilégiés pour rejoindre le site
- Des points de congestion marqueurs de dysfonctionnements
- Des carrefours non surchargés

Une offre en stationnement conforme aux usages principalement résidentiels

- Des poches de stationnement au sein du site globalement peu saturée, mais qui occupent beaucoup l'espace public

Un site privilégié pour renforcer l'usage des modes de déplacements alternatifs à la voiture

- Un réseau de bus reliant le site au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses et à l'arrêt de métro Villejuif – Louis Aragon, qui sera réorganisé à moyen terme
- M 14 Une future gare du Grand Paris Express au sein du site, levier important de transformation
- Aménagements cyclables en projet rue de Bicêtre
- Des cheminements piétons aujourd'hui peu lisibles au sein du site, peu sécurisés à ses abords, à réorganiser et conforter en intermodalité avec le métro

Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil

even CONSEIL

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE **L'ENJEU**
VOLET SOCIO ECONOMIQUE	- S'appuyer sur l'aménagement du Grand Paris Express comme nouvelle centralité du quartier - Introduire davantage de mixité sociale - Développer une mixité fonctionnelle (commerces, services, logements, équipements publics) - Limiter l'enclavement du site en facilitant sa perméabilité urbaine, notamment à pied - Intégrer la future gare GPE dans le fonctionnement du site - Renouveler les équipements scolaires - Améliorer la qualité des logements	
MILIEUX NATURELS, TRAME VERTE ET BLEUE	- Ancrer le site dans le maillage écologique local - Développer le potentiel écologique du site en tirant parti de ses atouts naturels : patrimoine arboré, enrichissement et diversification des espaces verts, ... - Développer la capacité d'accueil de la biodiversité du bâti	
PAYSAGE	- Affirmer la position d'interface du site et adoucir les transitions avec les tissus environnants - Désenclaver le site en tissant des liens avec les tissus urbains alentours et en organisant des dessertes transversales - Réduire la place de la voiture (parking de surface) - Développer le potentiel paysager du site en diversifiant ses espaces de nature - Structurer des perspectives visuelles et créer des points d'appel paysagers - Prendre en compte la mutation des franges à proximité du quartier - Prendre en compte la présence potentielle de patrimoine archéologique dans le cadre du projet	
GESTION DE L'EAU	- Promouvoir une gestion économe de l'eau potable et assurer l'approvisionnement du site - Assurer les capacités épuratoires du site, à moyen et long terme - Initier une gestion alternative des eaux pluviales sur le site Protéger la ressource en eau de tout type de pollutions	
GESTION DES DECHETS	- Limiter les volumes de déchets générés en phase de démolition et de terrassements - Réduire la production de déchets sur le site et favoriser leur tri - Etudier la prise en charge écologique des déchets verts et biodéchets	
GESTION DE L'ENERGIE	- Optimiser les consommations énergétiques des bâtiments avec la construction de bâtiments performants en matière énergétique et environnementale, tenant compte des évolutions règlementaires imminentes - Développer la mobilisation de ressources renouvelables dans la desserte énergétique du site Favoriser le raccordement des nouvelles constructions au réseau de chaleur urbain par géothermie.	
RISQUES NATURELS	- Limiter le risque de ruissellements des eaux pluviales sur le site - Limiter la sensibilité à l'effet d'ilot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur - Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier	
RISQUES TECHNOLOGIQUES / POLLUTION DES SOLS	- Veiller à maitriser l'exposition des usagers du site à d'éventuelles pollutions des sols	
BRUIT	- Préserver l'ambiance sonore globalement calme à l'intérieur du site - Limiter le trafic routier au sein du site - Favoriser la pratique des modes doux et l'emprunt des transports en commun en leur donnant une meilleure lisibilité - Adapter l'isolation acoustique des bâtiments à leur exposition afin de protéger les populations sensibles accueillies	

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE **L'ENJEU**
	- Prendre en compte la présence du groupe scolaire afin de limiter les nuisances en phases travaux.	
QUALITE DE L'AIR	- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses - Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement - Protéger tout particulièrement les populations sensibles des équipements scolaires (phase fonctionnement et phase chantier)	
DEPLACEMENTS	- Rendre le site lisible pour les visiteurs - Assurer la bonne prise en charge des véhicules circulant aux abords du site, à long terme (flux, capacités des carrefours, stationnement) - Répondre aux besoins en stationnement - Favoriser l'intermodalité - Créer un maillage modes doux afin de relier le quartier au reste de la ville et de favoriser les circulations à l'intérieur du site. - Assurer la sécurisation de la future gare GPE pour les modes doux	

1.4 Scénario de référence et ses perspectives d'évolution avec et sans projet

Conformément au R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact intègre « une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».

Le tableau ci-dessous décrit pour chaque thématique de l'environnement :

- Les constats actuels ;
- Les perspectives d'évolution dans un scénario « tendanciel » au fil de l'eau, c'est-à-dire en l'absence du projet du quartier Lallier ;
- Les perspectives d'évolution dans le cadre de la mise en œuvre du projet objet de la présente étude d'impact.

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	**PERSPECTIVES FIL DE L'EAU**	PERSPECTIVES AVEC PROJET
VOLET SOCIO ECONOMIQUE	> Peu de mixité fonctionnelle et sociale sur le site, avec 85% de logements locatifs sociaux > Une fragilité économique et sociale > Des logements pour la plupart vétustes	> Les fragilités actuelles sont maintenues >L'état des logements se dégrade progressivement, sauf pour ceux qui ont fait l'objet de rénovation récente (immeubles I3F au nord-est du site) >Remise en cause du futur pôle gare comme nouvelle centralité	>Un quartier qui gagne en mixité sociale et en mixité fonctionnelle >Une majorité de logements neufs ou réhabilités > Développement d'une offre commerciale de proximité >Développement et reconstitution des équipements existants
MILIEUX NATURELS, TRAME VERTE ET BLEUE	> Des cœurs d'îlots végétalisés, peu favorables à la biodiversité > Une trame arborée présente sur le site, qui constitue un relai / refuge pour la biodiversité urbaine > Des espèces faunistiques patrimoniales, révélant un potentiel écologique du site > Un bâti linéaire et imposant qui créée des ruptures fortes dans les continuités écologiques > De vastes espaces artificialisés et des ruptures urbaines, peu attractifs pour la biodiversité	>Peu de changements, la trame arborée est toujours présente, permettant quelques fonctionnalités écologiques locales malgré des ruptures urbaines marquées	>Déploiement d'une armature arborée formant des continuités vertes dans le quartier, en s'appuyant sur quelques sujets conservés >Une pacification des espaces publics, plus attractifs pour la biodiversité (réduction de la présence de la voiture, végétalisation des espaces publics, développement des cheminements doux, ...) >Une diversification des espaces végétalisés créant de nouveaux habitats favorables à la faune >Une adaptation du bâti qui favorise la biodiversité : implantation qui limite le morcellement des espaces verts, cœurs d'îlots généreusement plantés et ouverts, toitures végétalisées, etc.
PAYSAGE	>Un site urbain dense, à l'interface d'un tissu résidentiel ancien et de grands ensembles plus récents >Un manque de lisibilité du grand paysage au sein du quartier >Un ancien square aujourd'hui vieillissant >Un patrimoine bâti vieillissant	>Maintien (voire aggravation avec la future gare de métro) d'un manque de lisibilité au sein du site >Maintien de bâtiments vétustes >Evolution du paysage associé à la nouvelle gare et aux abords du site sur des opérations plus ponctuelles de construction de logements (architecture du bâti)	>Un désenclavement du site par de nouvelles traversées qui facilitent son accès >Aménagement d'espaces publics qualitatifs redonnant une place au piéton (plantations généreuses, cheminements doux, nouvelles places, ...) >De nouvelles perspectives visuelles donnant de la lisibilité au secteur >Une modernisation des formes bâties renvoyant une image attractive du secteur
GESTION DE L'EAU	>Un site urbanisé, imperméabilisé par le bâti imposant et les nappes de parkings, avec un système principalement basé sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs. Des espaces verts toutefois existants.	>La gestion reste en tout réseau, les besoins n'évoluent pas >Des difficultés ponctuelles de gestion des eaux pluviales peuvent survenir avec l'intensification des épisodes pluvieux	>Développement d'une gestion alternative des eaux pluviales >Une légère diminution des surfaces perméables, limitant les capacités d'infiltration du secteur >Une augmentation relative des rejets d'eaux usées et de la consommation d'eau potable, en lien avec l'accueil de nouvelles populations

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	**PERSPECTIVES FIL DE L'EAU**	PERSPECTIVES AVEC PROJET
GESTION DES DECHETS	>Une gestion et une collecte des déchets déjà en place sur le site >Absence de locaux poubelles pour la plupart des bâtiments de logements	> Pas d'évolution, si ce n'est à l'échelle intercommunale	>Une gestion des déchets plus qualitative >Une augmentation de la production de déchets en lien avec l'accueil de nouvelles populations Une quantité importante de déchets liée à la phase travaux à traiter
GESTION DE L'ENERGIE	> Un site desservi par le réseau de chaleur de L'Haÿ-les-Roses et Chevilly-Larue >Des bâtiments anciens, qui sont sources de fortes déperditions énergétiques	> Les habitants du quartier font face à une précarité énergétique toujours plus présente, du fait des faibles performances thermiques des bâtiments > Le site est toujours desservi par le réseau de chaleur, dont les performances peuvent s'améliorer au gré des évolutions de la chaufferie	>Des logements plus performants énergétiquement >Une desserte énergétique du secteur plus durable >Une augmentation relative des consommations énergétiques en lien avec l'accueil de nouvelles populations
RISQUES	> Un site peu concerné par les risques naturels et technologiques	> Peu de risques, avec une possible plus grande fréquence des effets de ruissellement associés aux épisodes pluvieux plus intenses	> Peu d'impact du projet sur les risques naturels > Toutefois, une augmentation des espaces imperméabilisés entrainant une augmentation des effets de ruissellements des eaux pluviales
POLLUTION DES SOLS	> Des cas potentiels de pollution des sols sur et aux alentours du site	> Peu d'évolutions, les potentielles pollutions ne sont pas traitées	>Peu d'impact du projet sur les risques de pollution des sols >Toutefois, un risque d'exposition limité d'habitants et/ou usagers des équipements futurs aux potentielles pollutions rémanentes
BRUIT	> Des zones calmes en cœur de site > Des zones plus bruyantes le long des voies d'accès au site >Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site	> Zones calmes en cœur de site > Zones plus bruyantes le long des rues Paul Hochart, Lallier et Bicêtre, sans toutefois dépasser les seuils d'inconfort > Un site accueillant des populations sensibles (écoles) aux nuisances > Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site > Des travaux de la gare du Grand Paris Express engendrant des nuisances à long terme	>Un développement des modes alternatifs à la voiture, permettant de réduire les nuisances sonores >Une meilleure isolation sonore des bâtiments >Toutefois, de nouvelles populations susceptibles d'induire de nouvelles nuisances au sein du secteur
QUALITE DE L'AIR	> Des concentrations de polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air > Le groupe scolaire placé en bord de route est directement exposé, même si la cour est plus en retrait et donc moins concernée par les pollutions	>Des concentrations des polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air > Un site accueillant des populations vulnérables à la pollution de l'air (écoles) > Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site	> Un développement des modes alternatifs à la voiture, permettant de réduire les émissions de polluants atmosphériques >Une meilleure ventilation de l'air intérieur des bâtiments >Toutefois, de nouvelles populations susceptibles d'induire de nouvelles pollutions au sein du secteur

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	**PERSPECTIVES FIL DE L'EAU**	PERSPECTIVES AVEC PROJET
DEPLACEMENTS	>Un site hermétique, où le transit interne est impossible >Des lignes de bus desservant le site >Une gare GPE en cours de construction, qui désenclavera le site	>L'accessibilité en transports en commun est grandement améliorée par l'arrivée du Grand Paris Express, mais ne profite qu'aux habitants actuels sur le site >L'accessibilité routière reste la même >Les problématiques d'enclavement du site en interne demeurent >Un stationnement de voiture en augmentation lié à l'arrivée de la gare de métro	>Un développement des modes doux : cheminements piétons et cyclables lisibles >Une accessibilité aux transports en commun accrue et plus visible >Un accueil de nouvelles populations induisant un trafic routier plus important >Une augmentation des besoins en stationnement compensée par la construction de parkings en sous-sol

1.5 Résumé des incidences notables potentielles du projet sur l'environnement

1.5.1 Volet socio-économique

Concernant le volet socio-économique, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Une amélioration de l'habitat et une construction de nouveaux logements pour répondre aux besoins des futurs habitants
- Un renforcement de la mixité fonctionnelle du quartier
- La restructuration de l'offre en équipements, commerces et un renouvellement des espaces publics offrant une nouvelle vitalité et une meilleure intégration urbaine

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de réduction ou** de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Un déplacement de foyers du fait de la démolition de logements	COMPENSATION C1 : Un relogement suite à une enquête sociale dans un objectif de trajectoire résidentielle ascendante	/
⛔ Un dérangement de la qualité de vie dans le quartier en phase travaux	REDUCTION R1 : Application d'une chartre chantier propre et définition d'itinéraires adaptés en phase travaux	Coût d'application global de la charte :50 à 70 k€
	REDUCTION R2 : Application d'un système de Gestion Urbaine de Proximité en phase travaux	/
⛔ Une perturbation de l'accès aux équipements pendant la phase travaux	/	/

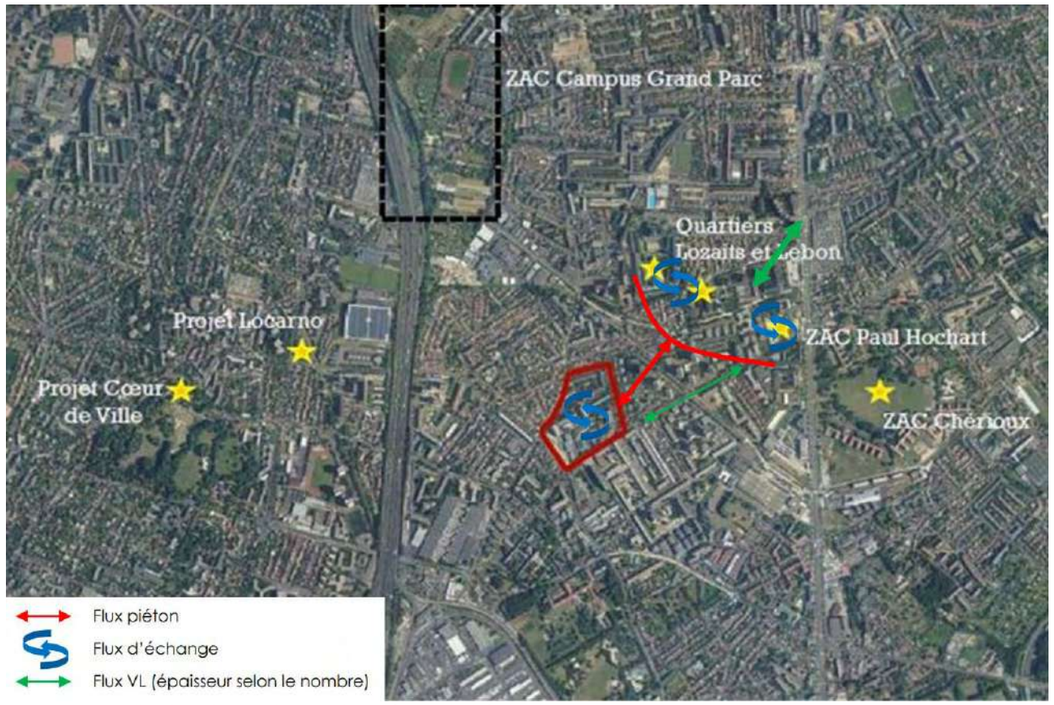
INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET SOCIAL ET ÉCONOMIQUE

1.5.2 Volet mobilité

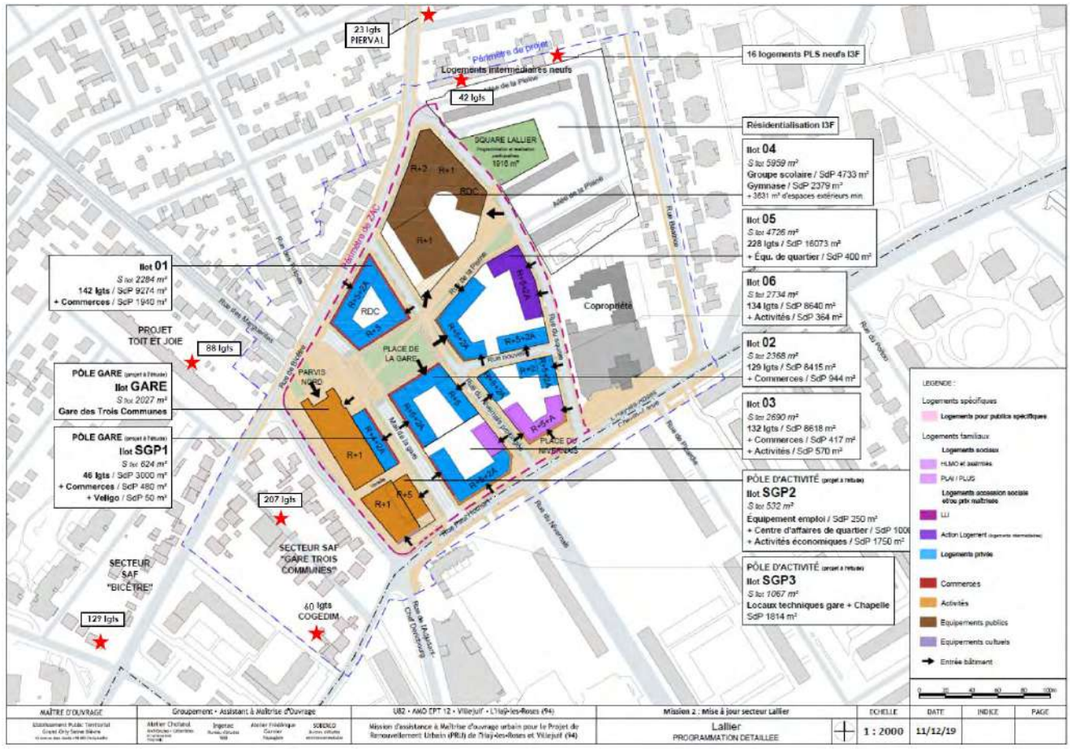
Afin de calibrer le plus justement possible les incidences du projet, une modélisation du trafic actuel et futur a été réalisée par Iris Conseil en février 2020.

L'étude trafic prend en compte le projet global du quartier Lallier : la livraison de la gare à l'horizon 2024, la livraison du groupe scolaire et du gymnase à l'horizon 2025, la création d'un parking public de 200 places sur l'îlot 4 et la livraison du quartier Lallier à l'horizon 2030.

Les modélisations de trafics prennent en compte les projets urbains de proximité et les projets urbains majeurs, situées à proximité du site de projet.



Localisation des projets majeurs à proximité du site – Source : Etude trafic – Iris Conseil – Juin 2020



Projets urbains de proximité pris en compte – Source : Etude trafic – Iris Conseil

Cette étude a permis d'estimer le trafic futur AVEC et SANS projet et d'étudier des solutions d'aménagement en matière de mobilité, afin de réduire l'impact des flux générés par le projet. Les modélisations ont notamment pu approfondir un scénario incluant la création de deux carrefours à feux.

Concernant le volet mobilité, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

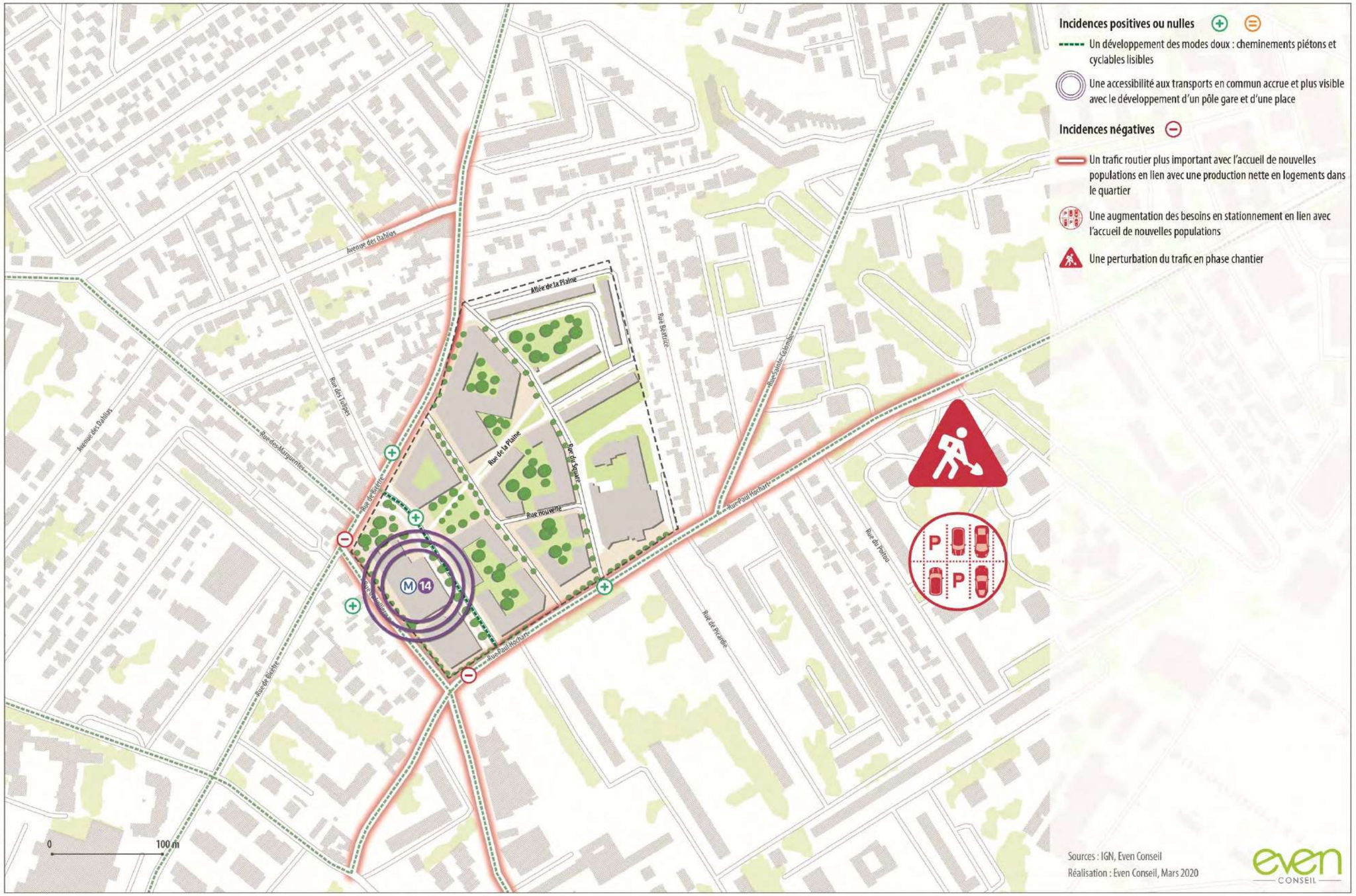
- Un développement des modes doux : cheminements piétons et cyclables lisibles
- Une accessibilité aux transports en commun accrue et plus visible avec le développement d'un pôle gare et d'une place dédiée

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de réduction ou** de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Un trafic routier plus important avec l'accueil de nouvelles populations en lien avec une	REDUCTION R1 : Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier	/

production en logements dans le quartier	REDUCTION R2 : Création de la place de la gare et du mail de la gare réservé aux modes actifs et aux bus	Compris dans le projet
	REDUCTION R3 : Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours	A définir
⛔Une augmentation des besoins en stationnement en lien avec l'accueil de nouvelles populations, des besoins générés par les commerces et les équipements publics	COMPENSATION C1 : Construction de places de stationnement en sous-sol *Chiffre clé : un parking public de 200 places pour les commerces et équipements publics*	Compris dans le projet
⛔Une perturbation du trafic en phase chantier	REDUCTION R4 : Application d'une charte chantier propre afin de définir des itinéraires de circulation	Coût de l'application globale de la charte : 50 à 70 k€

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET MOBILITÉ



1.5.3 Paysage, patrimoine et formes urbaines

Des études en matière d'archéologie préventive sont prévues.

Concernant le paysage, le patrimoine et les formes urbaines, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

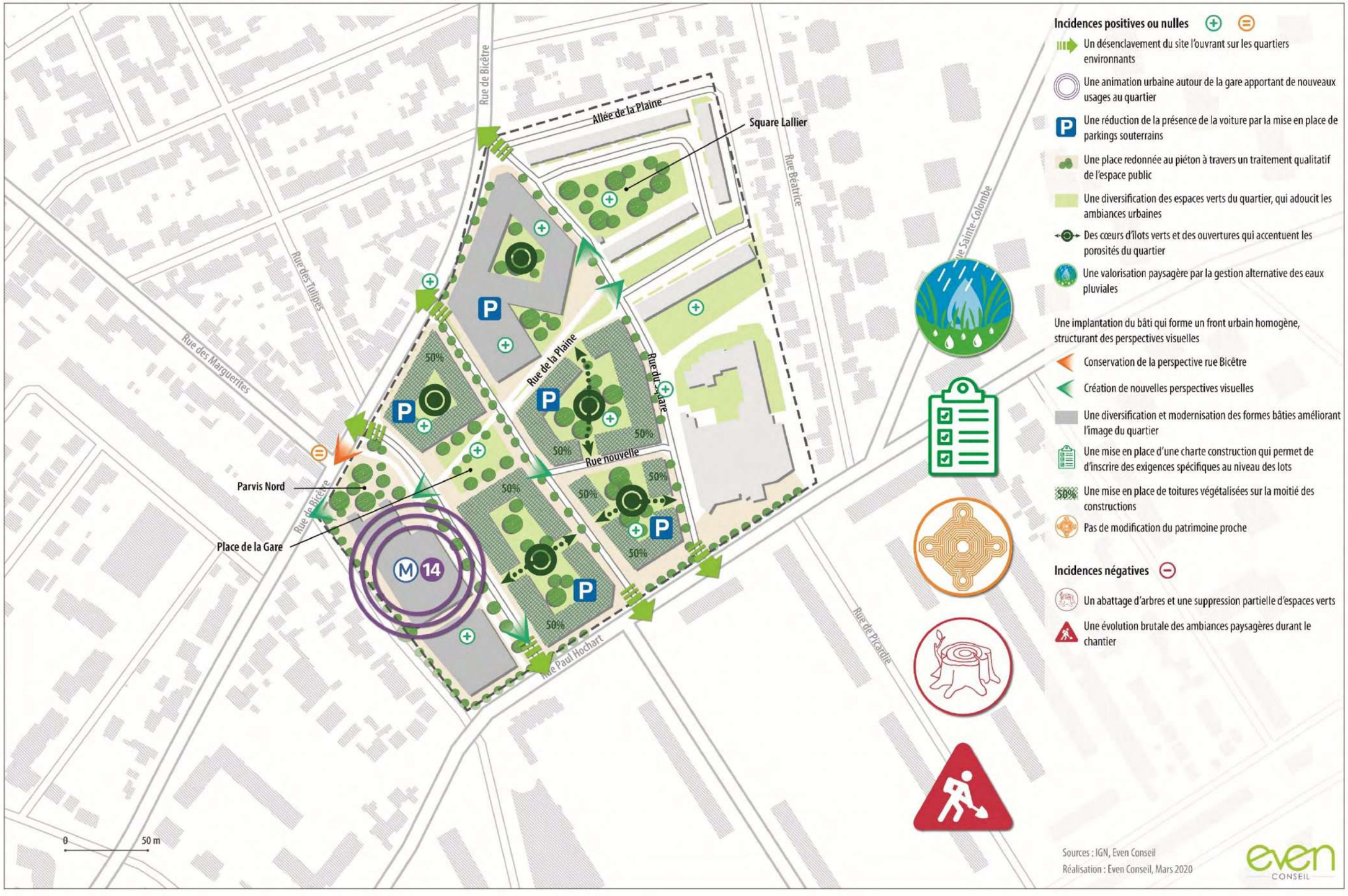
- Un désenclavement du quartier : de nouvelles rues traversantes permettant d'ouvrir le site sur l'extérieur et de faciliter son accès
- Une réduction de la présence de la voiture par la mise en place de parkings souterrains
- Une place redonnée au piéton à travers un traitement qualitatif de l'espace public
- Une diversification des espaces verts du quartier, qui adoucit les ambiances urbaines
- Une structuration en ouvrant les cœurs d'îlots verts qui accentuent les porosités du quartier
- Une implantation du bâti qui forme un véritable front urbain homogène, structurant de nouvelles vues et perspectives visuelles
- Une animation urbaine autour de la gare apportant de nouveaux usages au quartier : pôle en cours d'étude avec des commerces, activités, etc.
- La mise en place d'un cahier de prescriptions qui respectera les exigences de la charte constructions neuves de la ville permettant d'inscrire des exigences spécifiques au niveau des lots
- Une valorisation paysagère par la gestion alternative des eaux pluviales
- Une modernisation des formes bâties, venant améliorer l'image du quartier
- Une mise en place de toitures végétalisées (objectif de 50%)

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⊖ Une conservation de la vue existante actuellement rue Bicêtre	/	/
⊖ Pas de modification du patrimoine remarquable proche	/	/
⛔ Un abattage d'arbres et la suppression partielle d'espaces verts	EVITEMENT E1 : Conservation du square Lallier	/
	REDUCTION R1 : Réalisation d'une étude sur les arbres permettant d'évaluer leur état sanitaire et la présence de potentiels habitats	/
	REDUCTION R2 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
	COMPENSATION C1 : Plantations de nouveaux arbres sur le quartier	Unité : 800 à 1 000 euros (incluant fosse, terre végétale, etc.)
⛔ Une évolution brutale des ambiances paysagères durant le chantier	REDUCTION R3 : Une charte chantier encadrant les travaux	/
	REDUCTION R4 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitat faunistiques)	/
	REDUCTION R5 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m²

		• Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
	REDUCTION R6 : Un renouvellement urbain qui modernise la perception du quartier	/

INCIDENCES DU PROJET SUR LE PAYSAGE, LE PATRIMOINE ET LES FORMES URBAINES



1.5.4 Les milieux naturels

Concernant les milieux naturels, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Un renforcement des continuités écologiques locales dans un contexte urbain contraint
- Une diversification des espaces de nature renforçant le potentiel écologique du site
- Renforcement de la trame arborée par de nouvelles plantations dans les axes principaux, favorables à l'avifaune et aux chiroptères
- Une qualité écologique des espaces extérieurs assurée par un cahier de prescription qui reprendra les exigences de la charte de qualité environnementale des constructions
- Une gestion alternative des eaux pluviales créant des espaces de biodiversité humides

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de réduction ou** de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
Une préservation partielle de la trame arborée existante, en particulier le square Lallier abritant des chiroptères		
Une suppression partielle d'espaces verts et d'habitats pour la faune (environ 2 500 m²)	EVITEMENT E1 : Conservation du square Lallier	/
	REDUCTION R1 : Développement et diversification des espaces verts du quartier *Chiffre clé : 20% de pleine terre sur chaque lot et 50% de toitures végétalisées*	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
	REDUCTION 2 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques)	/
	REDUCTION R3 : Conception d'un bâti favorable à la biodiversité	• Toiture extensive = 25-100€/m² • Toiture semi-intensive = 100-200€/m² • Toiture intensive = >200€/m²
Un abattage de certains arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères	EVITEMENT E2 : Conservation de la grande majorité du patrimoine arboré du square Lallier	/
	REDUCTION R4 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques)	/
	REDUCTION R5 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant

		fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
	REDUCTION R6 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception	30 000 à 50 000 €
	COMPENSATION C1 : Plantations de nouveaux arbres	• Unité : 800 à 1 000 euros (incluant fosse, terre végétale, etc
⛔ Un risque de collision avec les nouveaux bâtiments	REDUCTION R7 : Conception d'un bâti favorable à la biodiversité	• Toiture extensive = 25-100€/m² • Toiture semi-intensive = 100-200€/m² • Toiture intensive = >200€/m² • Mur végétalisé : entre 500 et 1200€ du m²
	REDUCTION R8 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques)	/
	REDUCTION R9 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
	REDUCTION 10 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception	30 000 à 50 000 €
⛔ De nouvelles dessertes qui créent un risque de collision et des perturbations anthropiques accrues	REDUCTION R11 : Encadrement des flux et développement des modes doux, en particulier à proximité des espaces verts structurants	/
	REDUCTION R12 : Des espaces publics végétalisés limitant la place de la voiture et agissant comme des refuges pour la biodiversité	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité

		• Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
	REDUCTION R13 : Adaptation de l'éclairage public	/
⛔ Des perturbations de la faune en phase de travaux	REDUCTION R14 : Une charte chantier propre prenant en compte l'environnement	/
	REDUCTION R15 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception	30 000 à 50 000€
	EVITEMENT E3 : Conservation du square Lallier	/
⛔ Une propagation potentielle d'espèces invasives en phase travaux	REDUCTION R16 : Mobilisation d'un écologue pendant la phase conception	15 000 à 30 000€

INCIDENCES DU PROJET SUR LA BIODIVERSITÉ ET LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

1.5.5 Risques naturels

Un dossier de loi sur l'eau sera réalisé par l'aménageur.

Concernant les risques naturels du quartier, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Le développement d'une gestion alternative des eaux pluviales

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
Un risque de remonté de nappes relativement faible	/	/
Un rabattement de nappe à priori nécessaire pour les lots avec plus d'un niveau de parking	REDUCTION R1 : Réalisation de mesures saisonnières afin d'affiner le niveau de la nappe et d'évaluer le volume à rabattre	A définir
Des couches de sols principalement argileuses jusqu'à 3,8 mètres de profondeur entraînant un risque de retrait gonflement sur de nouveaux ouvrages souterrains	REDUCTION R2 : Adapter les constructions à l'aléa retrait-gonflement des argiles	A définir
Une imperméabilisation du secteur augmentant légèrement les effets de ruissellements des eaux pluviales	REDUCTION R3 : Respecter les prescriptions de rejets du zonage départemental, du PLU et développer une gestion plus écologique de l'eau *Chiffre clé : 50% de toitures végétalisées*	Compris dans le projet

1.5.6 Risques technologiques

Le projet n'engendrera pas d'incidence positive.

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
Pas de nouvelles sources de pollution des sols	/	/
Risque d'exposition limité d'habitants et/ou usagers des équipements futurs aux potentielles pollutions rémanentes	REDUCTION R1 : Mise en œuvre d'un programme d'investigations par l'aménageur et application de mesures	Prix moyen de 1 000 à 5 000 € pour un terrain de 150 m² peu pentu pour plusieurs forages
Un risque de pollution des sols en phase chantier	REDUCTION R2 : Application d'une charte chantier propre	50 à 70 k€
Un risque d'exposition à des matériaux amiantés à déterminer	REDUCTION R3 : Réalisation d'un désamiantage dans les bâtiments à démolir	Entre 30 et 50 000€ pour une centaine de logements

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

1.5.7 Nuisances sonores

Les modélisations acoustiques sont basées sur les données de l'étude circulation. Elles intègrent donc les projets alentours (majeurs et de proximité).

Concernant les nuisances sonores, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Un développement de la part modale des modes doux et des transports en commun, via le développement d'itinéraires lisibles à travers le secteur, en lien avec l'arrivée de la gare du Grand Paris Express
- Une reconstruction des logements permettant une meilleure isolation sonore des bâtiments : une exposition aux nuisances sonores réduite pour les habitants et un meilleur confort pour les équipements sensibles
- Une amélioration à la marge de l'ambiance sonore en cœur d'îlot grâce à la disposition optimisée des bâtiments

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ De nouvelles populations induisant relativement peu de nouvelles nuisances au sein du secteur	REDUCTION R1 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun	/
	REDUCTION R2 : Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone	- Panneaux signalisation zone 30 : environ 700€/unité Création de voiries : environ 250€/m³
	REDUCTION R3 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur	/
	REDUCTION R4 : Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts : • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité
		Création de trottoirs en pavés : environ 150€/m²
	REDUCTION R5 : Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	Prix moyens des isolants : - Laine de verre : 16€/m² - Fibre de bois : 40€/m² - Isolant naturel : 25€/m² - Polystyrène : 18€/m² - Isolant mince : 9€/m² Pose d'une isolation phonique : 33€/m²
⛔ Une augmentation de la population dans un quartier relativement exposé aux nuisances sonores routières	REDUCTION R6 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun	/
	REDUCTION R7 : Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone	- Panneaux signalisation zone 30 : environ 700€/unité - Création de voiries : environ 250€/m³
	REDUCTION R8 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur	/
	REDUCTION R9 : Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts : • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité Création de trottoirs en pavés : environ 150€/m²
	REDUCTION R10 : Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	Prix moyens des isolants : - Laine de verre : 16€/m² - Fibre de bois : 40€/m² - Isolant naturel : 25€/m² - Polystyrène : 18€/m² - Isolant mince : 9€/m² Pose d'une isolation phonique : 33€/m²

⛔Une augmentation temporaire des nuisances sonores lors de la phase chantier du quartier Lallier	REDUCTION R11 : Optimiser les déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués	Coût d'application global de la charte : 50 à 70 k€
	REDUCTION R12 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)	/
⛔Des nuisances sonores impactant la vie du groupe scolaire lors de la phase chantier	REDUCTION R13 : Optimiser les déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués	Coût d'application global de la charte : 50 à 70 k€
	REDUCTION R14 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)	/
	REDUCTION R15 : Adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier	/

1.5.8 **Qualité de l'air**

Les modélisations sur la qualité de l'air sont basées sur les données de l'étude circulation. Elles intègrent donc les projets alentours (majeurs et de proximité).

Concernant la qualité de l'air, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Un développement de la part modale des modes doux et des transports en commun, via le développement d'itinéraires lisibles à travers le secteur, en lien avec l'arrivée de la gare du Grand Paris Express
- Une reconstruction des logements permettant une meilleure ventilation de l'air intérieur des bâtiments : une meilleure qualité de l'air intérieur et un meilleur confort pour les équipements publics

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Une qualité de l'air non altérée par les mobilités induites par le projet d'aménagement	/	/
⛔ Un équipement sensible qui demeure à des concentrations de polluants en dessous des seuils règlementaire	REDUCTION R1 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun	/
	REDUCTION R2 : Une conception du groupe scolaire adaptée à la localisation des émetteurs de polluants	/
⛔ Une augmentation de la population exposée à des émissions de polluants	REDUCTION R3 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun	/
	REDUCTION R4 : Une conception des espaces publics limitant les circulations au sein du quartier	/
	REDUCTION R5 : Une conception adaptée des îlots	/
⛔ Une augmentation temporaire des émissions atmosphériques lors de la phase chantier du quartier Lallier	REDUCTION R6 : Application d'une charte chantier propre	Coût d'application global de la charte : 50 à 70k€
	REDUCTION R7 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)	
⛔ Des émissions de polluants atmosphériques impactant la vie du groupe scolaire lors de la phase chantier	REDUCTION R8 : Définition de mesures de réduction des poussières en phase démolition	/
	REDUCTION R9 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)	/
	REDUCTION R10 : Adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier	/

1.5.9 **La gestion de l'eau**

Un dossier de loi sur l'eau est en cours.

Concernant la qualité de l'eau, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Le développement d'un mode de gestion alternatif des eaux pluviales

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Une diminution des surfaces perméables sur le secteur qui limitera ses capacités d'infiltration	REDUCTION R1 : Respecter les prescriptions de rejets du zonage départemental et développer une gestion plus écologique de l'eau *Chiffre clé : 50% de toitures végétalisées* REDUCTION R2 : Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	Compris dans le projet
⛔ Une augmentation des rejets des eaux usées	REDUCTION R2 : S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement	Entre 10 000 et 20 000€
⛔ Une augmentation de la consommation d'eau potable	REDUCTION R3 : Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements	/
	REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau	/
⛔ Un risque de pollution des eaux souterraines en phase travaux	REDUCTION R5 : Application d'une charte chantier propre	Coût d'application global de la charte : 50 à 70 k€

1.5.10 Gestion des déchets

Concernant la gestion des déchets, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Une réorganisation de la gestion des déchets sur le secteur

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Une production de déchets plus importante en lien avec l'arrivée de nouveaux habitants qu'il sera nécessaire de traiter	REDUCTION R1 : Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation	A définir
	REDUCTION R2 : Valorisation des déchets verts (à l'étude) et biodéchets (compostage ou collecte, obligatoire dans la réglementaire future)	A définir
⛔ Une production importante de déchets liés aux travaux de construction et aux démolitions sur un site déjà urbanisé	REDUCTION R3 : Une stratégie de réemploi de matériaux à l'étude, notamment le béton et le bois issus des démolitions	A définir
	REDUCTION R4 : Un objectif d'équilibre déblai / remblai à l'étude pour l'ensemble des démolitions	Prix d'un terrassement complet (déblai et remblai) : entre 25 et 60€/m³
	REDUCTION R5 : Application d'une charte chantier propre	Coût d'application global de la charte : 50 à 70k€
	REDUCTION R6 : Application d'une Gestion Urbaine de Proximité	/

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET EAU ET DÉCHETS

1.5.11 Gestion de l'énergie

Concernant la gestion de l'énergie, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Une desserte énergétique du quartier plus durable (le quartier sera relie au réseau de chaleur géothermique existant)
- Des logements plus performants énergétiquement (atteinte du niveau de performance E+C-)

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Une augmentation globale de la consommation d'énergie sur le secteur du fait de l'accueil de nouvelles populations	REDUCTION R1 : Approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique, y compris pour les équipements internes	/
	REDUCTION R2 : Raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur	A définir
⛔ Des consommations énergétiques supplémentaires en phase chantier	REDUCTION R3 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations d'énergie sur le chantier	Coût d'application global de la charte : 50 à 70k€

1.5.12 La lutte contre le changement climatique

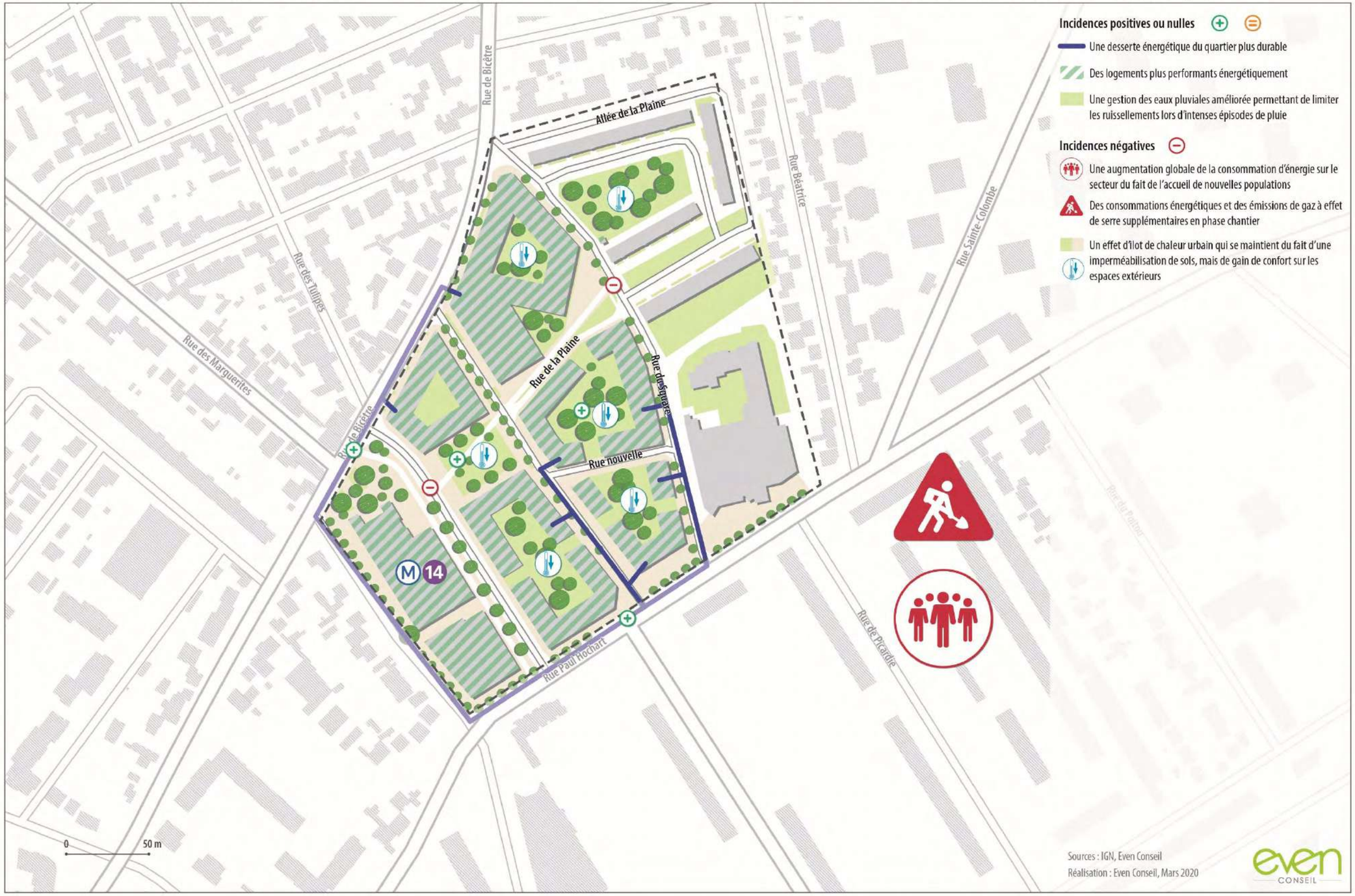
Concernant la lutte contre le changement climatique, l'aménagement du quartier Lallier devrait avoir des incidences positives notamment :

- Des constructions nouvelles plus adaptées aux effets du changement climatique et limitant l'effet d'ilot de chaleur (toitures végétalisées, conception bioclimatique)
- Une gestion des eaux pluviales améliorée permettant de limiter les ruissellements lors d'intenses épisodes de pluie

Des incidences nulles ou négatives ont été anticipées vis-à-vis de l'aménagement du quartier Lallier, afin de mettre en place des mesures de réduction suffisantes et adaptées pour y pallier. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Incidences négatives ou nulles	**Mesures d'évitement, de** réduction ou de compensation intégrées au projet	Coût des mesures
⛔ Une urbanisation augmentant la part des sols imperméabilisés engendrant une augmentation de l'effet de chaleur urbain en période estivale compensée par des choix de conception	REDUCTION R1 : Des choix de conception prenant en compte les enjeux de changement climatique : palette végétale, matériaux à fort albédo, végétalisation des espaces et de la place de l'eau, conception bioclimatique des bâtiments, toitures végétalisées *Chiffre clé : 50% de toitures végétalisées*	Compris dans le projet
⛔ Une augmentation de l'imperméabilisation couplée à un développement d'une gestion alternative des eaux pluviales qui n'engendrera pas d'évolution des effets de ruissellement des eaux pluviales lors d'épisodes climatiques exceptionnels	REDUCTION R2 : Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	- Béton drainant : entre 20 et 35€/m² - Pavés enherbés : entre 15 et 40€/m² - Gravier stabilisé : entre 15 et 30€/m²
⛔ Des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre supplémentaires en phase chantier et en phase exploitation	REDUCTION R3 : Approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique, y compris pour les équipements internes	/
	REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le chantier	*Coût d'application global de la charte : 50 à 70 k€*

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET GESTION DE L'ÉNERGIE ET LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Le tableau ci-dessous synthétise le coût des mesures environnementales mises en œuvre, qui ont pu être chiffrées. Ces coûts sont pour la plupart unitaires, étant donné que l'ensemble des quantités / surfaces/ linéaires ne sont pas encore connus à ce stade. A noter également que très ponctuellement, certaines mesures n'ont pas encore pu être chiffrées du fait d'une expertise technique complémentaire attendue.

Intitulé des mesures	Coût unitaire
Application d'un charte chantier propre en phase travaux	50 à 70k€
Développement et diversification des espaces verts du quartier	Gazon : 2€/m² Prairie fleurie : 4€/m² Strate basse : 40 à 50€/m² Massif arbustif : 70 à 80€/m² Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) : 800 à 1 000€/unité Bosquet couvre sol + friche : 40 à 50€/m² Noue paysagère : environ 300€/mètre linéaire
Des espaces publics végétalisés limitant la place de la voiture et agissant comme des refuges pour la biodiversité	Gazon : 2€/m² Prairie fleurie : 4€/m² Strate basse : 40 à 50€/m² Massif arbustif : 70 à 80€/m² Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) : 800 à 1 000€/unité Bosquet couvre sol + friche : 40 à 50€/m² Noue paysagère : environ 300€/mètre linéaire
Plantations de nouveaux arbres sur le quartier	800 à 1 000€/unité (incluant fosse, terre végétale, etc.)
Conception d'un bâti favorable à la biodiversité	Toiture extensive : 25 à 100€/m² Toiture semi-intensive : 100 à 200€/m² Toiture intensive : 200€/m²0
Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception	30 000 à 50 000€
Mise en œuvre d'un programme d'investigations par l'aménageur et application de mesures	Prix moyen de 1 000 à 5 000€ pour un terrain de 150 m² peu pentu pour plusieurs forages
Réalisation d'un désamiantage dans les bâtiments à démolir	Entre 30 et 50 000€ pour une centaine de logements
Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone	Panneaux de signalisation zone 30 : environ 700€/unité
Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs **extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes**	Strate basse : 40 à 50€/m² Massif arbustif : 70 à 80€/m²
et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun	Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) : 800 à 1 000€/unité Création de trottoirs en pavés : environ 150€/m²
Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	Laine de verre : 16€/m² Fibre de bois : 40€/m² Isolant naturel 25€/m² Polystyrène : 18€/m² Pose d'une isolation phonique : 33€/m²
S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement	Entre 10 000 et 20 000€
Un objectif d'équilibre déblai / remblai à l'étude pour l'ensemble des démolitions	Prix d'un terrassement complet (déblai et remblai) : entre 25 et 60€/m²
Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	Béton drainant : entre 20 et 35€/m² Pavés enherbés : entre 15 et 40€/m² Gravier stabilisé : entre 15 et 30€/m²

1.6 Analyse des effets cumulés avec les opérations voisines

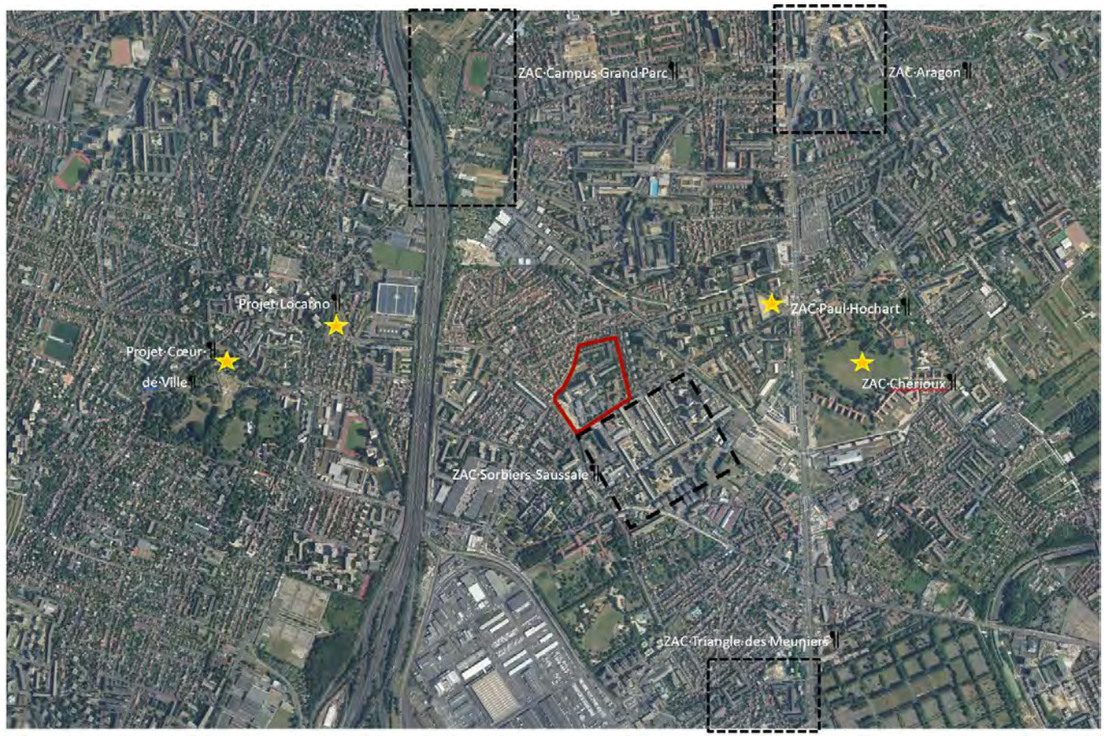
Conformément à l'article R.122-5-4-e du Code de l'Environnement et au regard des spécificités liées au contexte et des enjeux environnementaux, l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets est détaillée ci-après.

Plusieurs projets urbains majeurs sont initiés en parallèle du projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses.

Les projets suivants ont été repérés à proximité :

Projet	Informations provenant de la DREAL
ZAC Paul Hochart	Vocation dominante : Habitat, commerciale et équipement public Etat d'avancement : En cours Maîtrise d'ouvrage : Eiffage Aménagement Date de début des travaux : 2021 Date de livraison finale : 2027 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2019 (relancement de la ZAC)
Projet Locarno	Vocation dominante : Mixte habitat / activités /Equipement public Etat d'avancement : En cours Maîtrise d'ouvrage : Citallios Date de début des travaux : 2019 Date de livraison finale : 2024 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2019
Projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses	Vocation dominante : Habitat, commerciale Etat d'avancement : En cours Maîtrise d'ouvrage : Citallios Date de début du projet : 2016 Date de livraison finale : 2022 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2019
ZAC Sorbiers Saussaie	Vocation dominante : Habitat Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : Valophis Habitat Date de début du projet : 2009 Date de livraison finale : 2019 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : Non renseigné
ZAC Chérioux	Vocation dominante : Activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : SADEV 94 Date de début des travaux : 2015 Date de livraison finale : 2023 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création ZAC)
ZAC Triangle des Meuniers	Vocation dominante : Mixte habitat / activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : EPA ORSA Date de début des travaux : 2014 Date de livraison finale : 2027 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création de la ZAC)
ZAC Aragon	Vocation dominante : Mixte habitat / activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : SADEV 94 Date de début du projet : 2011 Date de livraison finale :2018 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création de la ZAC)
Campus Grand Parc	Vocation dominante : Mixte habitat / activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : SADEV 94 Date de début des travaux : 2017 Date de livraison finale : 2025 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création ZAC), 2015 (réalisation)

Cette analyse a notamment permis d'alimenter la réflexion sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation intégrées au projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses.



1.6.1 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Paul Hochart

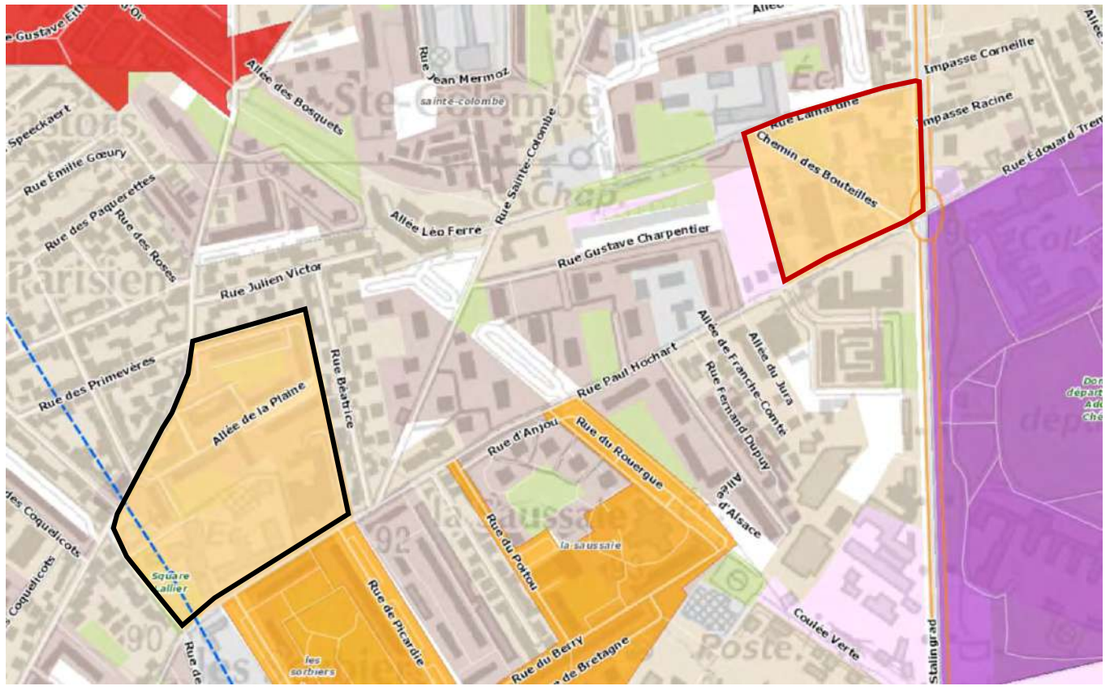
Présentation

A quelques rues à l'est du secteur Lallier, entre la rue Paul Hochart et la RD7, la ZAC Paul Hochart déploie un programme d'environ 960 logements, quelques activités commerciales, un groupe scolaire et un équipement sportif. La programmation prévoit la reconstitution de 175 logements existants, le projet engendrera donc une production nette de 785 logements. Ce secteur de projet est situé à environ 850 mètres du projet d'aménagement du secteur Lallier.

L'emprise du projet représente 32 000m², pour une surface de plancher prévue de 61 000 m². Le projet de ZAC vise à :

- Créer un nouveau groupe scolaire de 25 classes et son équipement sportif ;
- Désenclaver et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture d'une nouvelle voie vers la RD7 ;
- Apporter une mixité urbaine et sociale, au sein du quartier ;
- Mener une opération de renouvellement urbain de ce secteur de la ville ;
- Réaliser une armature commerciale en pied d'immeuble et une offre de service diversifiée ;
- Procéder à la relocalisation du foyer Coallia (foyer de travailleurs migrants) au sein même de la ZAC ;
- Créer de nouveaux espaces publics favorisant le lien social.

Cette opération se trouve être complémentaire à celle du quartier Lallier. En effet, elle vise à répondre à la nécessité de reconstruire une cinquantaine de logements sociaux démolis sur le quartier Lallier.



Incidences cumulées

⊕ Les deux projets prévoient une reconstruction de la ville sur la ville dans une démarche de développement durable. Ce renouvellement urbain se fait à proximité d'une gare, favorisant les modes alternatifs à la voiture, avec la construction et le remplacement d'une offre de logements relativement anciens par une offre de logements neufs.

⊕ Les deux projets prévoient une production nette de logements, de 612 logements pour le secteur Lallier et de 785 logements pour la ZAC Paul Hochart. Cette nouvelle offre de logements permettra d'une part de répondre aux besoins de la population et d'autre part une progression démographique avec une offre de meilleure qualité.

⊕ Ces deux démarches menées conjointement permettront d'apporter une mixité sociale et fonctionnelle au secteur est de L'Haÿ-les-Roses.

⊕ La création/réhabilitation de groupes scolaires et d'équipements sportifs dans les deux projets va renforcer l'offre sur la partie est de la commune de L'Hay-les-Roses permettant de répondre aux besoins des populations actuelles et futures.

⊖ Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic à la marge dans le secteur de projet, du fait de l'accueil de nouvelles populations et du développement d'établissements scolaires.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientés vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⊖ Les deux ZAC prévoient une production nette de logements et l'accueil d'une offre commerciale et d'équipements, ce qui va générer des flux routiers plus importants. Ces flux supplémentaires vont entraîner une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air. Plusieurs routes sont concernées notamment : la Rue Paul Hochart, l'avenue de Stalingrad, Rue Lamartine, ou encore la Rue Sainte-Colombe.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

⊖ Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population. Au total, ce sont donc 2 794 habitants supplémentaires que la commune va accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 12,6 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 405 130 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 139 700 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 955 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

⊖ L'aménagement des deux ZAC, démolitions et constructions, va engendrer une production importante de déchets liés aux travaux et aux démolitions à l'échelle de la commune. Les quantités de déchets n'ont pas encore été estimées actuellement.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une stratégie de réemploi de matériaux à l'étude, notamment le béton et le bois issus des démolitions
- ➔ Un objectif d'équilibre déblai/remblai à l'étude pour l'ensemble des démolitions
- ➔ Application de la charte chantier propre de la Ville
- ➔ Application d'une Gestion Urbaine de Proximité

1.6.2 Incidences cumulées avec le projet Locarno

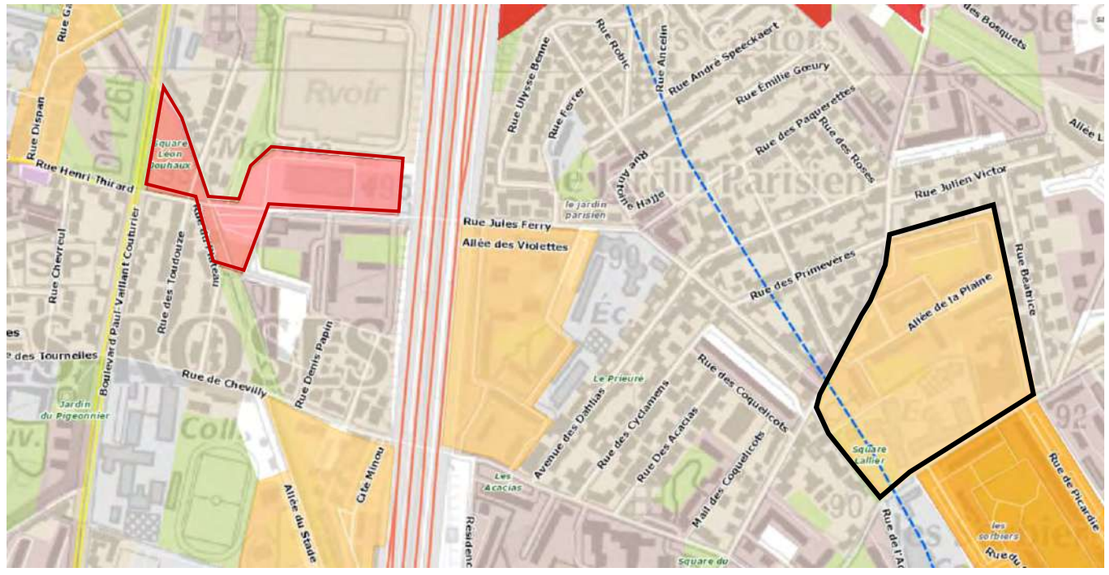
Présentation

Le projet Locarno se situe à l'ouest du secteur de projet, de l'autre côté de l'autoroute A6, de part et d'autre de la Rue Henri Thirard, à environ 950m du secteur Lallier.

Le secteur Locarno correspond au terrain sur lequel est édifié la halle du marché, la bibliothèque et le bâtiment du centre cultuel musulman. Le périmètre de projet représente une emprise au sol de 33 300 m². Le projet prévoit notamment de :

- Construire une nouvelle halle de marché mieux adaptée aux besoins des commerçants et des usagers ;
- Recréer une offre de stationnement public ;
- Créer un nouveau quartier de vie plus urbain, favorisant une accroche du site avec le centre-ville ;
- Proposer une offre de logements s'intégrant au site et tenant compte de ses contraintes.

La nouvelle halle de marché accueillera 40 emplacements pour une surface d'environ 2 000 m². Le stationnement sera en sous-sol et représentera 120 places sur 2 niveaux. La médiathèque, équipement culturel nouvellement créé, représentera 2 500 m².



Incidences cumulées

⊕ La construction d'une nouvelle halle de marché dans le cadre du projet Locarno va permettre de compléter et de renforcer l'offre commerciale de proximité développée sur le secteur Lallier. Malgré la présence de l'autoroute A6, les deux projets restent relativement proches, permettant ainsi des connexions via des modes doux.

⊕ Les deux projets visent à requalifier les espaces publics. En effet, la ZAC Lallier aménage de nouvelles places en repensant les usages, avec notamment la place accueillant la future gare du Grand Paris Express, qui sera totalement requalifiée. Le projet Locarno permet quant à lui d'améliorer les espaces publics avec le réaménagement de la halle de marché vers un espace plus fonctionnel et plus qualitatif.

⛔ Les deux projets d'aménagement entraîneront une légère augmentation du trafic. Au total, ce sont 955 véhicules supplémentaires par jour qui sont générés par le projet Locarno, en prenant en compte les logements, les variations concernant la médiathèque et la nouvelle halle de marché. Ajouté au projet d'aménagement du secteur Lallier, ce sont 1 195 voitures supplémentaires qui devraient circuler par jour aux abords des deux projets. Plus exactement, les rues concernées sont les suivantes : Boulevard de la Vanne et la D126 principalement mais aussi la Rue Henri Thirard qui pourra créer des phénomènes de congestion au niveau du carrefour entre la rue de Bicêtre et la rue des Marguerites

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

1.6.3 **Incidences cumulées avec le projet Cœur de ville L'Haÿ**-les-Roses

Présentation

Le projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses se situe de l'autre côté de l'autoroute A6, à proximité du Parc Départemental de la Roseraie. Le site se trouve à environ 1,5 kilomètres du secteur Lallier.

A dominante habitat, le projet vise à développer un véritable cœur de ville par l'impulsion de dynamiques faisant leviers : un nouvel équipement culturel, une offre commerciale confortée et redéveloppée, des espaces publics de qualité, un stationnement réorganisé et une nouvelle offre résidentielle. Le projet devra par ailleurs mettre en avant la qualité urbaine et paysagère de la Roseraie et du centre historique.

Le projet prévoit notamment la construction de :

- Près de 130 logements ;
- 2 000 m² de commerces ;
- 365 m² d'équipements.

Le projet implique la démolition :

- Du bâtiment actuel de la Poste ;
- D'une maison située au 10 bis rue des Tournelles ;
- De la rue Watel sur son tracé actuel ;
- Du parking aérien situé au nord de la Roseraie ;
- Des hangars et des parkings derrière la maison HOFF.

Suite à l'obtention du permis de démolir Citallios a procédé à la démolition du bâtiment situé au N°10 rue des Tournelles en 2018.

Incidences cumulées

Les deux projets prévoient une reconstruction de la ville sur la ville. Ce renouvellement urbain se fait à proximité d'une gare pour le quartier Lallier, favorisant les modes alternatifs à la voiture, et en centre-ville pour le projet Cœur de ville avec la construction d'une offre de logements neufs.

Les deux projets prévoient une production nette de logements, de 612 logements pour le secteur Lallier et de 135 pour le projet Cœur de Ville. Cette nouvelle offre de logements permettra d'une part de répondre aux besoins de la population et d'autre part de permettre une progression démographique avec une offre de meilleure qualité.

Le projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses prévoit la création de 2 000 m² de commerces ainsi qu'une salle culturelle polyvalente. Ces aménagements communaux viendront compléter l'offre proposée par l'aménagement du secteur Lallier. Ces deux projets permettront de développer l'offre en équipements de la commune, et la mixité fonctionnelle dans ses différents quartiers.

Les deux projets d'aménagement entraîneront une légère augmentation du trafic. Les axes concernés sont les suivants : la rue des Tournelles prolongée par la rue de Chevilly et donc éventuelle la rue de Bicêtre au niveau de leur croisement, la rue Jean Jaurès prolongée par la rue Jules Ferry pouvant avoir un impact sur la rue de Bicêtre également.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population. Au total, ce sont 1 424 habitants supplémentaires que la commune va accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 6,5 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 206 480 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 71 200 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 487 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

La légère augmentation des flux routiers liée à l'aménagement des deux secteurs ne devrait presque pas impacter les ambiances sonores et la qualité de l'air aux abords du secteur Lallier.

1.6.4 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Sorbiers Saussaie

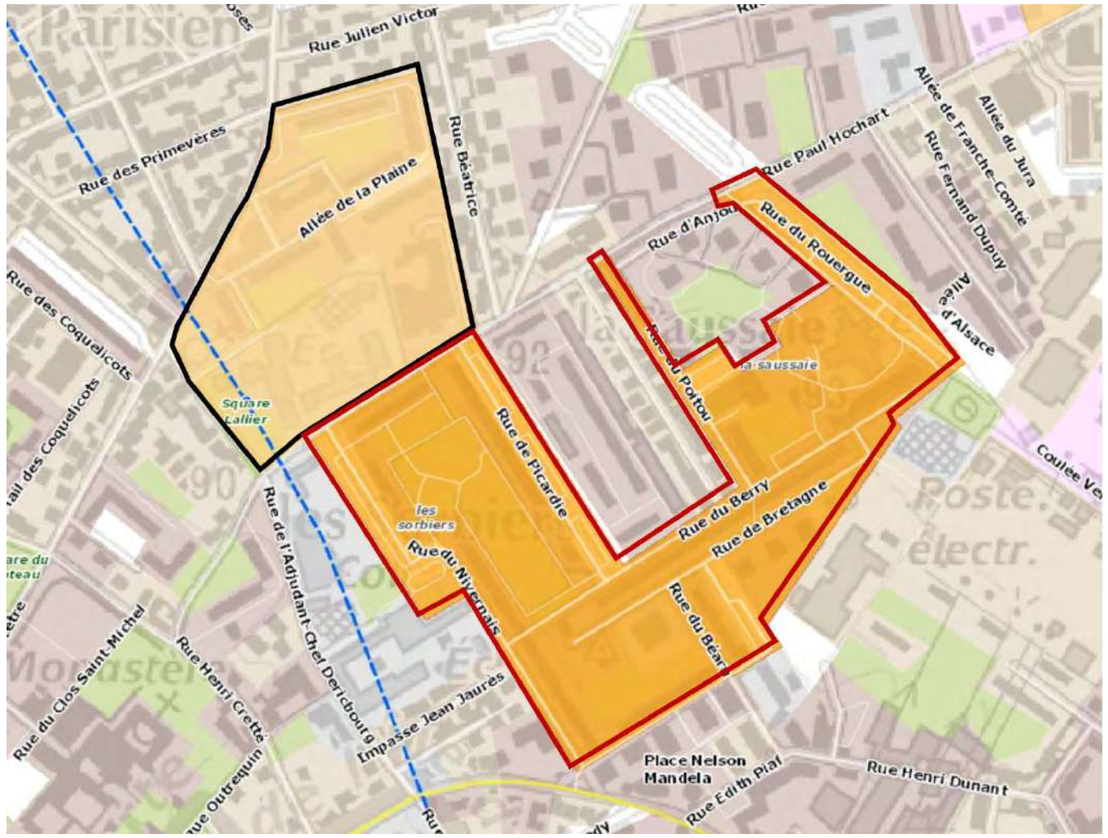
Présentation

A dominante habitat, le projet de la ZAC Sorbiers Saussaie se trouve directement au sud-est du secteur Lallier, sur la commune de Chevilly-Larue. Le périmètre représente près de 12,5 ha.

Le projet de ZAC prévoit la démolition de 130 logements et la construction de 380 logements, pour une production nette de 250 logements ; et la réhabilitation des espaces publics.

Les objectifs suivants ont été déterminés :

- Ouvrir le quartier sur son environnement : améliorer l'accessibilité, en particulier pour les personnes à mobilité réduite, créer des nouvelles liaisons par des espaces sécurisés ;
- Mettre en valeur et hiérarchiser les espaces d'usages publics : disposer des espaces verts sûrs et de qualité, supports de lien social, aménager des aires de jeux pour tous les âges, des jardins familiaux, améliorer l'éclairage, etc ;
- Augmenter l'offre de stationnement à proximité des bâtiments ;
- Améliorer la sécurité du quartier en l'ouvrant sur l'extérieur et en facilitant l'accès aux pompiers ;
- Répondre aux besoins en matière de logements.



Incidences cumulées

Les deux projets prévoient une reconstruction de la ville sur la ville dans une démarche de développement durable qui permettra d'améliorer les conditions de vie des habitants et de réduire les consommations énergétiques, grâce à des bâtiments plus récents et plus performants.

Ces deux démarches menées permettront d'apporter une mixité sociale et fonctionnelle au secteur est de L'Haÿ-les-Roses.

Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans le secteur de projet d'aménagement du secteur Lallier, du fait de l'accueil de nouvelles populations.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

Les nouveaux flux routiers générés par les deux projets entraîneront une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air dans le secteur.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

1.6.5 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Chérioux

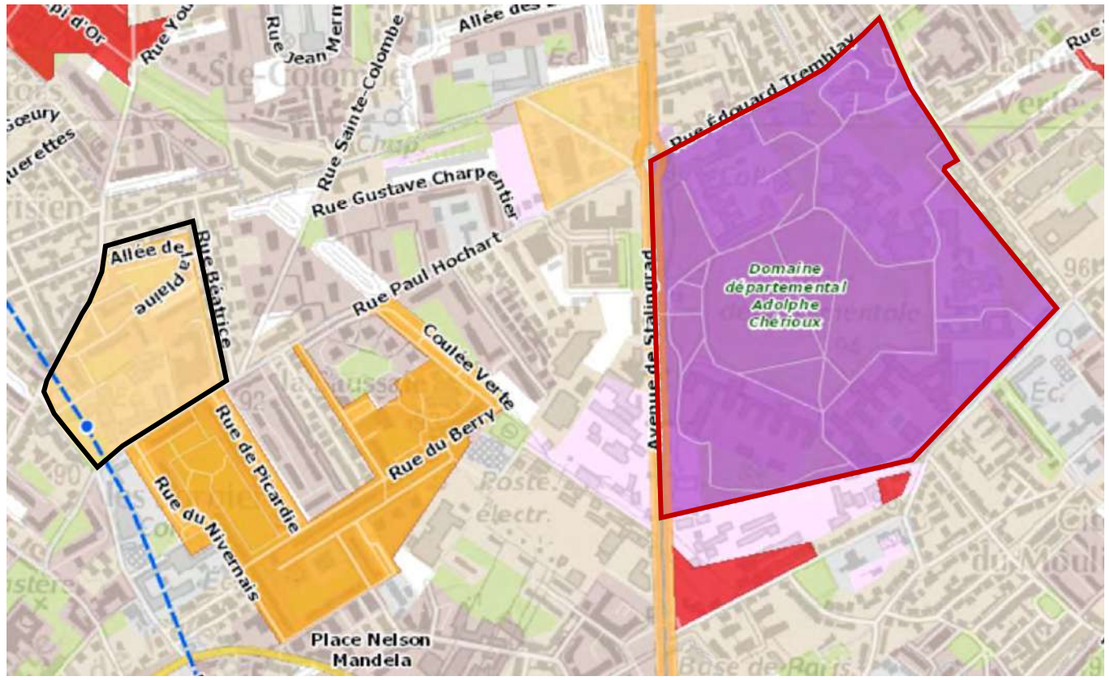
Présentation

A dominante d'activités tertiaires, le projet de la ZAC Chérioux se trouve à l'est du secteur Lallier, à environ 1,2 kilomètres, sur la commune de Vitry-sur-Seine

L'objectif de ce projet est de constituer un pôle Emploi/Formation/Recherche sous la forme d'un campus vert ». Plus exactement, le projet prévoit une extension du pôle universitaire, des activités tertiaires de recherche et développement, des activités et services aux entreprises et aux salariés. Le périmètre de la ZAC représente 36 ha, incluant 10 ha d'espaces verts et boisés. La répartition suivante est prévue :

- 45% dédiés à l'activité économique (tertiaire et recherche) ;
- 45% à la formation ;
- 5% aux équipements ;
- 5 % au logement (résidence pour étudiants et chercheurs).

Le programme prévoit ainsi 10 000 m² de logements, 80 000 m² de bureaux et d'activités tertiaire et 10 000 m² d'équipements.



Incidences cumulées

⊕ Les deux projets d'aménagement seront complémentaires. En effet, la ZAC Chérioux prévoit l'aménagement d'un pôle formation, recherche et tertiaire. Cette nouvelle offre permettra de répondre aux besoins futurs (formation et emplois) des populations qui s'installeront sur le secteur Lallier.

⊕ Les deux ZAC permettront également un renouvellement des espaces publics. En effet, la ZAC Lallier prévoit un réaménagement du quartier Lallier avec la création de places publiques et notamment de la place de la gare. La ZAC Chérioux sera également l'occasion de requalifier les espaces publics, notamment la plaine centrale du projet mais également les bâtiments. Dans le cadre des deux projets, la qualité paysagère globale sera améliorée.

⛔ Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans les deux secteurs de projet d'aménagement, du fait de l'accueil de nouvelles activités et commerces. Ainsi, les axes suivants devraient être impactés : rue Paul Hochart, avenue de Stalingrad, rue Edouard Tremblay, mais aussi le carrefour entre l'avenue de Stalingrad et les rues Paul Hochart et Edouard Tremblay.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⛔ Les nouveaux flux générés par les deux projets entraîneront une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air, notamment au niveau de la rue Paul Hochart.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

1.6.6 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Triangle Meuniers

Présentation

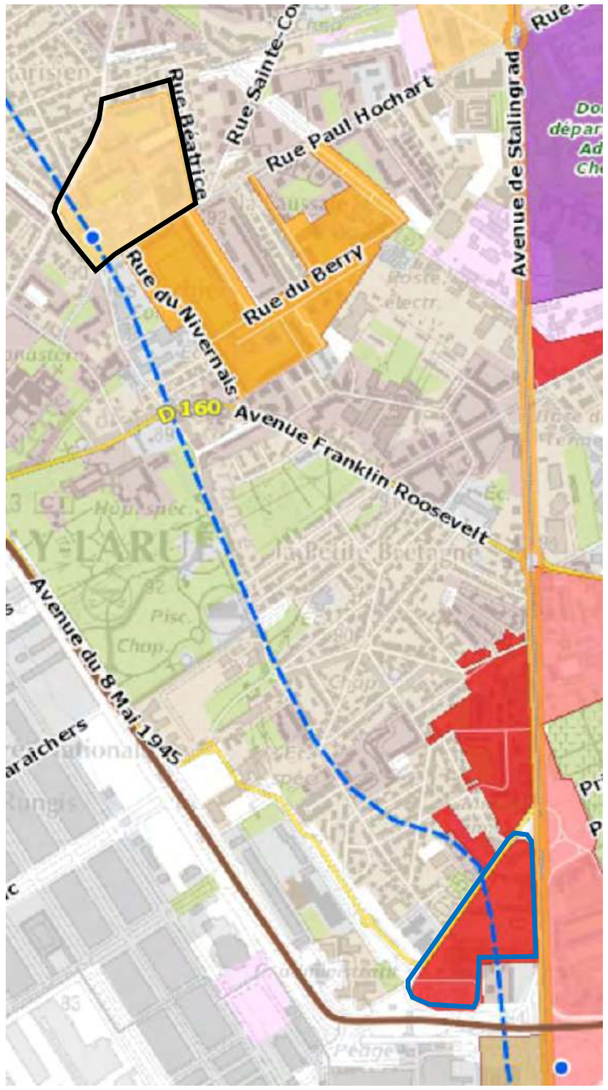
Situé à environ1,9 kilomètres, le projet de la ZAC Triangle Meuniers, à dominante mixte habitat / activités, se trouve le long de l'avenue Stalingrad, route départementale D7, sur la commune de Chevilly-Larue

Le périmètre de la ZAC représente 5 ha. L'opération doit permettre la requalification de la RD7, tout en affirmant la vocation économique de la façade de la route RD7. Le projet urbain réorganisera le réseau viaire rendant le secteur plus perméable et ouvert sur la RD7, avec notamment la création de la voie des Meuniers et l'amélioration de l'accès de la caserne des pompiers. Le projet intégrera les circulations douces et assurera leurs continuités.

Plus exactement, la programmation prévoit :

- 580 logements ;
- 1 000 m² d'équipements ;
- 60 000 m² d'activités tertiaires ;
- 2 000 m² de commerces.

Le projet prévoit la démolition de 224 logements, supposant ainsi une production nette de 356 logements.



Incidences cumulées

La ZAC Triangle Meuniers prévoit notamment l'aménagement de commerces qui viendra participer localement au développement d'une offre commerciale à proximité d'une gare du Grand Paris Express, comme le fait le projet d'aménagement du secteur Lallier. Par ailleurs, la programmation indique également la création de bureaux, ce qui constituera un pôle d'emploi important à proximité du secteur Lallier. L'ensemble des aménagements de la ZAC Triangle Meuniers sera d'autant plus accessible que la ZAC, comme le secteur Lallier, sera desservie par la ligne 14 du métro.

Les deux sites participent conjointement à une légère augmentation du trafic dans les deux secteurs de projet d'aménagement, du fait de l'accueil de nouvelles activités : bureaux, commerces ; et de nouvelles populations. Les axes principalement impactés par le projet de la ZAC Triangle Meuniers sont les suivants : l'avenue de Fontainebleau, l'avenue de la République se prolongeant en l'avenue du 11 novembre 1918, la rue des Meuniers ou encore l'avenue de la Cité. Toutefois, cette augmentation reste

à nuancer du fait de la présence future, pour le secteur Lallier comme pour la ZAC Triangle Meuniers, d'une gare du Grand Paris Express sur le site de projet.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parking souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⛔ Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population. Au total, ce sont 1 936 habitants supplémentaires que les deux communes vont accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 8,8 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 280 720 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 96 800 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 662 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

⛔ La légère augmentation des flux routiers liée à l'aménagement des deux secteurs ne devrait pas impacter les ambiances sonores et la qualité de l'air à l'échelle de la commune. Ces dégradations ponctuelles peuvent se retrouver sur l'avenue de Fontainebleau, la rue des Meuniers mais aussi les rues de Bicêtre et Paul Hochart.

1.6.7 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Aragon

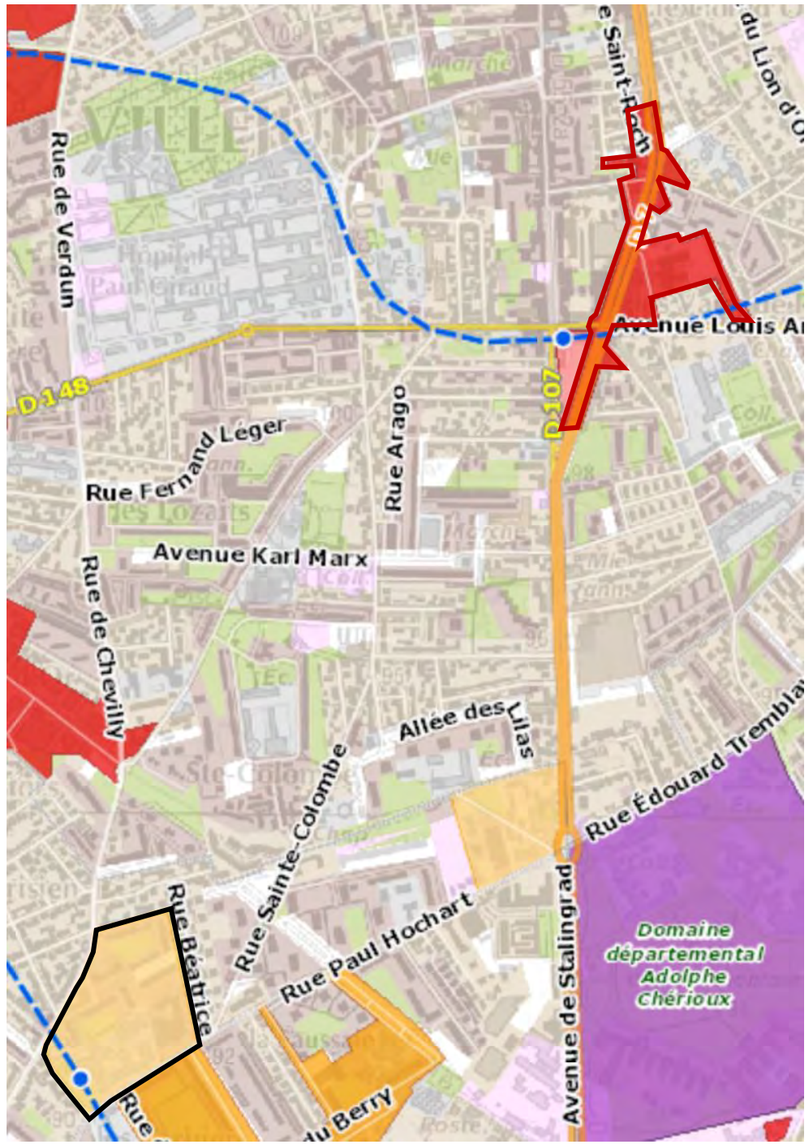
Présentation

A dominante mixte habitat / activité, le projet de la ZAC Aragon se trouve au nord-est du secteur Lallier, à environ 1,6 kilomètres, le long de la route départementale D7. La ZAC se situe sur la commune de Villejuif.

Le périmètre de la ZAC représente près de 5 ha. Sa réalisation a pour objectif la redynamisation de l'ensemble du secteur. Le projet prévoit ainsi :

- 27 000 m² de bureaux ;
- 36 000 m² de logements ;
- 3 000 m² de commerces ;
- 12 500 m² d'équipements hôteliers, correspondant à 2 hôtels.

Le projet prévoit la construction de 700 logements avec un taux de logements sociaux de 25%.



Incidences cumulées

La ZAC Aragon prévoit l'aménagement de commerces, offre qui participera localement au développement d'une offre commerciale à proximité d'une gare du Grand Paris Express, comme le fait le projet d'aménagement du secteur Lallier. Par ailleurs, la programmation indique également la création de bureaux, ce qui constituera un pôle d'emploi non négligeable à proximité du secteur Lallier.

Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans le secteur de projet d'aménagement du secteur Lallier, du fait de l'accueil de nouvelles activités et de nouveaux habitants. Ces flux se concentreront principalement sur le boulevard Maxime Gorki, l'avenue de la République, l'avenue Louis Aragon, la rue Paul Hochart et l'avenue Stalingrad.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- Des entrées de parkings souterrains orientés vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

Les nouveaux flux routiers générés par les deux projets entraîneront à la marge une dégradation des ambiances sonores et de la qualité de l'air. Ces dégradations ponctuelles de la qualité de l'air seront concentrées sur l'avenue de Stalingrad et le boulevard Maxime Gorki.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population. Au total, ce sont 2 224 habitants supplémentaires que les communes vont accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 10,1 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 322 480 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 11 200 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 761 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation

Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

1.6.8 Incidences cumulées avec le projet le Campus Grand Parc

Présentation

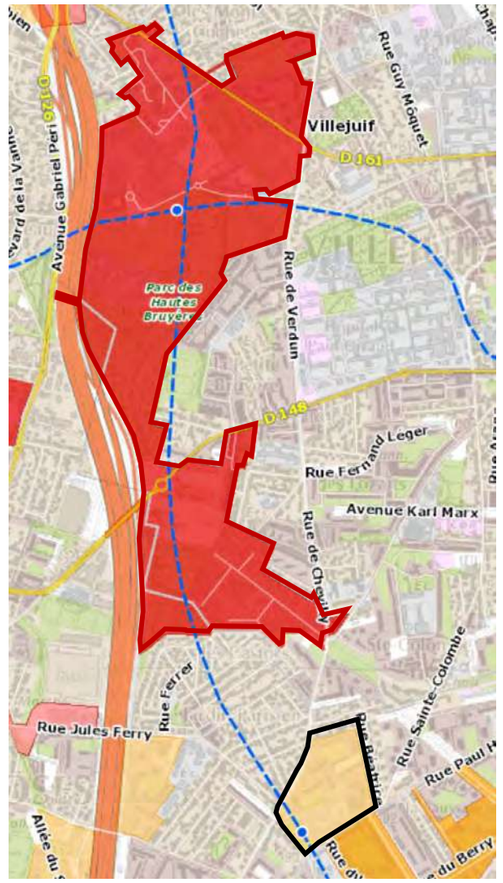
Le projet Le Campus Grand Parc, à dominante mixte habitat / activités, se trouve principalement sur la commune de Villejuif, au nord-ouest du secteur Lallier, le long de l'autoroute A6.

Le projet de ZAC prévoit, sur un périmètre de 82 ha, l'arrivée d'une gare de métro et 415 00 m² de surface de plancher, dont :

- Environ 150 000 m² réservés à des activités scientifiques ;
- Près de 3 300 logements ;
- Près de 300 chambres (hôtels et résidences étudiantes) ;
- 20 hectares de parc ;
- 1 groupe scolaire et 3 crèches ;
- 10 000 m² de commerces et services.

Le planning prévisionnel est le suivant :

- 2015 : Premiers travaux de démolition ;
- 2016 : Dépôts des permis de construire et premiers travaux d'aménagement ;
- 2017 : début des travaux de construction et lancement du chantier de la gare du Grand Paris Express ;
- 2019 : livraison des premiers programmes de construction
- 2024-2027 : Finalisation du projet d'aménagement ;
- 2022-2024 : Mise en service de la gare du Grand Paris Express.



Incidences cumulées

Le projet du Campus Grand Parc constituera pour le secteur Lallier un pôle universitaire non négligeable à proximité, permettant de compléter l'offre universitaire à proximité du site. Le site pourra également représenter un pôle d'emploi intéressant.

Les deux projets permettront de renforcer la mixité fonctionnelle dans le secteur. Toutefois, le projet Le Campus Grand Parc est un projet à plus grande échelle sur la commune de Villejuif, avec une superficie importante. Le projet d'aménagement du secteur Lallier, quant à lui, est un projet à plus petite échelle, l'échelle du quartier. Les deux projets n'auront donc pas les mêmes impacts, ayant une portée différente.

Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans le secteur de projet d'aménagement du secteur Lallier, du fait de l'accueil de nouvelles activités. Toutefois, il est important de noter que les deux projets n'ont pas la même portée ni la même échelle : le projet Le Campus Grand Parc du fait de sa programmation et de sa superficie, aura un impact beaucoup plus fort que le projet d'aménagement du quartier Lallier. Les principales voies concernées sont les suivantes : la rue de Bicêtre, l'avenue de la République, la rue de Verdun, ou encore la rue du Président Salvador Allende.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées

- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⛔ Les nouveaux flux routiers générés par les deux projets entraîneront une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air. Ces dégradations de la qualité de l'air se concentreront principalement aux abords de la rue Bicêtre, de l'avenue de la République, de la rue de Verdun et de la rue du Président Salvador Allende. Les émissions de polluants seront principalement dues au projet Le Campus Grand Parc, qui a une portée et une programmation bien plus conséquente que le projet d'aménagement du secteur Lallier.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

⛔ Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population. Au total, ce sont 7 224 habitants supplémentaires que les communes vont accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 33 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 1 047 480 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 361 200 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 2 471 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

1.6.9 Synthèse des effets cumulés des différents projets

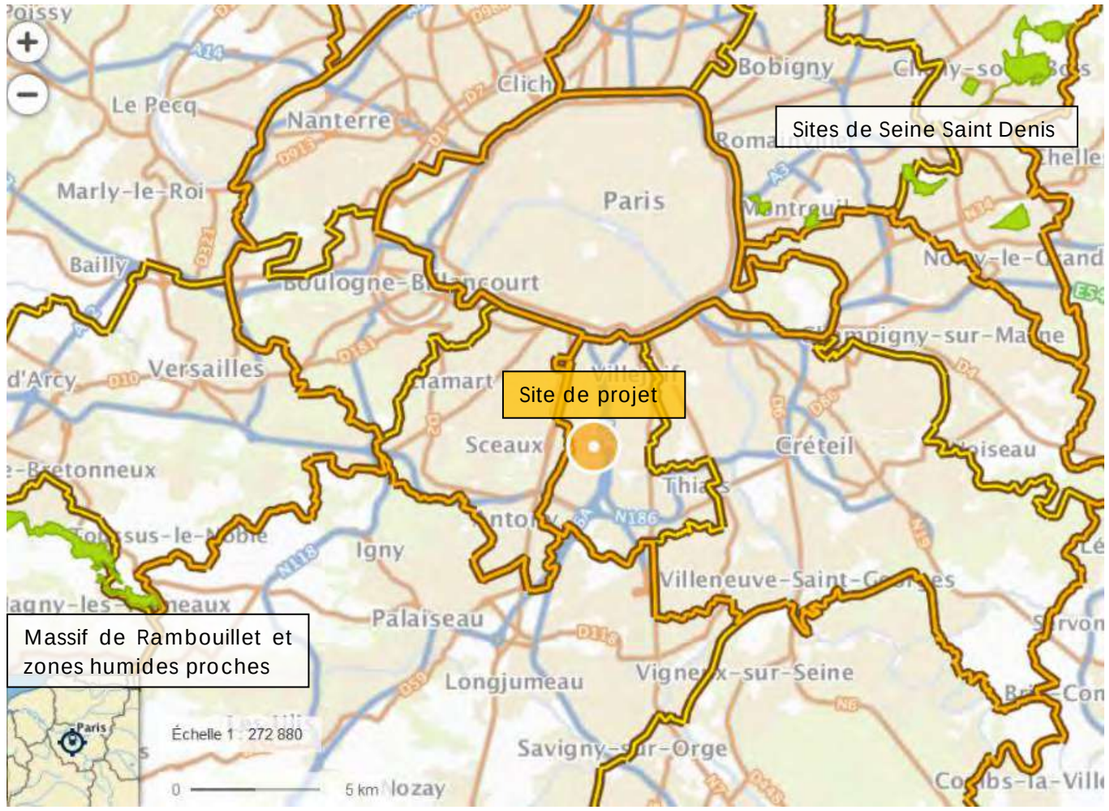
Le tableau suivant présente la synthèse des effets cumulés des différents projets.

Légende : + : effet positif sur la thématique / - : effet négatif sur la thématique

	Mobilité	Nuisances	Ressources	Trame verte urbaine	Paysage	Îlots de chaleur urbains	Logements et mixité sociale	Equipements et commerces
ZAC Paul Hochart	- - (+375 voitures supplémentaires)	- -	- - (+7,1 GWh, +227 650 L/j en eau potable, +78 500 m³ d'effluents, +537 t/an de déchets)	+	+	-	+ + (+785 logements)	+ (+25 classes)
Projet Locarno	- - (+955 voitures supplémentaires)	-	/	+	+	+	/ 	+ (+2 000 m² de halle de marché, + 2 500 m² médiathèque)
Cœur de ville	-	-	- (+0,9 GWh, +29 000 L/j en eau potable, +10 000 m³ d'effluents, +68,4 t/an de déchets)	+	+	-	+ (+135 logements)	+ (+2 000 m² de commerces, +365 m² d'équipements culturels)
ZAC Sorbiers Saussaie	-	-	-	-	+	-	+ (+250 logements)	+
ZAC Chérioux	-	-	-	-	+	-	+ (+ 10 000 m² de logements, soit environ 143 logements)	+ + (+80 000 m² de bureaux et activités tertiaires, +10 000 m² d'équipements)
ZAC Triangle Meuniers	- (environ +100 voitures supplémentaires)	-	- - (+3,2 GWh, +103 240 L/j en eau potable, +35 600 m³ d'effluents, +243 t/an de déchets)	+	+	-	+ + (+356 logements)	+ (+1 000 m² d'équipements, +60 000 m² d'activités tertiaires, +2 000 m² de commerces)
ZAC Campus Grand Parc	- -	-	- - - (+27,4 GWh, +870 000 L/j en eau potable, +300 000 m³ d'effluents, +2 052 t/an de déchets)	+	+	-	+ + (+3 300 logements)	+ + (+10 000 m² de commerces et services, +1 groupe scolaire, +3 crèches)
ZAC Aragon	- -	-	- - (+4,5 GWh, +145 000 L/j en eau potable, +50 000 m³ d'effluents, +342 t/an de déchets)	-	+	-	+ + (+700 logements)	+ + (+27 000 m² de bureaux, +3 000 m² de commerces, +12 500 m² d'équipements hôteliers)
Bilan	- - (+1 430 voitures supplémentaires)	-	- -	+	+	-	+ + (+5 669 logements)	+ + (+19 000 m² de commerces, +25 classes, +13 865 m² **d'équipements, +1 groupe scolaire, + 3 crèches,** +167 000 m² de bureaux et activités

Cette synthèse est qualitative mais ne peut pas être exhaustive sur le plan quantitatif en l'absence de données sur certains projets. Elle sera mise à jour au moment de la réalisation de la ZAC, afin de renouveler les chiffres du projet et intégrer les chiffres qui seraient rendus disponibles entre temps sur les opérations considérées.

1.7 Incidences sur les sites Natura 2000



Absence **d'incidence sur le réseau Natura 2000** (direct/permanent/court terme)

Le site concerné par le projet d'aménagement ne se situe au sein d'aucun site Natura 2000. Le site le plus proche est localisé à plus de 11 km. Il s'agit des « Sites de Seine-Saint-Denis » (FR1112013). L'autre site Natura 2000 à proximité est situé à plus de 17km. Il s'agit du « Massif de Rambouillet et zones humides proches » (FR1112011).

Les espèces d'oiseaux visées par la protection des sites Natura 2000 de Seine Saint Denis sont en partie migratrices pour des besoins de reproduction, de concentration ou d'hivernage. Leurs habitats de vie ou de reproduction sont pour la plupart des marais, des grands espaces de prairies ouvertes ou des lisières de forêts. Aucun de ces habitats ne se retrouve sur le site ni à l'état initial ni à l'état projeté.

L'impact du projet sur les espèces Natura 2000 des sites de Seine Saint-Denis sera donc nul.

Les espèces d'oiseaux visées par la protection Natura 2000 du Massif de Rambouillet et zones humides proches sont en partie migratrices pour des besoins de reproduction, de concentration ou d'hivernage. Leurs habitats de vie ou de reproduction sont pour la plupart des marais, des étangs, des grands espaces de prairies ouvertes ou de forêts. Aucun de ces habitats ne se retrouve sur le site ni à l'état initial ni à l'état projeté. Seul le *Milvus migran* peut ponctuellement se retrouver en zone urbaine, mais a tout de même besoin de grands espaces ouverts pour chasser. Etant donné la distance par rapport à la forêt de Rambouillet, il est donc très peu probable qu'il se déplace jusqu'à l'Hay-les-Roses alors que les espaces à proximité ne constitueront pas un territoire de chasse suffisant.

L'impact du projet sur les espèces Natura 2000 du Massif de Rambouillet et zones humides proches sera donc nul.

1.8 Description des solutions de substitution examinées et indication des raisons des choix effectués

Le projet d'aménagement du quartier Lallier est né en 2005 avec un projet global de renouvellement urbain entre les villes de Villejuif, L'Haÿ-les-Roses et Chevilly-Larue. Il a donné lieu à un dossier de candidature non retenu au titre du premier programme de renouvellement initié par l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine (ANRU).

En 2013, la Communauté d'Agglomération Val de Bièvre et les villes de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif candidatent à nouveau auprès de l'ANRU au titre du Nouveau Programme National de Rénovation Urbaine (NPNRU) d'intérêt national et sont retenues.

Le projet de reconstruction de l'ilot Lallier à L'Haÿ-les-Roses s'inscrit dans un projet de territoire NPNRU ; visant à renouveler l'offre de logement des communes de L'Hay-les-Roses et Villejuif.

Le groupement Atelier Choiseul, Ingetec, Atelier Frédérique Garnier et Soberco a été désigné comme assistance à Maitrise d'Ouvrage du projet urbains des 3 sites composant le NPNRU Villejuif-L' Haÿ-les-Roses. Du plan guide de 2015, le projet urbain ainsi que la programmation ont pu être à nouveau questionnés et consolidés. Le projet, tel que présenté dans ce document, a fait l'objet d'une validation en Comité National d'Engagement de l'ANRU en juin 2019.

Les objectifs fixés par le NPNRU ayant permis d'aboutir à ce projet étaient les suivants :

- Démolition de 200 logements locatifs sociaux et d'un groupe scolaire de 29 classes. Ces démolitions devaient conduire à la libération de foncier permettant une recomposition et une densification du futur quartier. ;
- Production de 54 000 m² de Surface de Plancher sur le foncier libéré ;
- Reconstitution de 50% de l'offre sociale démolie sur site soit 100 logements I3F.

1.8.1 Présentation des solutions étudiées en phase de conception et justification du projet

Scénario 0 – Programme de renouvellement urbain, validé à l'été 2013

Le dossier d'intention du NPNRU prévoyait les objectifs suivants :

- Recomposition foncière du secteur en vue d'une programmation mixte et d'une intensification urbaine ;
- Intervention lourde sur une partie du patrimoine I3F et nouveaux programmes résidentiels pour améliorer la mixité sociale du secteur ;
- Programmation d'équipements de proximité en amélioration de l'existant (groupe scolaire, équipement socio culturel) ;
- Restructuration de la polarité commerciale ;
- Développement d'un immobilier connexe à l'opération de gare, sous maîtrise d'ouvrage de la SGP ;
- Dessin et aménagement d'une nouvelle trame viaire et d'espaces publics favorisant le désenclavement et valorisant le couvert végétalisé et les modes actifs (en lien notamment avec la future centralité de gare Trois Communes) ;

Afin de répondre à ces objectifs, le plan guide prévoyait la construction de logements neufs sur deux ilots à l'Ouest du site, la valorisation et requalification de logements et cellules commerciales existantes.

Carte des démolitions et carte du projet quartier Lallier – Source : Dossier NPNRU de 2013

Le scénario 1 **– Renforcement de l'ambition du projet –** Projet de 2014

Depuis 2013, le projet urbain s'est étoffé. En effet, la ville et l'EPT, accompagnés de l'ANRU, ont souhaité renforcer l'ambition de ce projet urbain afin de répondre pleinement aux enjeux suivants :

- La volonté de développer une nouvelle polarité à l'échelle de la ville en lien avec l'arrivée de la gare de la ligne 14 ;
- L'ambition de démolir 3 barres d'immeubles supplémentaires permettant la création d'un pôle multimodal en lien avec la gare, d'un vaste mail piéton à l'intérieur du quartier et de désenclaver le quartier grâce à la création d'une nouvelle trame viaire ;
- Le développement de la mixité fonctionnelle avec de nouvelles activités économiques et des commerces en pieds d'immeuble ;
- Le développement d'une plus grande mixité sociale au travers d'une nouvelle programmation en accession libre ;
- La démolition puis la reconstruction du groupe scolaire et du gymnase qui étaient devenus vétustes, la construction d'un nouveau parking public et d'un nouvel équipement de quartier.

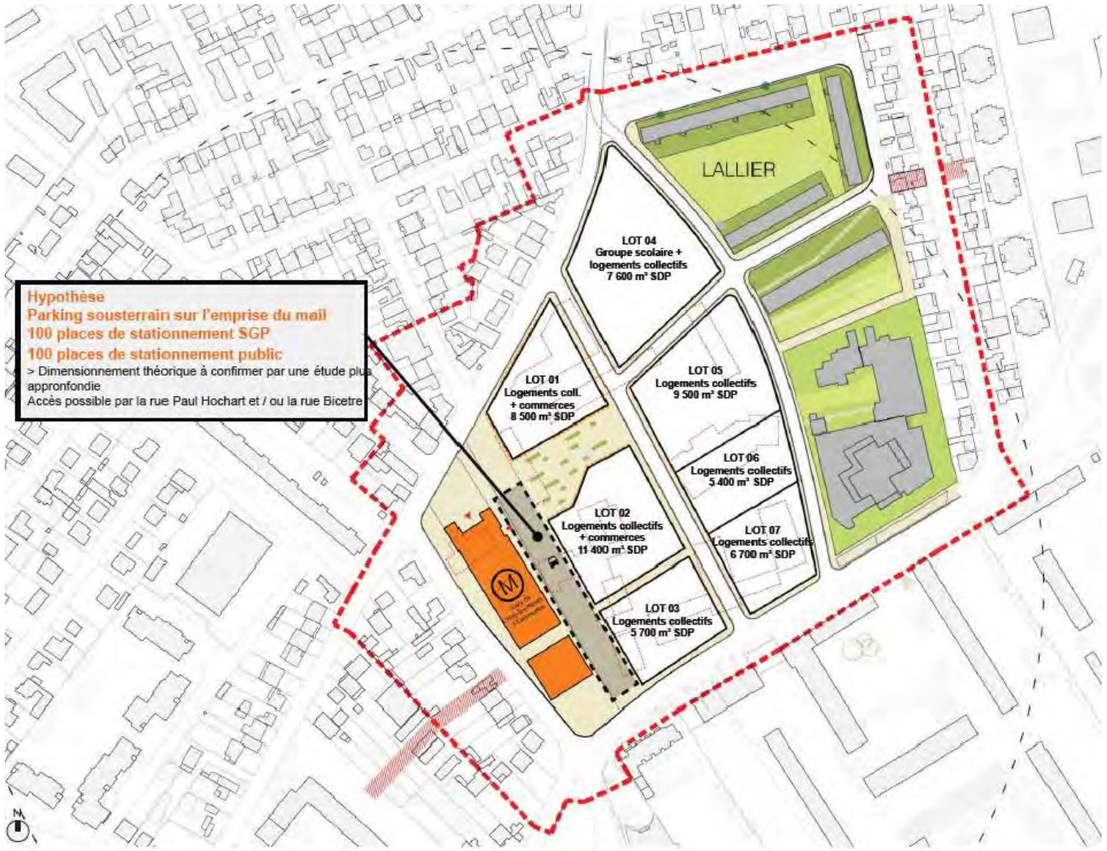
Scénario 2 - Variante 1 : Le projet en 2016

Suite au premier plan guide de 2015, le périmètre d'étude a été retravaillé. Celui-ci exclut désormais les îlots Est comprenant les trois bâtiments en U d'I3F, ainsi que les bâtiments intégrant le Auchan en RDC.

La résidence I3F sera résidentialisée.

Le projet prévoit la démolition et la reconstruction du groupe scolaire au nord-est du secteur Lallier au lieu du sud-ouest. Sur ce même îlot, des logements collectifs devront être aménagés. Les îlots 3, 5, 6 et 7 seront constitués de logements collectifs tandis que les îlots 1 et 2 comporteront, en plus des logements, des commerces en rez-de-chaussée.

Le scénario pose l'hypothèse de l'aménagement d'un parking souterrain sous l'emprise du mail de la gare.



Scénario de programmation – Source : Comité National d'Engagement de 2016

Scénario 2 **–** Variante 2 : Le projet en 2019

Afin de répondre aux objectifs énoncés dans le dossier d'intention, le projet a été précisé de la manière suivante :

- Au sein du quartier, une programmation mixte a été envisagée par la construction de 100 Logements Locatifs Sociaux, 587 logements privés, 80 Logements de contrepartie Action Logement ;
- Une intervention lourde sur le patrimoine I3F est prévue avec la démolition de 4 bâtiments (3 immeubles d'habitation et une galette commerciale) et la résidentialisation des 4 bâtiments restants ;
- Plusieurs équipements publics seront créés : un groupe scolaire de 25 classes dans l'îlot 4 (en remplacement de l'école maternelle et primaire Lallier), un gymnase dans l'îlot 5 et un équipement de quartier (salle des associations : 400m2) dans l'îlot 2 ;
- La restructuration de la polarité commerciale repose sur la construction de plusieurs commerces en RDC dans les îlots 1, 2 et 3 en lien direct avec le pôle gare ;
- Le développement d'un immobilier connexe à l'opération de gare est en projet et prévu en vis-à-vis des îlots 2 et 3. La chapelle présente sur le site sera également positionnée au sein de cette opération.

- Le dessin d'une nouvelle trame viaire est permis par la démolition de plusieurs bâtiments et la mise en place de plusieurs axes traversants : la prolongation de la rue du Nivernais qui traverse l'îlot du Nord au Sud, le mail et la place de la gare qui offrent de vastes espaces piétons aux abords de la future gare et enfin par la rue de la Plaine en prolongement de la place de la gare vers la résidence I3F.

Par rapport au projet de 2016, les principales évolutions sont les suivantes :

- L'îlot du groupe scolaire ne comporte plus de logements afin d'en faire un îlot exclusivement de gestion communale et d'éviter les problèmes de copropriété ;
- Ajout de commerces le long du mail de la gare, en plus de ceux autour de la place de la gare ;
- Les îlots 5 et 6 ont été redécoupés afin de permettre la création d'une nouvelle rue au débouché de la rue du square ;
- Affirmation d'un urbanisme d'îlot et de rue et création de véritables cœurs d'îlots verts ;
- Déplacement du parking public souterrain prévu initialement sous le mail de la gare, puis sous la place de la gare, enfin vers l'îlot du groupe scolaire, permettant de faire des plantations de pleine terre place de la gare.

L'ensemble du projet, initié par le plan guide de 2015, a ainsi été précisé et répond en tous points aux objectifs fixés.

Le phasage prévoit la livraison du groupe scolaire et du pôle gare en 2024, une livraison des principaux îlots en 2026 et enfin du dernier îlot (îlot 1) en 2028.

Extrait du plan guide de la programmation générale – juin 2019

1.8.2 **Approfondissement du parti d'aménagement et de construction, au** regard des différentes solutions étudiées au fur et à mesure de la conception

Projet retravaillé - Septembre 2019

Suite à l'affinement du projet, le dessin du groupe scolaire a évolué afin de permettre sa construction même dans le cas où l'ensemble des bâtiments I3F et commerces limitrophes ne seraient pas encore démolis. En effet le groupe scolaire ayant vocation à remplacer l'école Lallier, il n'est pas envisageable que la livraison de celui-ci soit reculée.

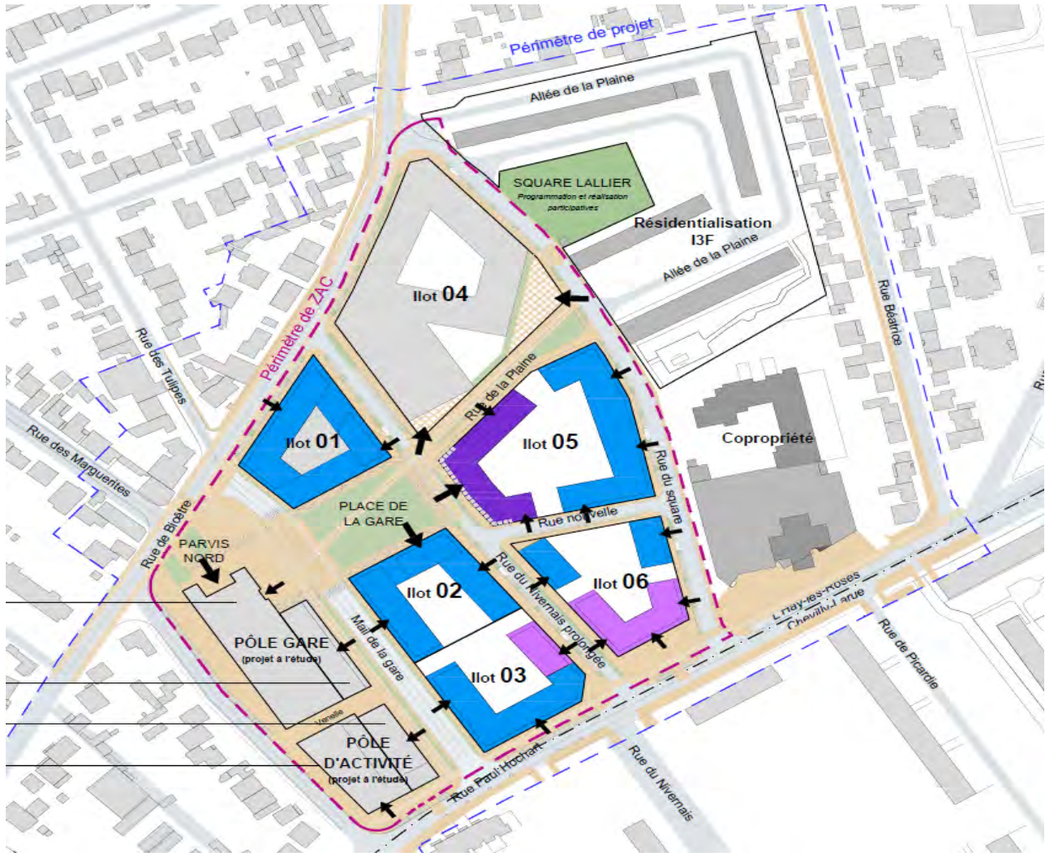
La réflexion architecturale a permis de combiner au sein du même îlot le groupe scolaire et le gymnase afin de sécuriser l'accès des enfants à l'équipement.

L'équipement de quartier prévu initialement sur le Lot 2, est désormais positionné sur le lot 5 et comprendra en plus de salle destinés à l'accueil des associations du quartier, d'un relais mairie et d'un relais bibliothèque. Sa superficie passe ainsi de 400m2 à 800 m2 de SDP. Des commerces prendront place en rez-de-chaussée du lot 2, afin d'encadrer la place de la gare.

Le nombre de logements envisagé a été répartis à nouveau entre les îlots. L'îlot 5 qui devait initialement accueillir le gymnase passe par exemple d'un prévisionnel de 208 logements à 235 logements dans le projet retravaillé. L'îlot 6 à l'inverse prévoyait initialement des logements en RDC remplacés, pour partie par des espaces dédiés à des activités. L'îlot passe ainsi d'un prévisionnel de 157 à 127 logements. Au total le projet retravaillé prévoit la construction de 765 logements, contre 767 dans le scénario précèdent.

L'urbanisme retenu permet de limiter le phénomène d'îlot de chaleur et de favoriser la santé urbaine. En effet, la concentration des logements à proximité des rues de Bicêtre et Paul Hochart, qui sont bruyantes, n'est pas optimale en termes de limitation de l'exposition des habitants au bruit. De plus, les logements sont organisés en îlots semi-ouverts, permettant la constitution d'îlot de fraicheur en cœur d'îlot avec la création de percées piétonnes dans le front bâti, assurant la circulation de l'air et le rafraichissement du quartier.

Par ailleurs, la forme urbaine retenue pour le quartier Lallier répond à la nécessité de disposer de façades commerciales et d'équipements publics en bordure de voies. La compacité du projet permet également la création d'espaces verts et d'espaces publics plus généreux pour les habitants du quartier.



Extrait du dossier NPNRU de novembre 2019 – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

1.9 Méthodologie de l'étude d'impact

1.9.1 Elaboration de l'Etat Initial de l'Environnement

L'état initial du site s'articule aussi bien autour de thèmes strictement environnementaux tels que l'énergie, les milieux naturels, le paysage, la ressource en eau ou encore la gestion des déchets, qu'autour de thèmes plus « urbains » ou liés à la population (démographie, économie locale…). En effet, le projet d'aménagement du secteur Lallier aura non seulement des impacts sur l'environnement mais également des impacts sur le milieu urbain des quartiers alentours et plus généralement sur le territoire de la commune.

Les thèmes de l'environnement, de l'économie et du social ont donc fait l'objet dans la présente étude, d'une réflexion menée dans une logique de transversalité afin d'assurer la prise en compte des multiples enjeux liés à la mise en œuvre d'un projet tel que celui-ci.

La présentation du projet a été réalisée sur la base des éléments transmis par la ville de L'Haÿ-les-Roses, notamment :

- Plans des réseaux existants du site ;
- Charte chantier propre ;
- Charte qualité environnementale des bâtiments neufs ;
- Plans thématiques du projet ;
- Plan des mobilités actives.

L'état initial de l'environnement s'est basé sur un certain nombre de ressources complémentaires mises à dispositions du groupement afin d'aboutir à un portrait le plus complet possible :

- Démographie et développement économique : INSEE 2016 ; « Portrait de quartier – Quartier prioritaire : Lallier, à L'Haÿ-les-Roses », Conseil Départemental du Val de Marne
- Climat : Météo France, Windfinder
- Topographie, paysage et patrimoine : Infoterre, BRGM, Géoportail, google street view, SDRIF Île-de-France, Atlas des paysages du Val-de-Marne
- Milieux écologiques : SRCE, Géoportail, PLU de L'Haÿ-les-Roses, Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)
- Risques et nuisances : Géorisques, InfoTerre, BRGM, PPR Affaissements et Effondrements de terrain, PPR Mouvements de terrain différentiel consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols dans le département du Val-de-Marne, BruitParif
- Pollution des sols : BASOL et BASIAS
- Ressource en eau : Géoportail Agence de l'eau, BRGM, PLU de L'Haÿ-les-Roses
- Déchets : PLU de L'Haÿ-les-Roses, Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés de GOSB
- Energie : PLU de L'Haÿ-les-Roses, SRE Île-de-France, Energif
- Qualité de l'air : Registre Français des Emissions Polluantes, Air Parif, PLU de L'Haÿ-les-Roses
- Déplacements : Géoportail, Plan des mobilités actives, Etude trafic SYSTRA

L'état initial a également été complété par une analyse fine des documents cadres concernant le secteur d'étude :

- Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF)
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine-Normandie (SDAGE)
- Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie
- Plan de prévention des risques naturels (PPRN) Mouvements de terrain
- Plan de prévention des risques naturels (PPRN) Affaissements et Effondrements de terrain
- Règlement d'assainissement de GOSB
- Plan Local d'Urbanisme de L'Haÿ-les-Roses, arrêté le 17 décembre 2015
- Le Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA) d'Ile-de-France
- Plan régional de réduction des déchets en Ile de France (PREDIF)
- Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) du Val-de-Marne et PCAET de GOSB
- PPBE de la CAVB
- Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air d'Ile-de-France (PRQA) 2016-2021
- Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) d'Ile-de-France

La réalisation de l'état initial a donc consisté en une compilation des éléments « bibliographiques **» élaborés aux différentes échelles d'intervention afin d'en ressorti**r une synthèse globale et stratégique qui **a constitué un véritable outil d'aide à la décision.**

Plusieurs visites de terrains ainsi que différents entretiens avec des personnes ressources ont été réalisés par le groupement en charge de l'élaboration de l'Etude d'Impact et des études complémentaires. Ils ont permis également de compléter l'état initial par une approche plus sensible du secteur notamment sur les thématiques de santé publique et du cadre de vie.

Cette approche de l'état initial de l'environnement, en plusieurs étapes, ainsi que les études réalisées par l'équipe sur le terrain ont été approfondies par des études techniques spécifiques réalisées par des experts extérieurs ou directement intégrés au groupement en charge de l'étude d'impact :

- Une étude trafic – Iris Conseil ;
- Une étude acoustique – Iris Conseil ;
- Une étude qualité de l'air – Iris Conseil ;
- Une analyse de loi sur l'eau – Iris Conseil ;
- Une étude faune-flore – Trans-Faire ;
- Une étude géotechnique – Technosol ;
- Une étude pollution des sols – OGI.

A l'appui de l'analyse bibliographique et spatialisée menée dans le cadre de la réalisation de l'état initial de l'environnement, les enjeux ont été identifiés et ont fait l'objet d'une hiérarchisation afin d'assurer la prise en compte optima**le des thématiques prioritaires de l'environnement dans le projet.**

1.9.2 **Analyse des effets négatifs et positifs, et des mesures d'évitement,** de réduction et de compensation

L'analyse précise et territorialisée découlant de la synthèse de l'état initial de l'environnement a été la base de l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement fondée sur deux temps : une démarche itérative intégrant en amont des enjeux prioritaires et une identification des derniers impacts du projet sur l'environnement.

Une intégration en amont des enjeux prioritaires

Tout d'abord, le projet de reconstruction se veut vertueux en termes de réaménagement urbain.

C'est dans ce sens que le projet a été conçu et a su s'améliorer à travers les mesures d'évitement et de réduction proposées par l'étude d'impact.

Ainsi, tout au long de la démarche d'approfondissement de l'étude d'impact, l'environnement est venu guider et faire évoluer les réflexions du projet de reconstruction.

En particulier, 2 réunions spécifiques sur la mise en place des mesures ERC ont été réalisé en janvier 2020. Elles sont venues ponctuer cette démarche d'évaluation environnementale itérative, sous la forme d'ateliers, permettant, sur le vif de proposer des mesures d'évitement ou de réduction, des impacts environnementaux sur l'environnement. Les mesures de compensation n'ont ainsi été étudiées qu'en dernier recours :

- Un atelier spécifique sur le thème du paysage, patrimoine, biodiversité, **gestion de l'eau, géotechnique et pollution des sols** a d'abord été organisé avec l'équipe de conception du projet et des bureaux d'études techniques, afin de lister l'ensemble des enjeux s'appliquant à ces thématiques, à prendre en compte dans l'avancement des réflexions. Cet atelier a permis de discuter des choix e conception et de phasage en faveur de la biodiversité.
- Un atelier spécifique sur le tr**afic et la mobilité, l'acoustique et la qualité de l'air, gestion de l'énergie et des déchets, socio**-économique qui a permis d'approfondir le projet en matière de transport, afin de mettre en œuvre les mesures suffisantes pour éviter toute perturbation du fonctionnement global des flux dans le secteur. Cet atelier a permis de discuter des choix concernant les matériaux, la gestion des déchets, la performance énergétique… Des échanges dans le cadre de l'étude d'impact ont permis d'approfondir les réflexions en faveur d'une prise en compte optimale du bioclimatisme, et de scénarios d'utilisation plus importante des énergies renouvelables ou de récupération.

Une identification des derniers impacts du projet sur l'environnement

Sur la base de la démarche itérative qui s'est déroulée sur une période d'environ 1 mois, pour aboutir au projet tel que présenté dans la présente étude, les impacts résiduels ont ensuite été évalués, afin de déterminer les mesures nécessaires à leur prise en compte.

Les tableaux de mesures qui figurent dans le tome 2, dressent le bilan des engagements des maîtres d'ouvrage, pour éviter, réduire, voire compenser les impacts négatifs identifiés au fur et à mesure. Elles sont le fruit d'un travail collaboratif important entre le groupement de l'étude d'impact et les maîtrises d'ouvrage.

1.9.3 Réalisation des études complémentaires

Plusieurs études complémentaires ont été menées en parallèle de l'étude d'impact puis intégrées, afin de garantir la définition d'un projet et de solutions compensatoires au plus près des enjeux environnementaux identifiés dans l'état initial de l'environnement.

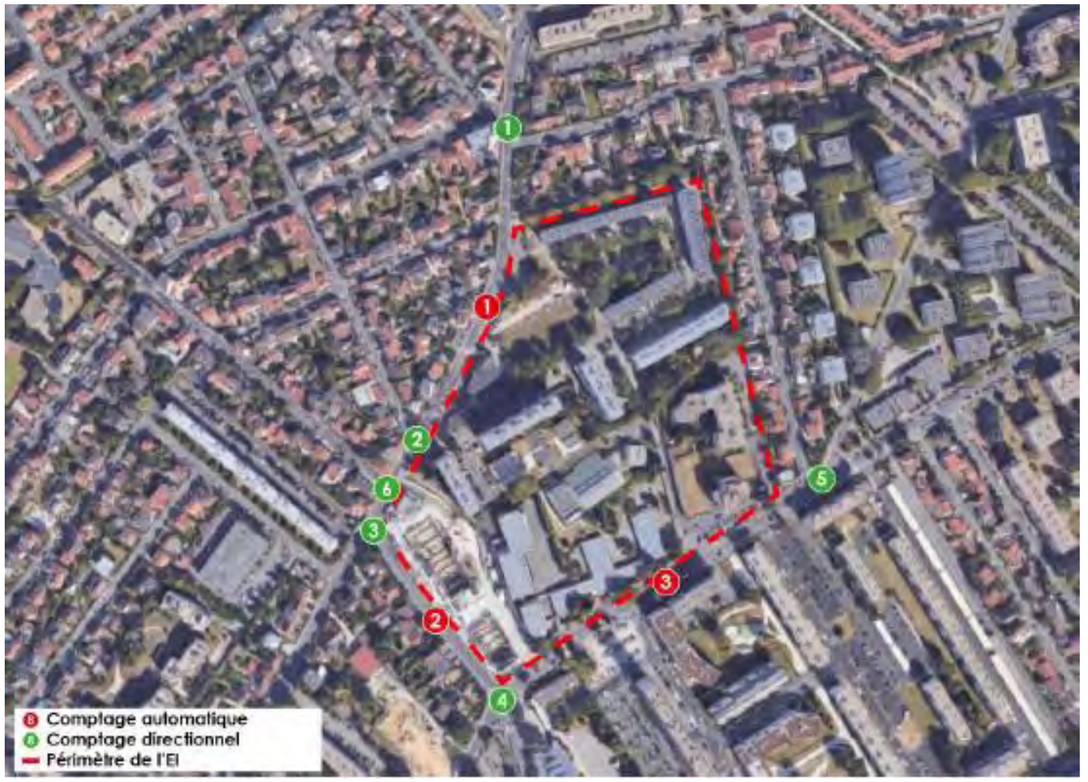
Etude Trafic - Iris Conseil

Les données de trafic disponibles sur le secteur sont de deux types : comptages automatiques entre le 17/10/19 et le 23/10/19 et comptages directionnels réalisés le 18/10/16.

Considérant que les données des comptages étaient trop anciennes et lacunaires, ces dernières ont été actualisées et le dispositif a été complété le 14/01/20. Au total, le recueil comprend :

- 6 comptages directionnels (7h-9h et 16h30-19h) des différents carrefours du secteur d'étude ;
- 3 comptages automatiques sur les principaux axes majeurs et de desserte de la zone d'étude.

Ces données ont permis le calage du fonctionnement actuel du secteur d'étude et sont nécessaires pour l'évaluation des flux circulatoires futurs liés au réaménagement urbain du site.



Suite à ces comptages, un modèle de trafic a été construit sous le logiciel Aimsun Next 8.4. Ce modèle permet de visualiser les résultats sous forme statique et dynamique et d'appréhender le fonctionnement global du secteur à l'échelle du projet aux heures de pointe du matin et du soir.

Il a été construit suivant la méthodologie suivante :

- Construction du réseau à l'échelle du projet ;
- Vérification des caractéristiques du réseau : capacité, vitesse, etc.. ;
- Configuration des régimes de priorité : cédez-le-passage, stop, signalisation lumineuse tricolore ;
- Intégration des données de comptages directionnels reconstituées sous forme de matrice origine-destination.

Etude acoustique – Iris Conseil

L'étude acoustique a été menée en référence aux textes réglementaires en vigueur, à savoir :

- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, aujourd'hui codifiée aux articles L. 571-1 à L. 571-10 du code de l'environnement ;

- Le décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, abrogé par le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Le décret 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation, abrogé par le décret n°2007-1467 du 16 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-32 à R. 571-43 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

La campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du 16 au 17 octobre 2019.

L'objet de la campagne de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant dans l'aire d'étude.

Le dispositif acoustique comprend quatre mesures acoustiques de 24h.

Les mesures ont été effectuées en conformité à la norme NFS 31-085. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type CR170 (classe 1) de la société CIRRUS RESEARCH ; les données sont traitées et analysées sur informatique.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures. Mais l'influence des conditions météorologiques n'est pas significative pour les mesures de bruit routier lorsque la distance source/récepteur est inférieure à 100 m.

Suite à cette campagne de mesures, le calage du modèle informatique est une étape importante de l'étude acoustique. En effet, cette étape permettra de valider le modèle. Valider un modèle revient à dire que le modèle est représentatif de la réalité.

Il s'agit de créer le site actuel numériquement et de recréer les conditions observées le jour des mesures acoustiques en intégrant les trafics.

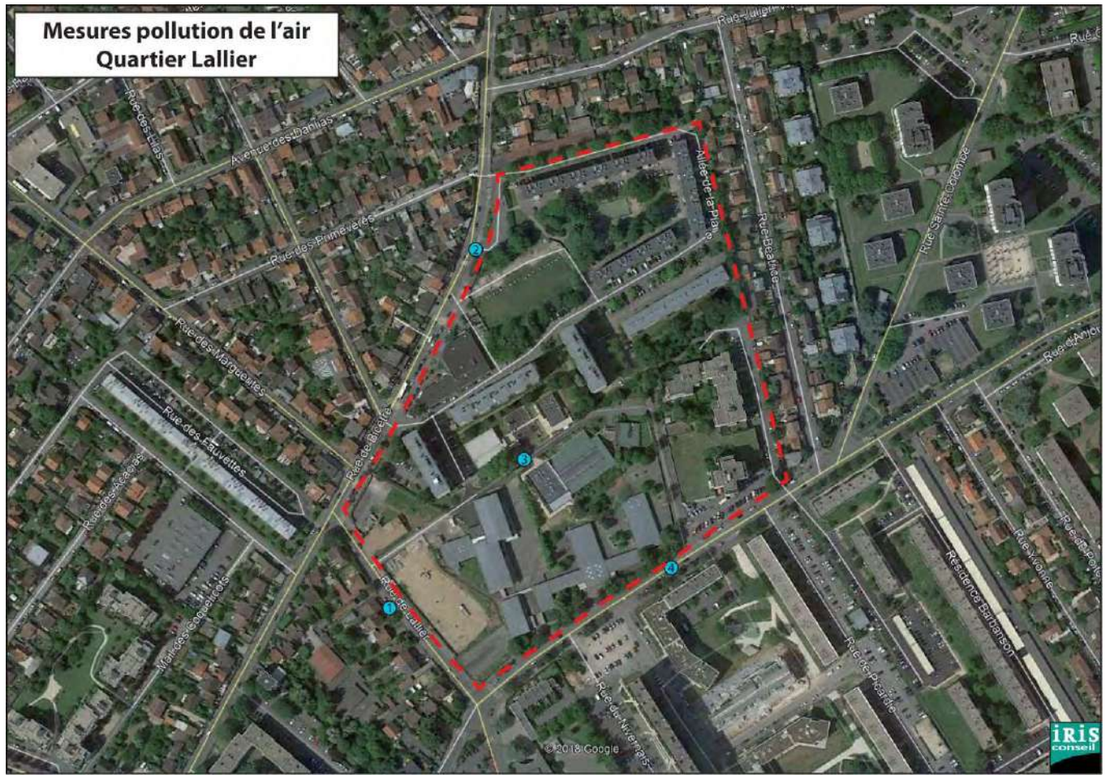
A partir du site virtuel, on calcule les niveaux sonores aux emplacements où ont été réalisées les mesures.

Le calage a ensuite permis de modéliser

Etude qual**ité de l'air**

Pour compléter le diagnostic bibliographique de la qualité de l'air, une campagne de mesure par tubes passifs a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019.

Sur la zone d'étude, il a été réalisé des mesures de concentration de dioxyde d'azote (NO2) et des particules PM10 réparties en quatre sites.



Les conditions météorologiques observées durant cette période sur la station Météo France de Paris-Montsouris ont été plus clémentes que celles observées en moyenne sur le mois d'octobre.

La note technique du 22 février 2019 prévoit un inventaire des émissions du réseau routier étudié. Les émissions ont été estimées à l'aide du logiciel TREFIC 5. Ce logiciel a été développé par ARIA Technologies. Ce logiciel calcule les émissions de polluants et la consommation énergétique en fonction : du trafic, de la vitesse, des projections IFSTTAR pour le parc roulant (motorisation essence ou diesel, cylindré, renouvèlement du parc roulant en fonction des avancées technologiques) et des facteurs d'émissions COPERT 5 de chaque catégorie de véhicule.

COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions du transport routier.

La méthodologie utilisée dans cette étude est COPERT 5. C'est la méthodologie en vigueur qui propose des facteurs d'émissions pour les technologies Euro 5 et Euro 6.

Les calculs des émissions de polluants et des consommations énergétiques seront réalisés pour les trois scénarios suivants :

- Situation actuelle, 2019 ;
- Situation future SANS le projet d'aménagement ;
- Situation future AVEC le projet d'aménagement.

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

TOME 1 : Etat initial de l'environnement

Juin 2020

Sommaire

1. PREAMBULE : JUSTIFICATION ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT....3
1.1 Contexte et procédures....3
1.2 Contenu de l'étude d'impact....3
1.3 Etudes associées à l'étude d'impact....3
2. DESCRIPTION DU PROJET....4
2.1 Localisation du projet....4
2.2 Présentation du projet....8
2.3 Description de la phase opérationnelle....16
2.4 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendues....16
3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT....18
3.1 Contexte administratif de la commune....18
3.2 Contexte social et démographique....18
3.3 Un site multifonctionnel à l'organisation inadaptée....22
3.4 Des paysages marqués par un contexte urbain dont le potentiel naturel est à révéler....28
3.5 Un site de potentiel pour renforcer la trame verte et bleue urbaine....41
3.6 Milieu physique....50
3.7 Des risques naturels identifiés à ne pas négliger....53
3.8 Des risques technologiques peu présents sur le site....59
3.9 Une gestion artificielle de l'eau....68
3.10 Une gestion des déchets qui impacte l'espace public....75
3.11 Une ressource énergétique à diversifier....80
3.12 Un site à l'ambiance sonore modérée....93
3.13 Qualité de l'air....99
3.14 Des mobilités à repenser avec l'arrivée du Grand Paris Express....110
3.15 Synthèse des enjeux....118
4. SCENARIO DE REFERENCE ET SES PERSPECTIVES D'EVOLUTION AVEC ET SANS PROJET....120

1. PREAMBULE : JUSTIFICATION ET CONTENU DE **L'ETUDE D'IMPACT**

1.1 Contexte et procédures

Composantes du projet et maître d'ouvrage

La présente étude concerne le projet d'aménagement du secteur Lallier sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Il est prévu l'aménagement d'un nouvel espace de vie programmant des logements, des équipements et des espaces publics.

Le maître d'ouvrage de ce projet d'aménagement est l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, auquel la Ville de L'Haÿ-les-Roses est étroitement associée.

Rubrique du code de l'environnement concernée par l'étude d'impact

La rubrique de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernée pour la présente étude d'impact est la suivante :

> *39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement y compris ceux donnant lieu à un permis d'aménager, un permis de construire, ou à une procédure de zone d'aménagement concerté, dont la surface de plancher est comprise supérieur ou égale à 40 000m² ou dont le terrain d'assiette couvre une superficie supérieure ou égale à 10 hectares.*

1.2 Contenu de l'étude d'impact

La présente étude d'impact a pour objectif de mesurer les effets du projet d'aménagement du secteur Lallier, d'informer le public et lui donner les moyens de prendre des décisions en citoyen averti et responsable vis-à-vis du projet et d'éclairer les décideurs sur la nature et le contenu du projet.

L'étude d'impact a été réalisée sur le principe d'une démarche itérative, en interaction avec la maîtrise d'ouvrage, les collectivités et représentants des services de l'Etat, afin d'optimiser sa prise en compte au cours de la conception du projet.

Son contenu est conforme aux articles L122-1 à L122-3 et R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n°2015-1783 du 28 décembre 2015 et le décret n°2016-1110 du 11 aout 2016.

Elle comprend :

« 1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous ;

2° Une description du projet [...] ;

3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet [...] ;

4° Une description des facteurs [...] susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ; »

1.3 Etudes associées à l'étude d'impact

L'étude d'impact est associée à :

- Une étude pollution des sols,
- Une étude acoustique,
- Une étude qualité de l'air,
- Une étude géotechnique
- Une étude de positionnement vis-à-vis de la loi sur l'eau
- Une étude des potentiels en énergies renouvelables.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Localisation du projet

2.1.1 Le territoire administratif

L'Haÿ-les-Roses se situe en Île-de-France. La commune est relativement proche du cœur de Paris (seulement à 10 km de Paris Notre-Dame), riveraine avec les villes de Villejuif, Chevilly-Larue, Fresnes et Bourg-la-Reine. Six quartiers composent le territoire (Les Blondeaux, Le Centre, Le Jardin Parisien, Lallier-Bicêtre, Le Petit Robinson et La Vallée-aux-Renards).

La ville de L'Haÿ-les-Roses fait partie de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, composé de 24 communes et accueillant environ 700 000 habitants.

Emplacement de L'Haÿ-les-Roses en Ile-de-France

2.1.2 Le site du projet

Le site dénommé « Lallier » se trouve à l'est de L'Haÿ-les-Roses, en limite communale avec Chevilly-Larue. Il est délimité par les rues Lallier et Bicêtre à l'ouest, et la rue Paul Hochart au sud.

La particularité du site est sa mixité fonctionnelle. A dominante résidentielle (logements sociaux), il compte également des équipements communaux importants à échelle locale : deux groupes scolaires, un gymnase, une chapelle, une maison de quartier, ainsi que deux structures commerciales (une première structure composée d'un Leader Price et de 4 petits commerces ; une seconde structure composée d'un supermarché Auchan et de 5 petits commerces).

Des travaux sont d'ores et déjà en cours en vue de la création de la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express. Cette gare sera établie au sein du site, en limite sud-ouest.

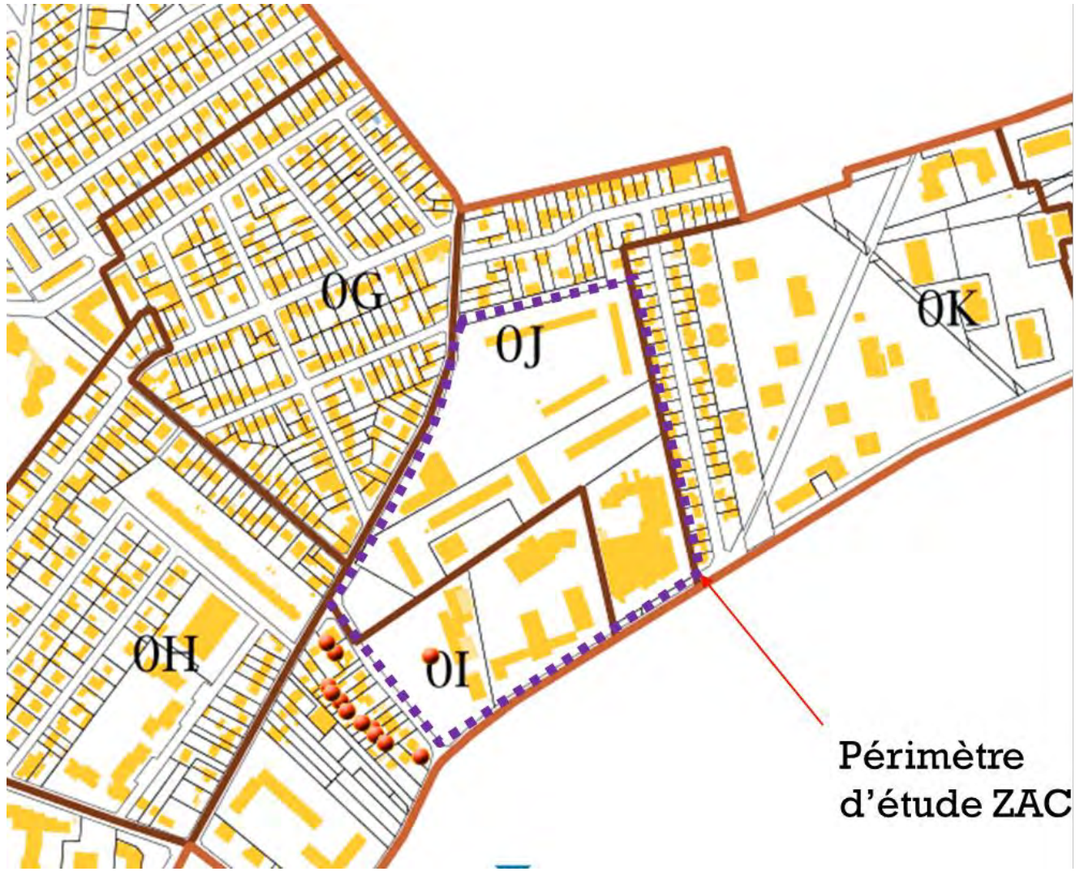
Extrait du mode d'occupation des sols – Source : Institut Paris Région

2.1.3 Périmètres

La superficie du périmètre d'étude du quartier Lallier, ainsi que de l'étude d'impact est d'environ 6,9 ha.

Sont compris dans le périmètre de l'étude d'impact :

- Les terrains appartenant à I3F
- Les terrains accueillant le groupe scolaire
- La copropriété à l'est des écoles
- Le terrain d'assiette de la future gare et de son parvis.



Plan cadastral du site – Source : cadastre.gouv.fr

D'autres projets ponctuels, sous convention SAF94, ou sous maîtrise d'ouvrage Toit et Joie et I3F, sont localisés à proximité du site, notamment en face de la gare. Ces projets sont intégrés au périmètre élargi, et seront analysés pour certaines thématiques : notamment la mobilité et les nuisances.

Périmètres d'étude – Source : Géoportail

2.1.4 Le contexte paysager

Construit après les années 1950, le quartier Lallier a été implanté dans la continuité de l'enveloppe urbaine historique de L'Haÿ-les-Roses. Il s'étend **aujourd'hui à l'interface entre un tissu pavillonnaire bas**, constitué de maisons individuelles, et les développements plus récents de la ville qui se démarquent par une densification importante sous forme de grands ensembles.

En lui-même, le secteur Lallier se compose majoritairement d'un tissu d'habitat collectif social et d'équipements. En conséquence, le site prend la forme d'une enclave qui ne semble pas dialoguer avec les quartiers adjacents. L'implantation d'imposants linéaires bâtis en barre tend à renfermer le site sur lui-même en formant une barrière physique le séparant de son environnement proche, bien qu'elle ouvre de larges cœurs d'îlots verts. **L'absence de voirie traversant** l'ensemble du secteur accentue cet effet **d'îlot isolé**.

Le quartier fait aujourd'hui l'objet de mutations importantes liées à l'arrivée prochaine du Grand Paris Express, qui affecte le paysage urbain.

Les espaces publics du quartier sont marqués par la présence de la voiture, quoique ponctués d'ilots végétalisés en cœur de site, aujourd'hui peu valorisés.

Zone de travaux pour la gare « Trois Communes » du Grand Paris Express – Source : EVEN Conseil

2.1.5 Le contexte environnemental

Le secteur de projet s'inscrit dans un environnement qui le soumet à plusieurs sensibilités en termes de :

- Nuisances : Les concentrations mesurées sur site en dioxyde d'azote sont toutes inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. Concernant les PM10, les concentrations sont aussi toutes en-deçà de la valeur limite et de l'objectif de qualité.

  Le site se trouve dans une zone d'ambiance sonore modérée, et ne fait donc face qu'à très peu de problématiques acoustiques.

- Déplacements : A proximité du site, plusieurs axes structurants sont répertoriés ; l'autoroute A6, infrastructure massive et imposante, avec trois franchissements à l'ouest du site, et la route départementale 7, à l'est du site, boulevard urbain requalifié avec l'arrivée du tramway T7.

  La connexion depuis ces infrastructures au site du projet est plus ou moins aisée. Il existe une sortie d'autoroute alimentant L'Haÿ-les-Roses, ainsi que trois franchissements permettant d'accéder au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses.

  En transports en communs, le site est desservi par plusieurs lignes de bus, mais n'est pas directement desservi par les transports en communs lourds. Toutefois, le site accueillera d'ici 2024 la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express.

- Paysage et patrimoine : D'importantes surfaces végétalisées se trouvent en cœur d'îlot, donnant un caractère paysager de qualité au site. De même, une armature arborée adoucit les ambiances du quartier. Toutefois, le quartier est particulièrement enclavé, et est composé d'un patrimoine bâti et des équipements vieillissants et d'espaces verts dépréciés.

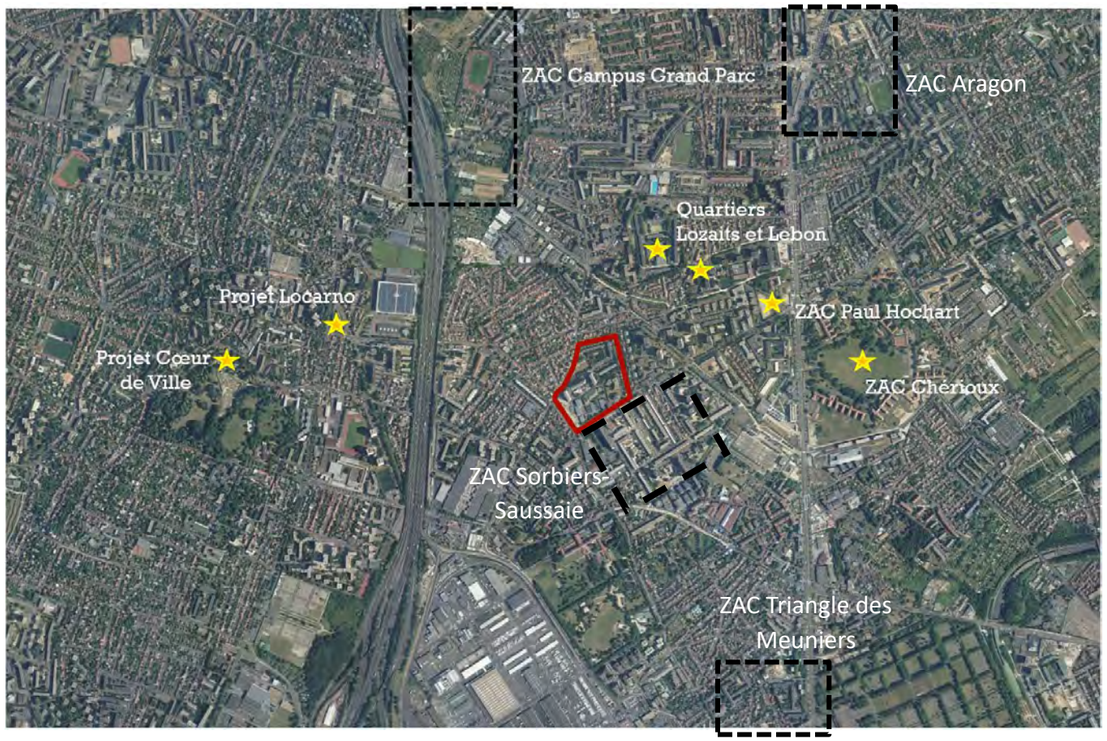
- Risques : Le site n'est pas directement concerné par des risques technologiques ou naturels. Aucun site BASIAS ou BASOL n'est recensé sur le site. De plus, aucun risque naturel majeur n'est identifié sur le site.

2.1.6 Dynamiques locales

Plusieurs sont initiés en parallèle du projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses.

Les projets suivants ont été repérés à proximité :

- La ZAC Paul Hochart, sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, à dominante habitat et à vocation commerciale ;
- Le projet Locarno, à dominante mixte habitat / activités : nouvelle halle de marché, logements, commerces et nouvelle médiathèque, à L'Haÿ-les-Roses ;
- Le réaménagement du Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses, à dominante habitat ;
- Les quartiers Lozaits et Lebon à Villejuif, concerné par le programme NPNRU ;
- La ZAC Chérioux, à Vitry-sur-Seine, à dominante activités ;
- La ZAC Sorbiers Saussaie, à dominante habitat à Chevilly-Larue ;
- La ZAC Triangle des Meuniers, à dominante mixte habitat / activités : logements, équipements, commerces et activités tertiaires, sur la commune de Chevilly-Larue ;
- La ZAC Aragon, à dominante mixte habitat / activités : bureaux, logements commerces, sur la commune de Villejuif ;
- Le projet Campus Grand Parc, à dominante mixte habitat / activités : tertiaire, logements et pôle universitaire, sur les communes de Villejuif



Projets aux alentours du site Lallier – Source : Even Conseil

2.2 Présentation du projet

2.2.1 Implantation

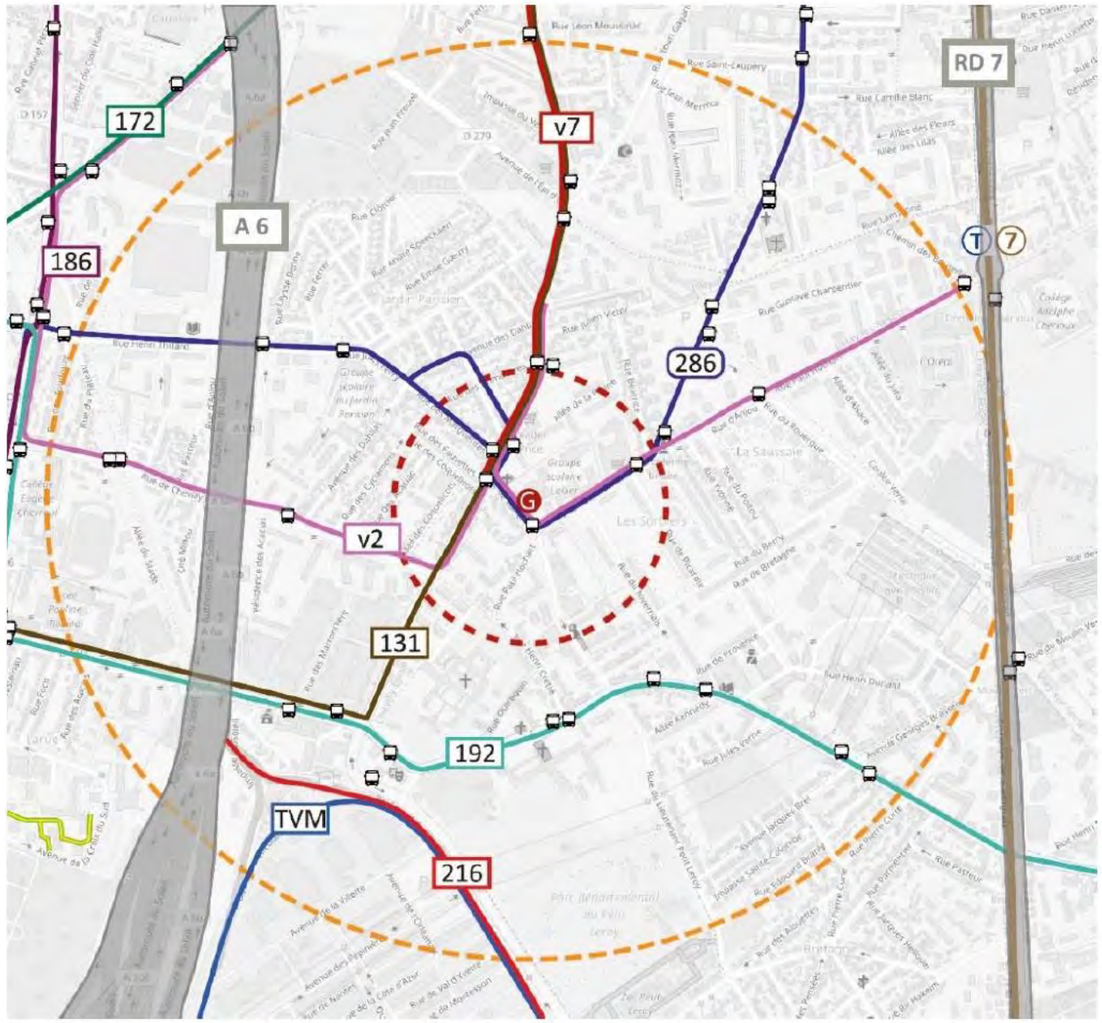
Le secteur Lallier, qui fait l'objet de la présente étude d'impact, est localisé à l'est du centre-ville, à environ 900 mètres.

L'opération intervient sur un secteur fortement urbanisé, qui fait également l'objet de la construction de la gare Trois Communes du Grand Paris Express.

2.2.2 Accessibilité

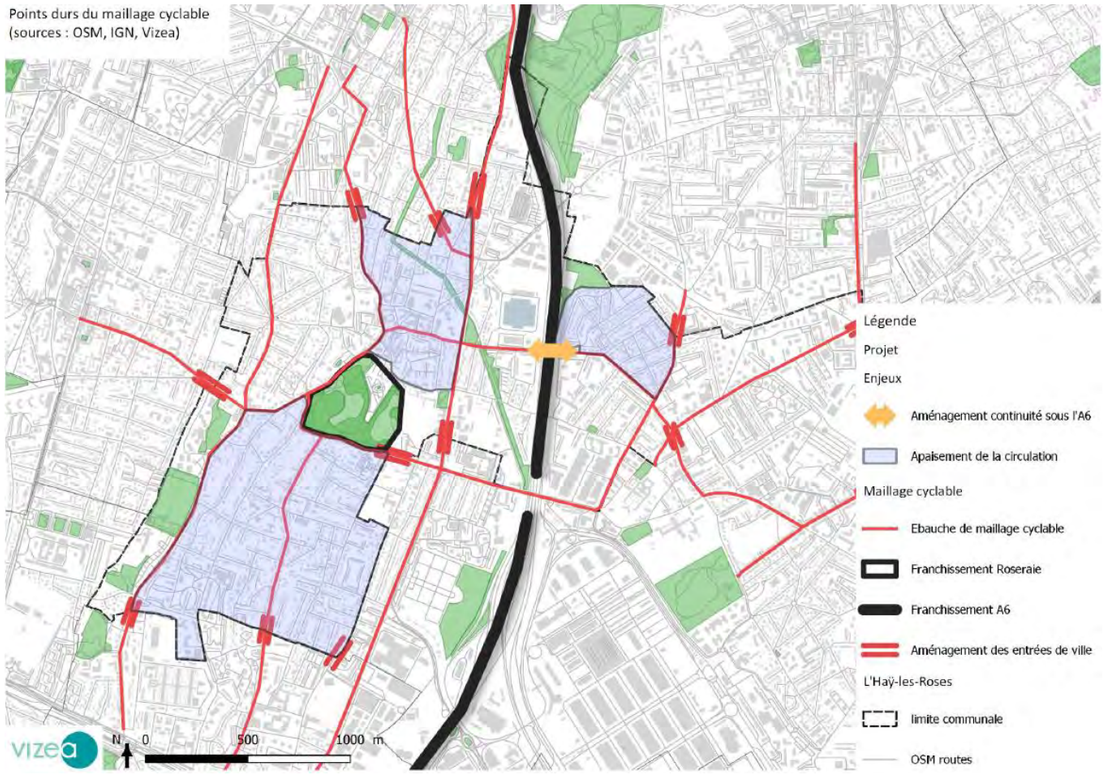
La ville de L'Haÿ-les-Roses est traversée par des axes structurants tels que les autoroutes A6a et A6b reliant Paris et son Boulevard Périphérique à l'ouest coupant la commune en deux, le secteur Lallier se situe à l'est de cet axe.

Le site de projet est relativement bien desservi en voiture, par les rues de Bicêtre, Lallier et Paul Hochart, et en transports en commun. 4 lignes de bus (286, 131, v2 et v7) desservent le site et 3 d'entre elles permettent de rejoindre le Tram 7 et/ou la ligne de métro 7. Toutefois, pour rejoindre le RER B à Bourg-la-Reine, il est nécessaire d'effectuer des changements.



Transports en communs aux abords du site – Source : SYSTRA

En matière de circulations douces, la commune et de ce fait le site présente des carences et discontinuités dans les pistes et aménagements cyclables. Toutefois, quelques aménagements permettent de rejoindre le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses mais également les communes de Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine.



Enjeux liés au projet de maillage cyclable – Source : Ville de L'Haÿ-les-Roses

2.2.3 Objectifs du projet

Le projet Lallier a pour objectif :

- Organiser et sécuriser les flux aux abords de la gare Grand Paris Express et sur la future place de la gare, en favorisant l'intermodalité
- Créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare de la ligne 14 à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'Est de l'autoroute A6.
- Désenclaver le quartier et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture de nouvelles voies capables de remailler le secteur et d'améliorer la circulation des usagers vers la gare, les commerces et les futurs équipements publics.
- Pacifier et animer les rues du Nivernais et de Lallier
- Créer un espace public fédérateur et confortable organisé autour de la gare GPE, favorisant le vivre ensemble
- Créer de nouveaux espaces publics favorisant le lien social avec notamment la réalisation d'une place publique reliant le pôle multimodal de la gare, les commerces, le groupe scolaire et l'équipement sportif et l'aménagement d'un square public.
- Résidentialiser les programmes de logements et apporter une attention particulière au traitement de l'interface
- Proposer une offre d'usages qualitative et un nouvel espace vert public au sein du square Lallier
- Offrir aux habitants et usagers du site un cadre de vie agréable, notamment vis-à-vis des nuisances urbaines
- Apporter une mixité sociale fonctionnelle et urbaine par la densification et la diversité résidentielle associée à des commerces en pied d'immeubles et des locaux d'activités à proximité de la future gare.

2.2.4 Présentation du programme

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit d'une part la démolition de 200 logements ainsi que du gymnase et du groupe scolaire.

Localisation des bâtiments démolis – Source : Even Conseil

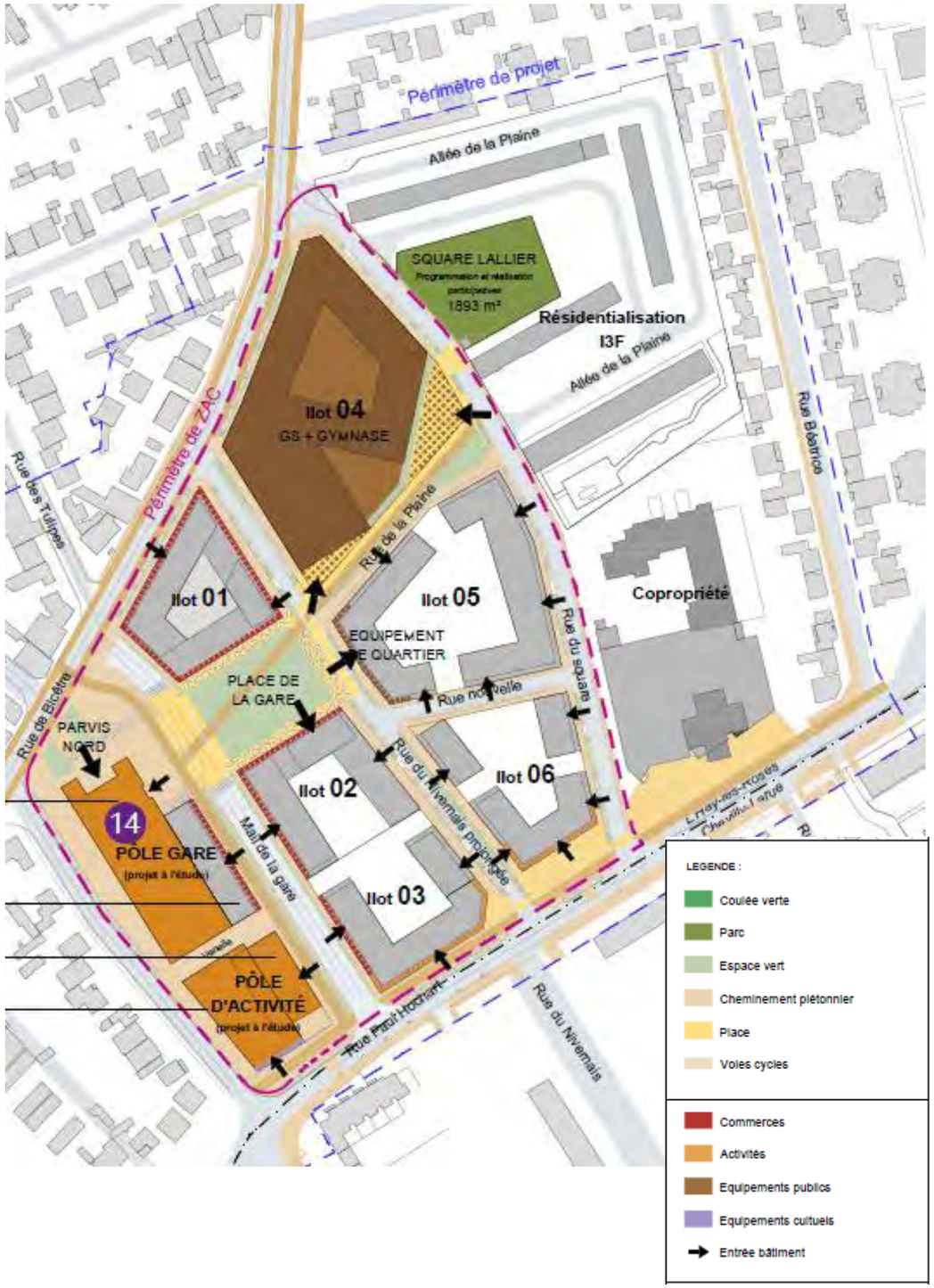
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit d'autre part la création, hors gare du Grand Paris Express, de 61 900 m² de SDP, répartis de la manière suivante :

- 51 000 m² de logements ;
- 7 600 m² d'équipements ;
- 3 300 m² de commerces

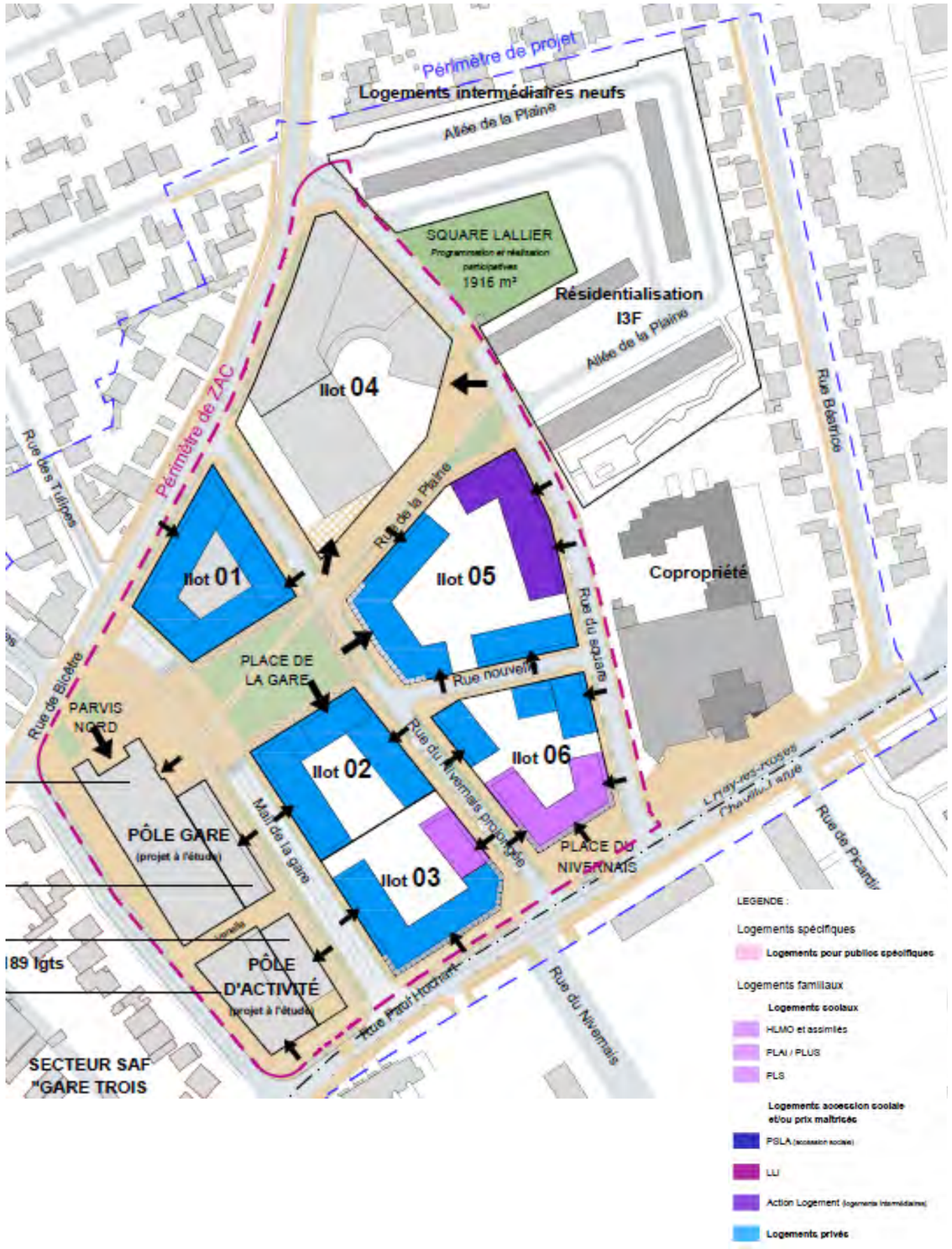
Le pôle gare représente 6 485 m² avec :

- 3 000 m² de logements ;
- 485 m² de commerces ;
- 3 000 m² d'activités ;

Le projet du secteur Lallier prévoit également la réalisation d'un parking public de 200 places en sous-sol ainsi que l'aménagement d'une place, la Place de la Gare, d'un mail, d'un square, de cheminements piétons et cyclables au sein du site, et d'espaces verts.



Programmation des rez-de-chaussée du secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU



Programmation de l'habitat sur le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

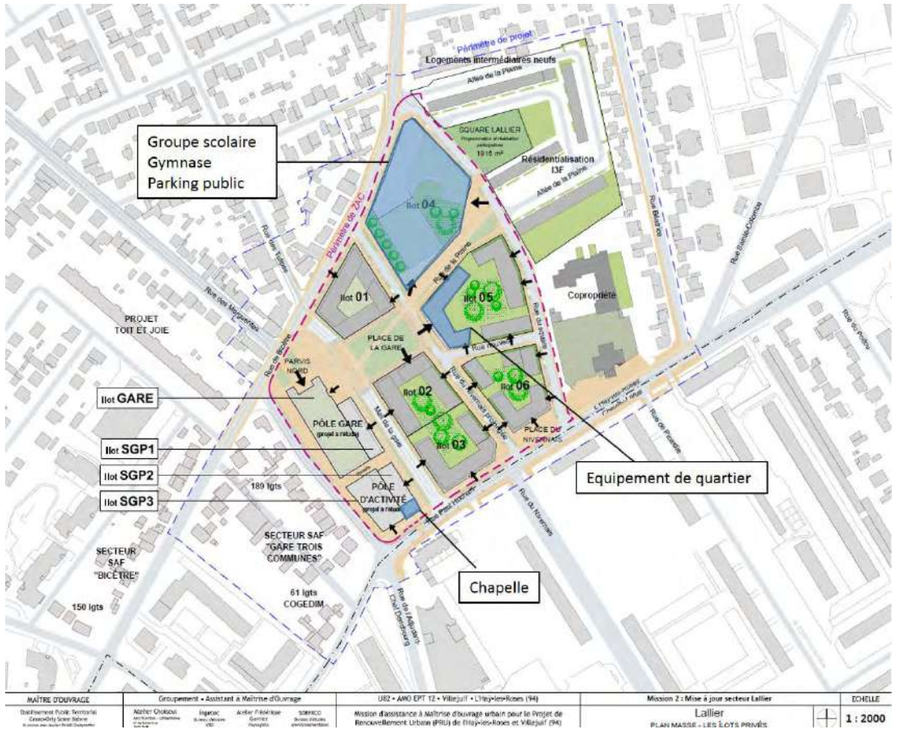
2.2.5 Programmation équipements

Plusieurs équipements publics sont prévus afin de répondre aux nouveaux besoins de la population à venir, au besoin de moderniser les équipements existants et au besoin de reconstituer les équipements démolis (chapelle et maison de quartier). Le nouveau groupe scolaire « Lallier » s'articule avec celui prévu sur le secteur Hochart en remplacement de l'actuel groupe qui compte 30 classes et est réparti (sur un même site) en 2 écoles maternelles et 2 écoles élémentaires.

La volonté est de reconstituer les 30 classes actuelles et de pourvoir aux besoins générés par les futures constructions sur les deux sites de rénovation urbaine. Les besoins ont été estimés à 50 classes scindées en deux groupes scolaires de 25 classes chacun.

<u>Les équipements publics prévus :</u>

- Un parking public de 200 places sur le lot 4 à destination des usagers des commerces et équipements publics.
- Un groupe scolaire de 25 classes localisé sur le lot 4.
- Un gymnase sur le même îlot que l'école avec une salle omnisports et une salle de danse/gymnastique. Cet équipement sera à destination des scolaires et des associations sportives et permettra l'organisation de compétitions.
- Un équipement de proximité de quartier sur le lot 5 qui accueillera l'actuel relais mairie Lallier avec son relais bibliothèque, l'antenne jeunesse du la rue Paul Hochart et la maison de quartier.
- Un équipement privé accueillant du public : une chapelle localisée sur le lot SGP 3.



Carte des équipements publics (Source Atelier Choiseul – dossier NPNRU)

2.2.6 Traitement urbain et paysager

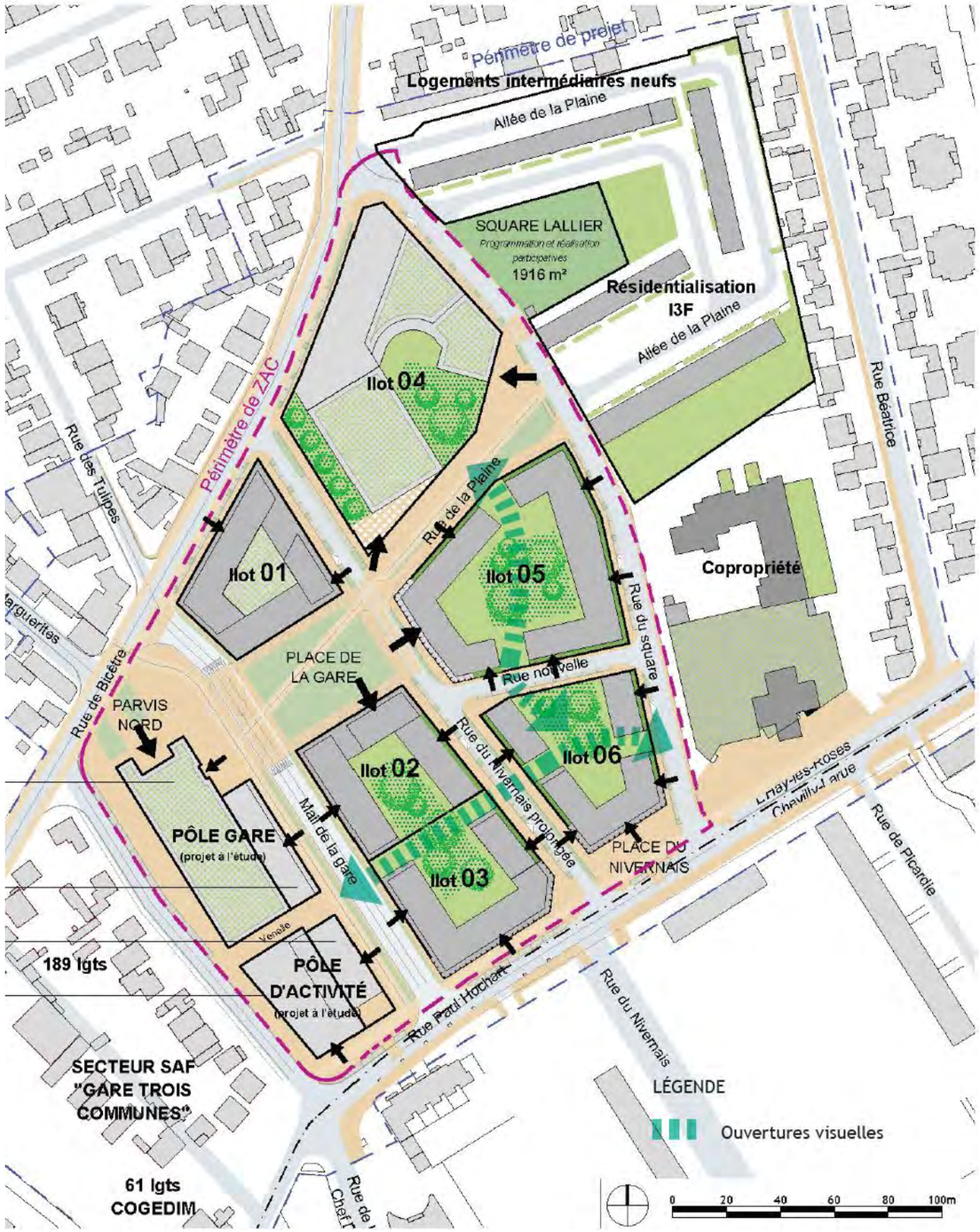
Organisation urbaine du projet

Le projet a été conçu par l'agence Atelier Choiseul afin de s'intégrer au mieux dans le contexte urbain existant. La structure viaire existante a été respectée, tout en créant de nouvelles perméabilités et dessertes internes pour les futurs habitants et usagers. En effet, trois dessertes internes seront créées sud-est / nord-ouest : directement au sud-ouest des résidences I3F, au cœur du quartier entre les différents îlots prévus ; et directement au nord-est de la future gare du Grand Paris Express. Ces nouvelles dessertes permettent notamment l'accès aux parkings souterrains.

De nouvelles dessertes sont également créées pour les modes doux au travers des îlots. Cela confère au secteur Lallier une certaine perméabilité ainsi que des ouvertures visuelles, garantissant au quartier une meilleure intégration à l'existant. Notamment, la rue de la Plaine créée sera adaptée aux modes doux, avec un aménagement confortable pour ces circulations douces et intégrera le parvis du groupe scolaire.

Le projet prévoit par ailleurs de créer de nouvelles polarités sur le site en valorisant l'accès nord-est de la future gare du Grand Paris Express par une place publique paysagère. La gare bénéficiera également de l'aménagement du Mail de la Gare, réservé aux transports en commun et favorisant les modes doux.

Le projet prévoit également le renouvellement du square Lallier, situé sur une emprise I3F rétrocédée à la ville.



Organisation viaire du projet – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

Traitement paysager

Compte tenu de la densité du projet, le traitement paysager du secteur est apparu comme un point essentiel. Le projet paysager définit la stratégie suivante :

- Privilégier les plantations d'alignements d'arbres sur les axes routiers nord-sud pour accompagner les traverses piétonnes et recréer une connexion verte entre les rues Bicêtre et Hochart ;
- Renforcer les plantations structurantes type alignements de petits arbres et végétaux au cœur du quartier pour offrir un espace central homogène.

Le projet dessine un poumon vert au cœur du quartier en proposant un traitement continu des espaces publics centraux : place de la gare, rue de la Plaine et square Lallier. Les arbres seront plantés au maximum tous les 7 mètres et seront associés à des massifs arbustifs continus. Le quartier de la gare sera couvert d'un tapis végétal simple d'entretien et idéal pour constituer un îlot de fraicheur au cœur de l'urbanisation.

Le caractère verdoyant pourra être apporté par le traitement de zones engazonnées qui pourront recevoir du public et/ou si elles sont associées à des dallages posés tels des pas japonais, pourront assumer un passage fréquent.

Le projet du quartier Lallier fera partie intégrante d'un espace structurant pour l'ensemble des quartiers Lozaits / Lebon-Lamartine / Hochart, assurant une continuité piétonne et cycles entre les différents quartiers et desservant une série d'espaces publics.

De manière générale, les pieds de façade seront végétalisés autant que possible et les matériaux de sols seront travaillés. Les matériaux de sol permettant l'infiltration sur place d'une partie des eaux pluviales type revêtements poreux seront privilégiés.

Traitement paysager retenu pour le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

Exemples d'aménagements paysagers types retenus pour l'aménagement du secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

2.2.7 Travaux de démolition

Le renouvellement urbain du quartier Lallier, initié dans le cadre des projets portés par l'ANRU, comporte une opération de démolition de 200 logements sociaux appartenant au bailleur social I3F.

Le planning de démolition de ces bâtiments est le suivant :

- 102-106 rue de Bicêtre, soit 60 logements (30 T3, 20 T2, et 10 T4), échéance mi 2020 ;
- 2-8 allée de la Plaine, soit 80 logements (30 T2, 30 T3, 10 T4 et 10 T5), échéance avril 2021 ;
- 10-14 allée de la Plaine, soit 60 logements (30 T3, 21 T2 et 9 T4), échéance fin 2021.

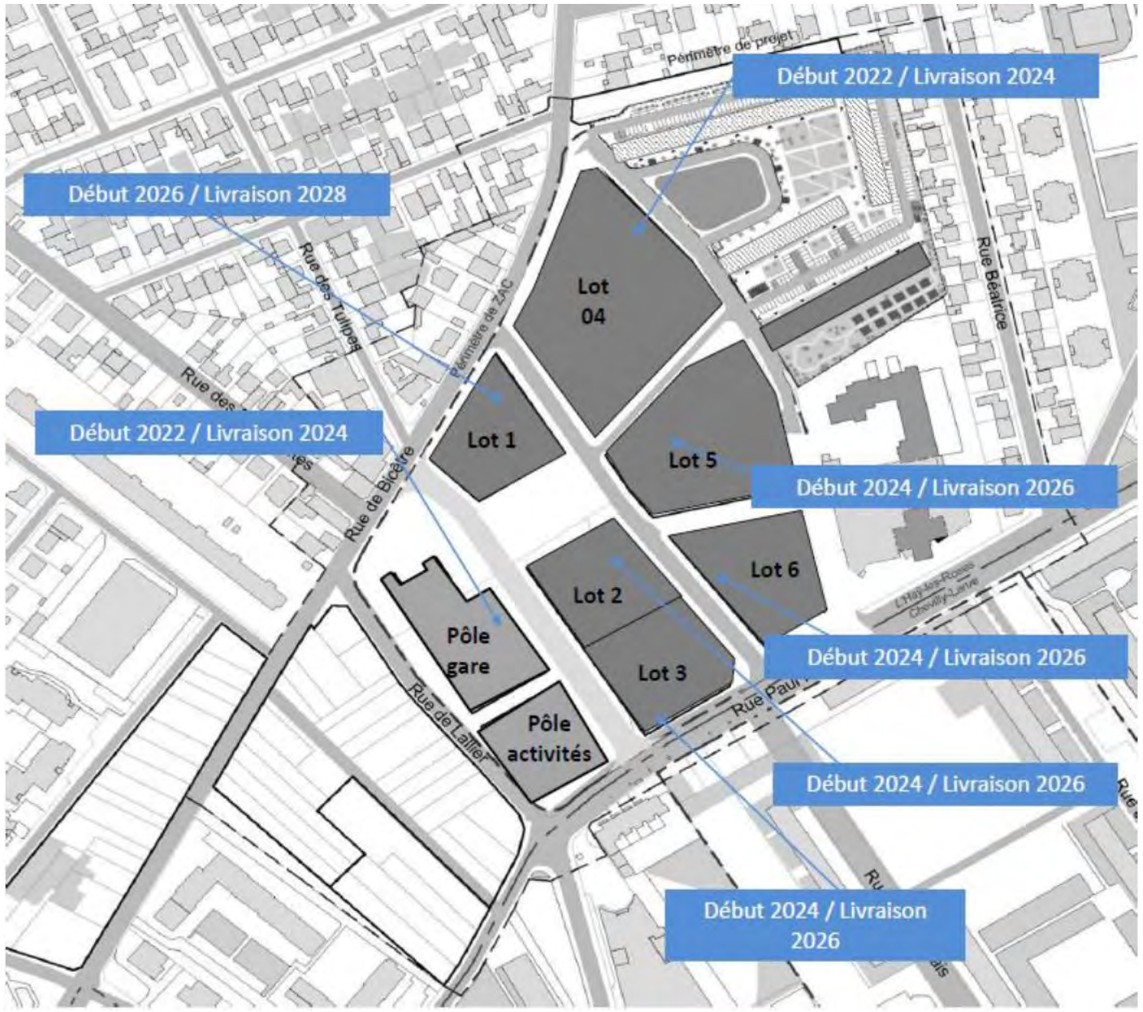
Au préalable, dans le cadre du projet de construction de la gare « Trois-Communes », le bâtiment présent au 110 rue de Bicêtre a également été démoli.

Localisation des bâtiments démolis – Source : Even Conseil

2.2.8 Temporalité

Le phasage prévu pour les travaux est le suivant :

- Début des démolitions en 2020 ;
- Début des travaux de construction du pôle gare et du groupe scolaire en 2022 ;
- Début des travaux des lots 2, 3, 5, 6 et livraison de la gare et du groupe scolaire en 2024 ;
- Début des travaux du lot 1 et livraison des lots 2, 3, 5, 6 en 2026 ;
- Fin des travaux du lot 1 en 2028.



Phasage des travaux – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

2.2.9 Programme de relogement

Le renouvellement urbain du quartier Lallier, initié dans le cadre des projets portés par l'ANRU, comporte une opération de démolition de 200 logements sociaux appartenant au bailleur social I3F. L'ensemble des familles, concernées par ces démolitions, vont bénéficier d'un relogement.

Les logements démolis se situent 102-106 rue de Bicêtre (bâtiment D), 2-8 allée de la Plaine (bâtiment C) et 10-14 allée de la Plaine (bâtiment B). Ces logements sont principalement des T3 et T2 avec respectivement 60, 80 et 60 logements démolis.

Un protocole de relogement a été signé en juillet 2018, suivi d'un avenant en septembre 2019 entre tous les partenaires de l'opération. Ce protocole permet de définir le contexte de l'opération, son déroulement, les objectifs et les engagements de chacun, constituant une déclinaison opérationnelle de la stratégie de relogement. En mars 2018, une charte de relogement a été signée par le bailleur I3F et la ville de L'Haÿ-les-Roses afin de préciser les modalités de relogement.

Dans le cadre du projet d'aménagement du secteur Lallier, le relogement doit permettre d'améliorer sensiblement les conditions de vie des habitants avec des logements davantage adaptés à la taille des familles, à d'éventuels handicaps et dans une ville et un quartier de leur choix.

L'enquête sociale menée en 2017 a identifié 190 logements occupés et a permis de mieux connaître le profil et les besoins des locataires. Le bailleur I3F est accompagné d'une maitrise d'œuvre urbaine et sociale «(MOUS relogement) en charge de l'opération de relogement.

Au 10 février 2020, l'état d'avancée de l'opération de relogement est la suivante :

TOTAL GENERAL	60	80	60	200
Nb de logements restant à libérer (local + OST compris)	38	30	10	78
Taux occupation de l'immeuble (local + OST compris)	63%	38%	17%	39%
Décohabitations réalisées	*1*	*2*	*4*	*7*

Au 20 février 2020, l'opération de relogement a permis de reloger 88 familles via une proposition de relogement de la MOUS. Par rapport aux souhaits de localisation lors de l'enquête sociale, 50% des familles ont été relogées dans la commune de leur 1er choix.

Les familles ont également un droit au retour sur le site, celles qui le souhaitent peuvent faire une demande afin d'être relogée dans un des logements nouvellement créés.

Le suivi du relogement est effectué par une instance composée de l'ensemble des partenaires de l'opération, elle se réunit au minimum 3 fois par an. Elle a pour mission de garantir le suivi du relogement et le respect des engagements inscrits dans le protocole et la charte de relogement. La note sur le relogement se trouve en annexe de la présente étude.

2.2.10 Recyclage des terres

Le calcul des terres excavées/ remblayées n'est pour l'heure pas encore connu et sera mené par l'aménageur. L'équilibre déblais/ remblais sera visé afin de limiter les évacuations ou apports par poids lourds et l'impact carbone qui en découle.

2.3 Description de la phase opérationnelle

2.3.1 Utilisation des matériaux

Dans le cadre du grenelle de l'Environnement et de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte, plusieurs engagements concernant directement les déchets du BTP ont été retenus :

- L'obligation de réaliser un diagnostic déchets pour les chantiers supérieurs à 1 000 m² ;
- L'objectif de 70% de valorisation matière des déchets du BTP (construction et démolition) d'ici 2020 (directive cadre européenne du 19 novembre 2008) ;
- L'obligation imposée aux distributeurs de matériaux à destination des professionnels disposant de plus de 400 m² d'espace de vente de reprendre sur site ou à proximité les déchets issus des mêmes types de matériaux à compte du 1er janvier 2017.

La typologie précise des matériaux de construction et de traitement des espaces publics n'est à ce stade pas définie. La part de biosourcé par exemple, n'est pas encore déterminée, elle le sera une fois l'aménageur désigné

2.3.2 Utilisation d'énergie

Actuellement, le secteur est desservi par le réseau d'électricité et par le réseau de chaleur.

Les bâtiments prévus à la construction viseront un niveau de performance au minimum fixé à une équivalence RT2012 -5 à -10%, exigée par la charte construction neuve de la ville.

La charte propose également (critères optionnels, dont 16 sont à choisir à savoir 1 par thème) le respect des niveaux « Energie 3 » et « Energie 4 », soit respectivement 20% de réduction des consommations et recours à 20kWh/m²/an aux énergie renouvelables ; et la production d'énergie renouvelable équivalente aux consommations sur tous les usages du bâtiment. En fonction des choix du constructeurs, le projet d'aménagement pourra de ce fait être plus performant.

Les constructions devront également respecter des objectifs d'approche passive et de conception bioclimatique, réduisant les besoins énergétiques.

Etant donné les calculs réalisés dans l'étude de potentiels en énergie renouvelable à partir de la programmation future, ce sont près de 5 583 MWh supplémentaires qui seront consommés après projet, en se basant sur un respect de la RT 2012.

2.4 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendues

2.4.1 Pollution de l'air

Le projet permettra globalement une amélioration vis-à-vis des expositions aux pollutions de l'air. Les populations présentes sur le site seront mieux protégées, notamment du fait du développement des modes alternatifs à la voiture et grâce à une meilleure ventilation de l'air intérieur.

Les émissions de polluants dans l'air peuvent être segmentées selon la temporalité (phase chantier et phase de fonctionnement) et selon que les émissions affectent l'air extérieur ou intérieur.

Phase chantier

En phase chantier, les travaux de gros œuvre seront principalement constitués par :

- Démolition de bâtiments existants ;
- Les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ;
- Les travaux de voiries et réseaux divers.

Les émissions considérées pendant ce chantier seront :

- Les poussières de terrassement, dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol ;
- Les hydrocarbures ;
- Le dioxyde d'azote NO_2 ;
- Le monoxyde de carbone CO.

Pour autant, l'émissions de gaz d'échappement issus des engins de chantier sera limitée, du fait du respect des véhicules des normes d'émissions en vigueur. Par ailleurs, projet se conformera à une charte chantier propre, ce qui permettra de maîtriser les pollutions pour les usagers du site. La communication à destination des riverains du chantier et un interlocuteur déterminé devront être précisés au démarrage des opérations de construction.

En phase de fonctionnement

L'air extérieur

Bien que situé à proximité de voies relativement passantes, le projet ne se trouve pas dans une zone où la qualité de l'air est fortement dégradée. La qualité de l'air reste d'ailleurs inférieure aux objectifs de qualité.

Le projet a tout de même adapté la conception du groupe scolaire sur le site, en orientant les cours de récréation vers l'intérieur afin d'éviter l'exposition des enfants à des niveaux de pollution de l'air trop élevés.

L'air intérieur

L'ai intérieur des locaux est en permanence renouvelé par l'apport d'air neuf dans les locaux, cet air d'origine extérieure altéré doit être de qualité.

Les sources de pollutions de l'air intérieur sont principalement liées aux matériaux de construction (produits de construction, colles, bois, peintures et vernis, etc.). La construction de nouveaux bâtiments avec des matériaux peu émissifs de composés organiques volatils permettra d'améliorer la qualité de l'air intérieur.

2.4.2 Nuisances sonores

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, etc.), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme, de l'espace, autres bruits ambiants, etc.) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, etc.).

Le projet pourra engendrer des résidus de nuisances sonores en phase chantier et en phase de fonctionnement.

Phase chantier

En phase chantier, le projet pourra principalement engendrer des nuisances en provenance :

- Des engins de constructions ;
- De la logistique de chantier ;
- Des circulations sur le chantier.

Toutefois, les nuisances sonores liées au chantier seront limitées dans le cadre des prescriptions inscrites dans la charte chantier propre de la commune de L'Haÿ-les-Roses.

Un suivi régulier sera effectué afin de vérifier que les préconisations prescrites dans cette charte sont bien adoptées.

Phase de fonctionnement

Pendant la phase de fonctionnement, des nuisances sonores pourront être relevées en lien avec :

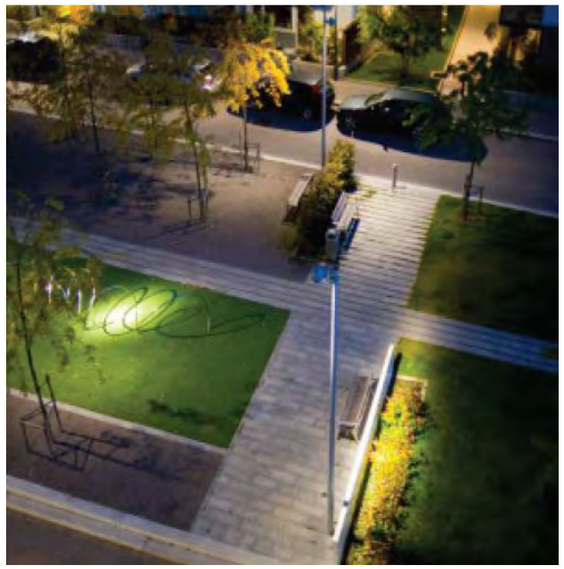
- Les circulations automobiles quotidiennes liées aux usages du site, notamment des parkings ;
- Les circulations automobiles autres passant aux abords du site de projet.

2.4.3 Lumière

Un mobilier d'éclairage prendra place au sein des espaces collectifs et en bordure de voiries. Un éclairage est plus précisément prévu pour les allées, les cours et les espaces de « services » (stationnement de surface, stationnement vélos, etc.) afin d'assurer une bonne visibilité au piéton.

Le niveau d'éclairement est laissé à l'appréciation de l'acquéreur, toutefois une uniformité d'éclairement de 0,4 sera recherchée. L'uniformité d'éclairement caractérise les variations du niveau d'éclairement et est définie comme étant le rapport entre l'éclairement minimum et l'éclairement moyen observé dans l'environnement étudié. Il sera ici recherché un éclairement relativement contrasté avec un éclairement moyen au moins deux fois supérieur à l'éclairement minimum.

Dans un souci d'économie d'énergie, en fonction des usages des espaces extérieurs, des systèmes de variation d'intensité lumineuse et/ou de minuteurs et/ou de détection de présence seront installés. L'ensemble des appareils d'éclairage sera obligatoirement doté de technologies LED.



Exemple d'éclairage possible sur le quartier Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

2.4.4 Production de déchets

Phase chantier

Les démolitions des bâtiments engendreront des volumes de matériaux à gérer. L'estimation de ces volumes n'est pas encore disponible, mais fera l'objet d'investigations dédiées.

La gestion des déchets de chantier (hors démolitions) sera prise en compte dans le cadre des prescriptions inscrites dans la charte chantier propre de la ville.

En phase de fonctionnement

La gestion des déchets fait partie intégrante d'une démarche environnementale en passant notamment par les grands objectifs suivants :

- Réduire la quantité de déchets produits ;
- Assurer un tri de qualité ;
- Minimiser les flux ;
- Optimiser les circuits courts.

Compte tenu de l'arrivée de nouveaux usagers sur le site, le projet générera une hausse de la production de déchets ménagers et recyclables (papier, carton, plastique, verre, etc.).

3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 Contexte administratif de la commune

Le secteur Lallier, faisant l'objet de la présente étude, est localisé dans le département du Val-de-Marne et fait partie de la région administrative d'Ile-de-France. Il se situe sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, à 7 km au sud de Paris. La commune est intégrée dans le territoire de l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine-Bièvre. Ce périmètre succède à l'ex-communauté d'agglomération de Val de Bièvre.

Le Grand-Orly Seine Bièvre est :

- Le 1er territoire de la Métropole après Paris en nombre d'habitants (700 000),
- Le territoire le plus grand de la Métropole par sa superficie (123,6 km², 19 km du nord au sud, 12 km d'ouest en est) et son nombre de communes (24),
- Un territoire étendu à deux départements (Val-de-Marne et Essonne) et sur les deux rives de la Seine,
- Le 3ème territoire de la Métropole en nombre d'emplois et établissements : près de 300 000 emplois & 35 000 entreprises,

Localisation du site dans le territoire de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre – Source : EPT Grand-Orly Seine Bièvre

Ce territoire dispose ainsi d'une position particulièrement intéressante dans le cadre du développement de nombreux projets, principalement économiques. Il est notamment animé par des enjeux de transformations urbaines, de mutations économiques et démographiques en nouvelles opportunités pour le territoire, utilisant au mieux le potentiel offert par les friches industrielles et urbaines.

L'Haÿ-les-Roses

La commune de L'Haÿ-les-Roses compte environ 31 000 habitants (INSEE 2016) et s'étend sur une superficie de 3,9 km². L'Haÿ-les-Roses est située dans le bassin parisien, pour moitié dans la vallée de la Bièvre et pour moitié sur le plateau du Longboyau. La ville est notamment réputée pour sa roseraie, « La Roseraie du Val-de-Marne » qui regroupe près de 3000 variétés de rosiers.

La ville est limitrophe de 7 communes :

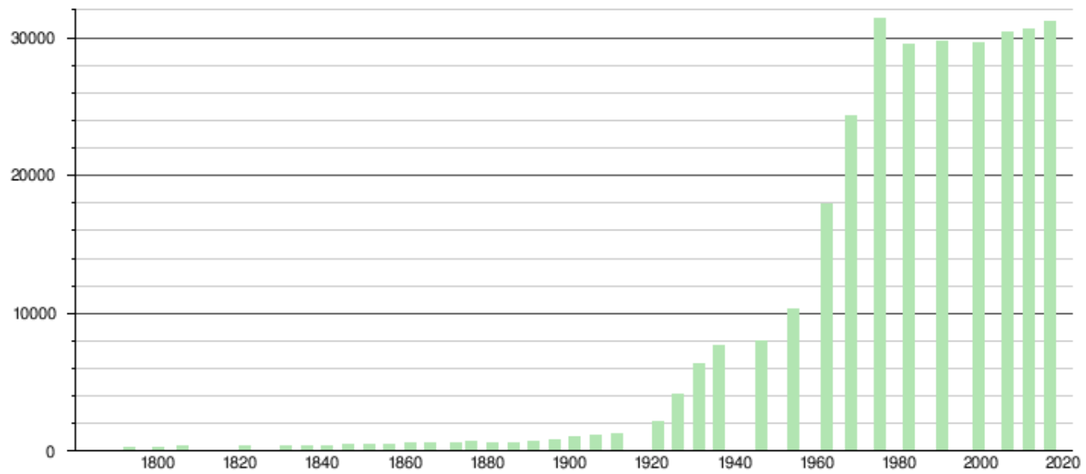
- Au Nord de Cachan et Villejuif ;
- A l'Est, de Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine ;
- Au Sud, de Chevilly-Larue et Fresnes ;
- A l'Ouest d'Antony et Bourg-la-Reine.

3.2 Contexte social et démographique

3.2.1 Un contexte démographique jeune

A l'échelle de L'Haÿ-les-Roses

Le territoire de L'Haÿ-les-Roses connaît une croissance démographique depuis les années 1960, atteignant un palier autour de 30 000 habitants depuis le début des années 1980. En 2016, on recensait 31 190 habitants à L'Haÿ-les-Roses.



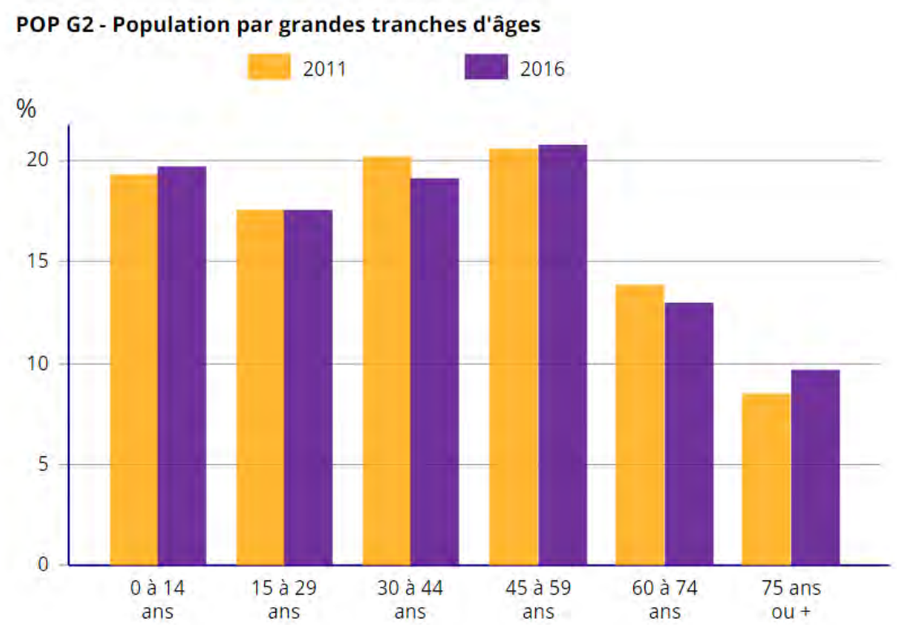
Evolution démographique - Sources : Ldh/EHESS/Cassini jusqu'en 1999 puis Insee à partir de 2006

Actuellement, la commune de L'Haÿ-les-Roses est la sixième ville la plus peuplée parmi les 24 appartenant à l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre.

Les L'Haÿssiens sont relativement jeunes comparés à la moyenne nationale. La commune accueille en 2016 23 % de personnes de 60 ans et plus contre près de 25% à l'échelle nationale. Pour la même année, la classe des 45-59 ans est la classe la plus représentée à L'Haÿ-les-Roses, comme à l'échelle nationale.

	2016	%	2011	%
Ensemble	**31 189**	**100,0**	**30 574**	**100,0**
0 à 14 ans	6 148	19,7	5 891	19,3
15 à 29 ans	5 504	17,6	5 375	17,6
30 à 44 ans	5 972	19,1	6 165	20,2
45 à 59 ans	6 481	20,8	6 284	20,6
60 à 74 ans	4 062	13,0	4 263	13,9
75 ans ou plus	3 022	9,7	2 595	8,5

Population par grandes tranches d'âge – Source : INSEE



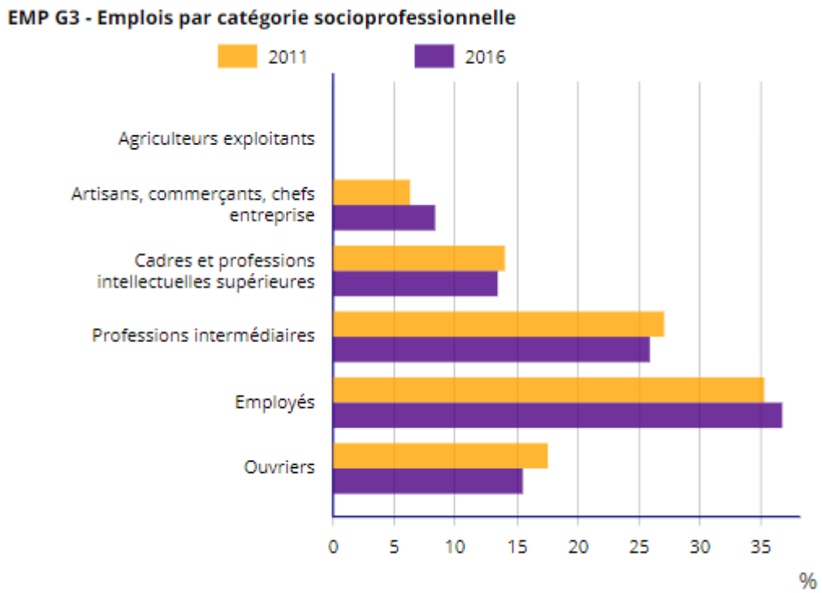
Evolution de la population par grandes tranches d'âges sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : INSEE

La population locale est très familiale, les ménages à plus d'une personne représentant 62% des ménages sur le territoire. Les ménages avec enfant(s) représentent 30% des ménages de la ville.

	Nombre de ménages			
	2016	%	2011	%
Ensemble	**13 024**	**100,0**	**12 471**	**100,0**
Ménages d'une personne	**4 596**	**35,3**	**3 927**	**31,5**
Hommes seuls	1 863	14,3	1 547	12,4
Femmes seules	2 733	21,0	2 380	19,1
Autres ménages sans famille	**360**	**2,8**	**311**	**2,5**
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	**8 068**	**61,9**	**8 233**	**66,0**
Un couple sans enfant	2 669	20,5	2 945	23,6
Un couple avec enfant(s)	3 815	29,3	3 868	31,0
Une famille monoparentale	1 584	12,2	1 419	11,4

Composition des ménages de L'Haÿ-les-Roses – Source : INSEE

Comme l'illustre le graphique ci-dessous, la répartition des catégories socio-professionnelles s'est maintenue entre 2011 et 2016. Les employés représentent toujours la part la plus importante des personnes actives (entre 15 et 64 ans) de L'Haÿ-les-Roses (36.7%), suivis des professions intermédiaires (25.9%) et des ouvriers (15.5%). La part de ces derniers a connu la plus grande diminution, -2%, au profit des employés (+1.4%) et des artisans, commerçants, chefs d'entreprise.



Population de 15 à 64 ans par type d'activités en 2016 – Source : INSEE

A l'échelle du quartier Lallier

On recense sur le quartier Lallier 1 491 habitants, au 1er janvier 2013.

Les habitants du quartier sont relativement jeunes comparés à la moyenne nationale. Le quartier accueille en 2010, (source INSEE), 18 % de personnes de 60 ans et plus, contre 23% sur la commune de L'Haÿ-les-Roses et près de 25% à l'échelle nationale. De même, la part des moins de 25 ans est de 36.4% sur le quartier contre 30.6% sur le territoire communal.

Le taux d'emploi sur le quartier est de 59.8%, contre 68.2% à l'échelle communale (source INSEE 2010).

3.2.2 Des fragilités sociales associées **à l'échelle très locale du quartier**

La population de la commune de L'Haÿ-les-Roses dispose d'une situation légèrement plus favorable que le territoire français. En effet, le revenu médian par UC (Unité de Consommation) est de 1 856€ par mois à L'Haÿ-les-Roses, contre 1 679 € par mois pour la France. Ce qui équivaut à environ 22 270€ chaque année à l'échelle communale contre 20 150 € à l'échelle nationale. Le cout de la vie en région francilienne étant toutefois plus élevé que la moyenne, cette donnée est à nuancer.

A l'échelle du quartier Lallier, le revenu médian par UC (Unité de Consommation) est de 1 164€ par mois sur la commune, contre 1 856€ par mois à L'Haÿ-les-Roses et 1 679 € par mois pour la France. Ce qui équivaut à environ 13 968€, contre 22 270€ chaque année à l'échelle communale. Les habitants du quartier ont donc un revenu moyen bien plus faible qu'un habitant « moyen » de L'Haÿ-les-Roses.

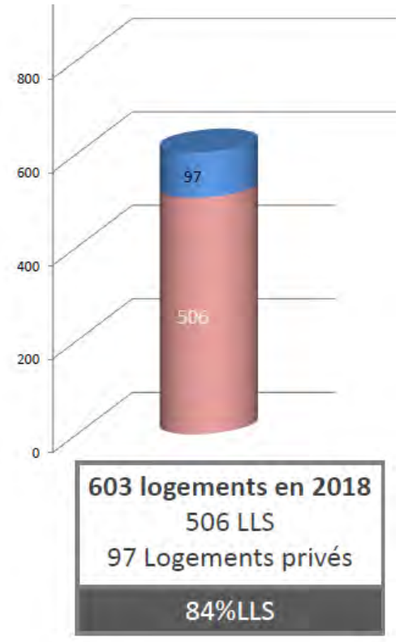
En termes d'emploi, le taux de chômage sur la commune de L'Haÿ-les-Roses atteint les 12,4 % en 2016 (source INSEE 2016 au sens du recensement des 15-64 ans), soit au-dessus de la moyenne nationale. Il touche particulièrement la population de jeunes adultes (15-24 ans) avec un taux de chômage qui s'élève à environ 23,5 %. De plus, la population est représentée en grande partie par les employés (36,7%, INSEE 2016), les professions intermédiaires (25,9%, INSEE 2016) et les ouvriers (15,5%, INSEE 2016). A l'échelle du secteur Lallier, le chômage touche 12,8% des 25-54 ans, et un tiers des personnes vit sous le seuil de pauvreté.

3.2.3 Un parc de logement diversifié, malgré une forte présence de logements sociaux

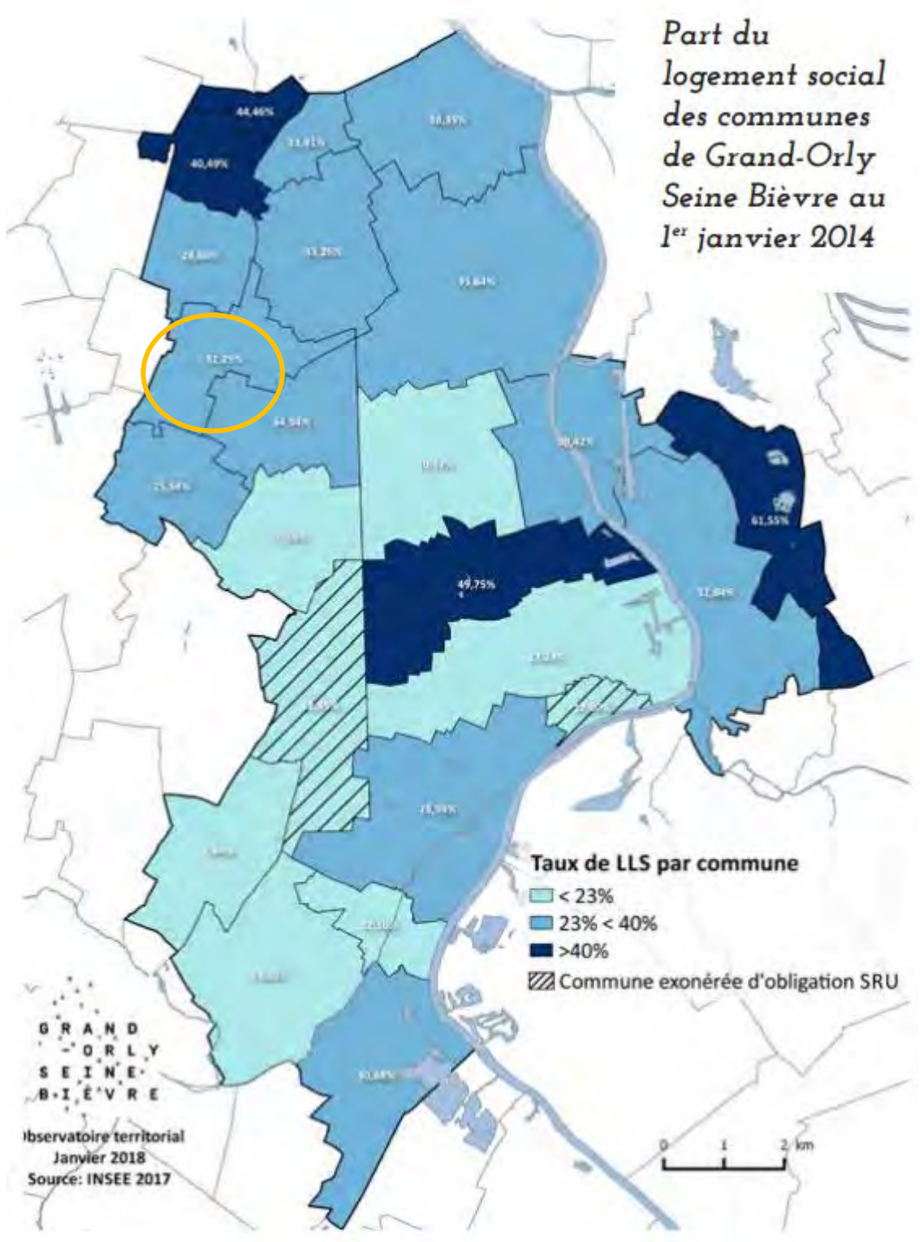
L'Haÿ-les-Roses compte une majorité de logements collectifs (73%), et dispose d'une grande diversité dans la taille des logements. Toutefois, les logements de 1 à 3 pièces représentent 54% du parc de résidences principales, contre environ 60% à l'échelle de l'intercommunalité.

Une grande partie des logements ont été construits encore 1946 et 1970 (43%), en résulte une monotonie architecturale au sein de la ville, et notamment à l'est de la ville. Les grands ensembles sont majoritaires sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses, spécifiquement pour les quartiers situés à l'est de la ville. 47% des L'Haÿssiens sont propriétaires de leur logement. Mais ce sont les locataires qui sont majoritaires (50%), dont 31**% de locataires d'un logement HLM loué vide**. La forte présence de logements sociaux est commune aux villes avoisinantes et est dans la moyenne de l'intercommunalité.

Sur le site Lallier, 84% des logements sont des logements locatifs sociaux (LLS)(506 sur les 603 du site). La mixité sociale y est donc moins équilibrée que sur le reste de la commune.



La vacance pèse peu au sein du parc de logement sur la commune, à niveau de 5%, représentant plus de 650 logements.



Taux de logements locatifs sociaux sur le territoire de Grand-Orly Seine Bièvre – Source : INSEE

3.2.4 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Une population relativement jeune au sein du quartier Lallier mais aussi à l'échelle communale Taux de vacance des logements faible	Une fragilité sociale existante sur le site, mais moins à l'échelle communale Un taux de chômage élevé, notamment pour les jeunes Un quartier qui manque de mixité sociale, avec une prédominance du logement social
Opportunités	**Menaces**
Un réaménagement du site renforçant la mixite sociale Articuler de nouvelles centralités autour de la future gare	

Enjeux :

- Limiter l'enclavement du site en facilitant sa perméabilité urbaine, notamment à pied
- Intégrer la future gare GPE dans le fonctionnement du site
- Renouveler les équipements scolaires
- Améliorer la qualité des logements
- Introduire davantage de mixité sociale

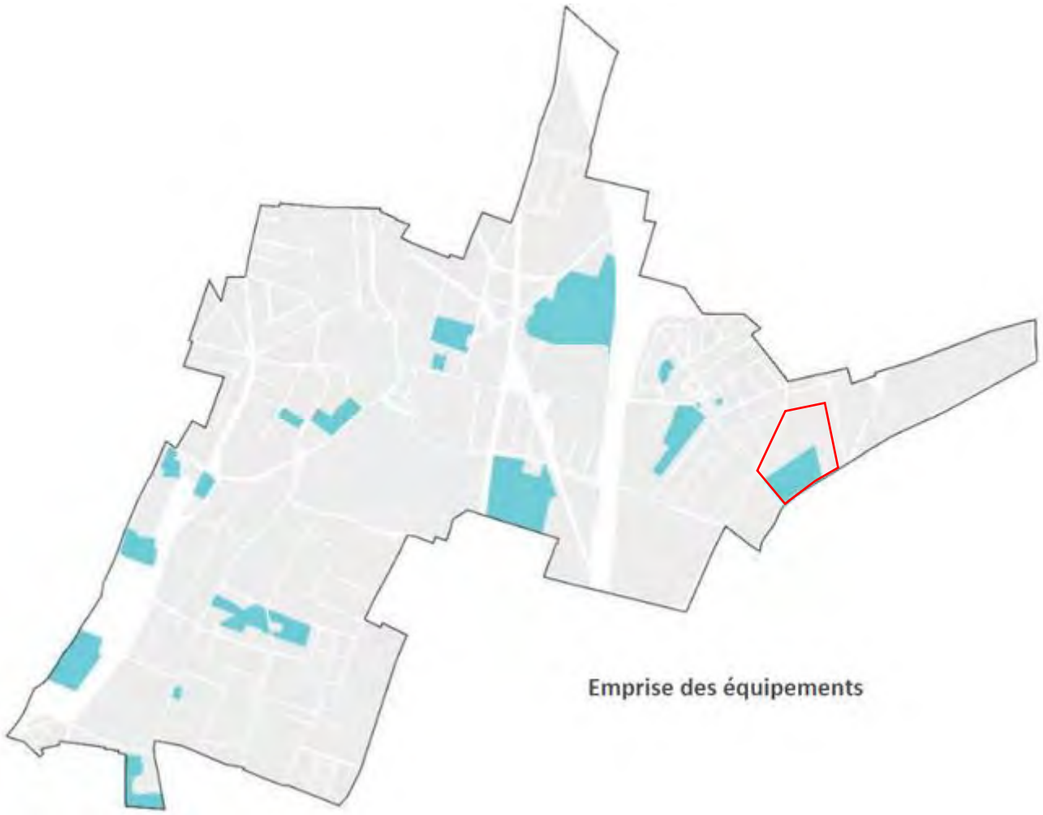
3.3 Un site **multifonctionnel à l'organisation inadaptée**

3.3.1 Une commune accueillant de nombreux équipements sur son territoire

La ville de L'Haÿ-les-Roses présente une offre d'équipements publics développée et diversifiée. Les équipements publics ont des rayonnements divers, du local au supra-communal.

Mieux desservis par les lignes de bus, le centre-ville concentre la plupart des équipements administratifs. Les autres quartiers disposent de point relais de la mairie. Les équipements scolaires et sportifs vont de pairs, et sont répartis dans chacun des quartiers de la ville avec toutefois une prépondérance à proximité de l'autoroute A6 et dans le sud de la ville.

Le site Lallier dispose de plusieurs équipements, détaillés ci-après.



Emplacement des équipements sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : PLU L'Haÿ-les-Roses

Les équipements administratifs

Le centre-ville joue un rôle majeur puisqu'il concentre la majorité des équipements administratifs. L'hôtel de ville héberge la plupart des directions et trois relais garantissent les services publics dans les quartiers de la Vallée aux Renards, de Lallier-Bicêtre et du Jardin Parisien à savoir les quartiers d'habitats sociaux.

Les relais mairie accueillent également des services du CCAS (, informations sur le quotient familial,), service scolaire, dépôt des demandes de cartes d'identité. Un relais mairie se trouve à moins de 300m du site.

La Sous-préfecture de L'Haÿ-les-Roses, le service des impôts des particuliers, le pôle emploi et le commissariat sont situés dans le centre-ville et assurent un rayonnement communal de leur service avec les transports en communs.

Emplacement des équipements administratifs sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : PLU L'Haÿ-les-Roses

Les équipements de petite enfance

Plusieurs structures d'accueil de la petite enfance sont proposées à la population pour mieux répondre aux aspirations des familles :

- Trois crèches collectives départementales : rue Pierre Brossolette, 14 rue Ferrer, 22 rue Gustave Charpentier
- Une crèche familiale municipale : 2, allée des Violettes
- Des haltes de jeux départementales dans les centres de Protection Maternelle et Infantile (PMI) et le multi accueil Pierre Tabanou.

Les équipements scolaires

La commune compte 16 établissements scolaires dont 7 écoles élémentaires, 7 écoles maternelles et 2 collèges qui intègrent 2 sections d'enseignement spécialisé (S.E.G.P.A). Ces équipements scolaires du premier degré accueillent en 2015, 3278 élèves et 127 classes.

Les groupe scolaires Lallier se situent sur le site de projet. A la rentrée 2014/2015, il comptait 288 enfants en maternelle et 395 en élémentaire.

	Rentrée 2014-2015		
ECOLES MATERNELLES	Classes	Effectifs	Nombre d'élèves par classe (moyenne)
GARENNES	5	137	27
CENTRE	8	236	30
BLONDEAUX	6	169	28
VALLEE AUX RENARDS	6	152	25
JARDIN PARISIEN	14	351	25
LALLIER I	5	144	29
LALLIER II	6	144	24
Total	**50**	**1333**	**27**

ECOLES ELEMENTAIRES	Classes	Effectifs	Nombre d'élèves par classe (moyenne)
LALLIER A	8	185	23
Dont CLIS	2	15	7
LALLIER B	8	195	24
JARDIN PARISIEN A	10	232	23
JARDIN PARISIEN B	10	245	24
CENTRE	19	513	27
BLONDEAUX	13	342	26
VALLEE AUX RENARDS	7	218	31
Total	**77**	**1945**	**25**
TOTAL	**127**	**3278**	**26**

Les effectifs scolaires totaux, au sein de l'ensemble des écoles et groupes scolaires de la commune, ont augmenté de 9,7% au cours des 10 dernières années soit l'équivalent de 5 classes supplémentaires en maternelles et 7 classes en élémentaires ; cela correspond à une augmentation considérable qui tend à s'accroitre avec l'apparition de nouveaux projets urbains et l'arrivée de nouvelles populations.

La ville de L'Haÿ-les-Roses ne dispose pas de lycée ni d'établissement d'enseignement supérieur.

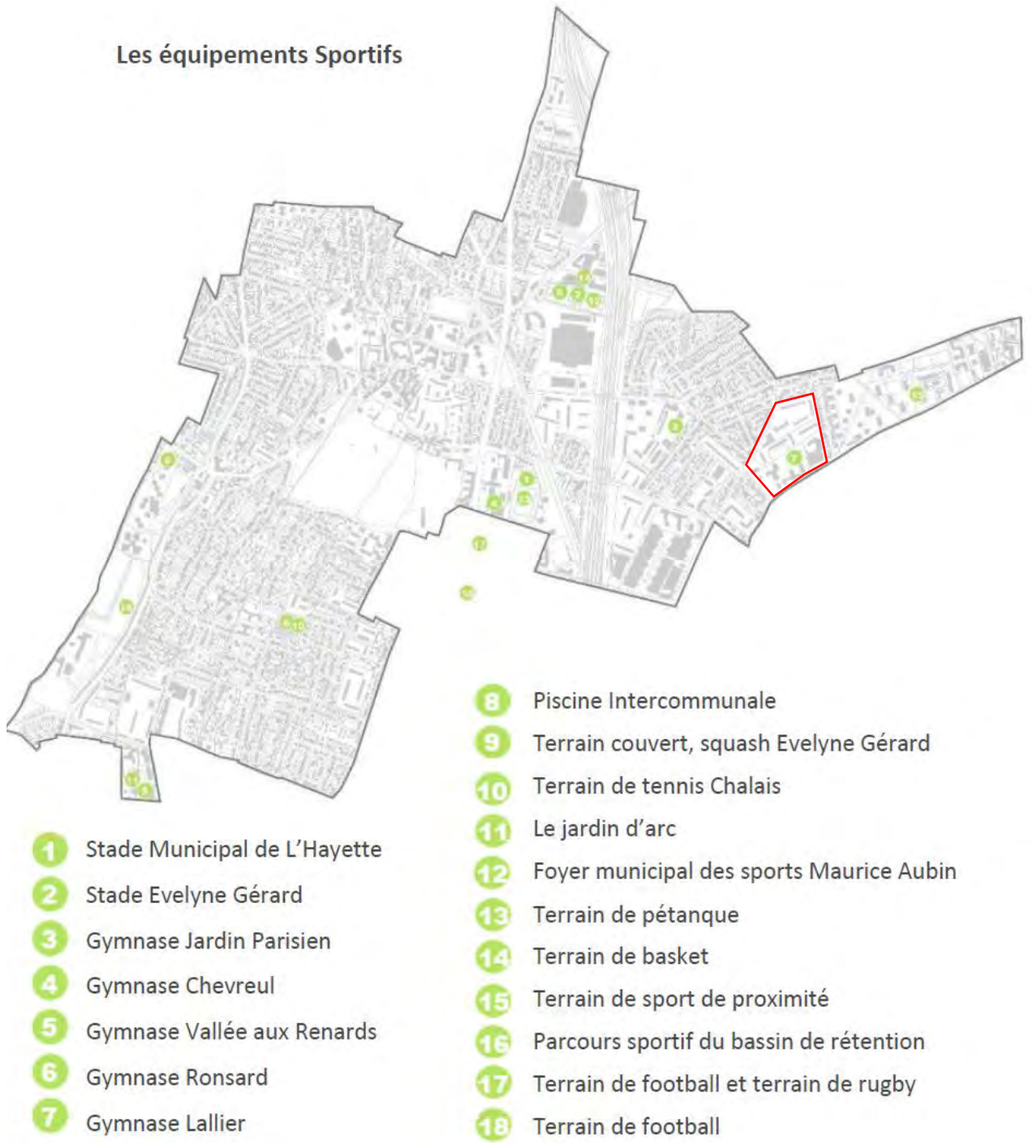
Emplacement des équipements scolaires et de petite enfance sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : PLU L'Haÿ-les-Roses

Les équipements sportifs

La commune de L'Haÿ-les-Roses compte deux stades (Stade municipal omnisports L'Haÿette et le stade Evelyne Gérard), 5 gymnases répartis (Jardin Parisien, Chevreul, Vallée-aux-Renards, Ronsard, Lallier) dans chaque zone urbaine, 9 terrains de tennis.

Outre ces équipements, il existe à L'Haÿ-les-Roses un terrain de pétanque, des terrains de sports de proximité, un jardin d'arc, 2 courts de squash, 4 dojos, une salle de sport, 5 salles de danse, une salle de musculation et gymnastique.

Le gymnase Lallier se trouve sur le site et accueille, entre autres, les activités du groupe scolaire Lallier.



Emplacement des équipements sportifs sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : PLU L'Haÿ-les-Roses

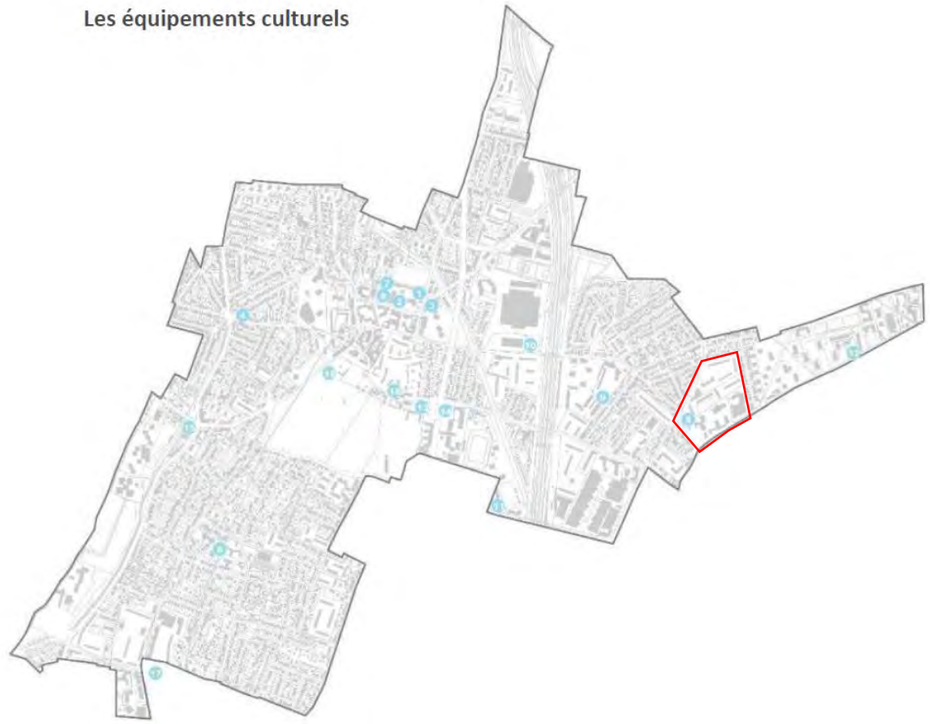
Les équipements culturels

La ville de L'Haÿ-les-Roses possède un bon niveau en termes d'équipements culturels.

La ville accueille le Conservatoire de Musique à Rayonnement Départemental, autrefois appelé l'Ecole Nationale de Musique. Cet équipement a été transféré à la communauté d'agglomération de Val de Bièvre, puis à l'Etablissement Public Grand Orly seine Bièvre. Le Conservatoire est un bâtiment récent, construit en 2007 et qui totalise plus de 2 000 m² de surface. La musique est enseignée à plus de 600 personnes pour tous les cycles, de 4 à 30 ans.

Parallèlement à cette école, l'Espace Culturel Dispan de Floran regroupe un auditorium de 350 places, une galerie des expositions, une salle familiale et une salle de danse.

Sur le site, une maison de quartier se trouve à proximité des groupes scolaires, **qui permet d'organiser la** vie du secteur en **étant un espace d'informations et d'accueil pour les habitants du secteur.** De plus, la chapelle Notre-Dame de la Trinité se trouve sur le site. Initialement sur le site de la gare « Trois Communes », la maison de quartier ainsi qu'**u**ne chapelle provisoire en bois ont été reconstruites au centre du site.



Emplacement des équipements culturels sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : PLU L'Haÿ-les-Roses

3.3.2 Des entreprises de petite taille sur la commune

La commune compte une grande majorité d'entreprises de petite taille composés de 0 à 9 salariés. Les établissements sans salarié représentent en effet 74% du nombre total d'établissements tandis que ceux de 1 à 9 salariés pour 21% du total : ce sont en très grande majorité des établissements liés à l'activité commerciale notamment à du commerce ou des services de proximité. A elles deux, ces catégories représentent 95% du total des établissements de la commune et traduisent le fait que le dynamisme des activités est plus dû à la multiplicité de très petites entreprises (TPE), constituées souvent d'une seule personne, qu'à la présence de grands employeurs (supérieurs à 50 salariés).

L'attractivité économique de la commune provient avant tout de la proximité de Paris, et de la bonne desserte en transports en communs.

Sur le site, les principaux emplois sont liés aux équipements publics (écoles et gymnase) et aux commerces (quelques dizaines d'emplois).

3.3.3 Des commerces et services en nombre autour du site

L'Haÿ-les-Roses dispose d'une structure commerciale diversifiée et répartie sur l'ensemble du territoire communal, qui répond globalement aux besoins quotidiens des L'Haÿssiens.

Deux locomotives commerciales sont présentes :

- Le Centre-Ville et son large tissu de petits commerces porté par une moyenne surface : Franprix ;
- L'hypermarché Carrefour installé depuis le milieu des années 1970 avenue du Général de Gaulle.
- Une grande surface Lidl situé 45, avenue du général Leclerc.

Par ailleurs, la ville possède sur son territoire plusieurs petits centres de quartier, qui constituent des polarités à renforcer : la Vallée aux Renards, Lallier-Bicêtre, Petit Robinson.

Le commerce de proximité est implanté sur les principaux axes passants de la ville (RD 126, 127 et 148).

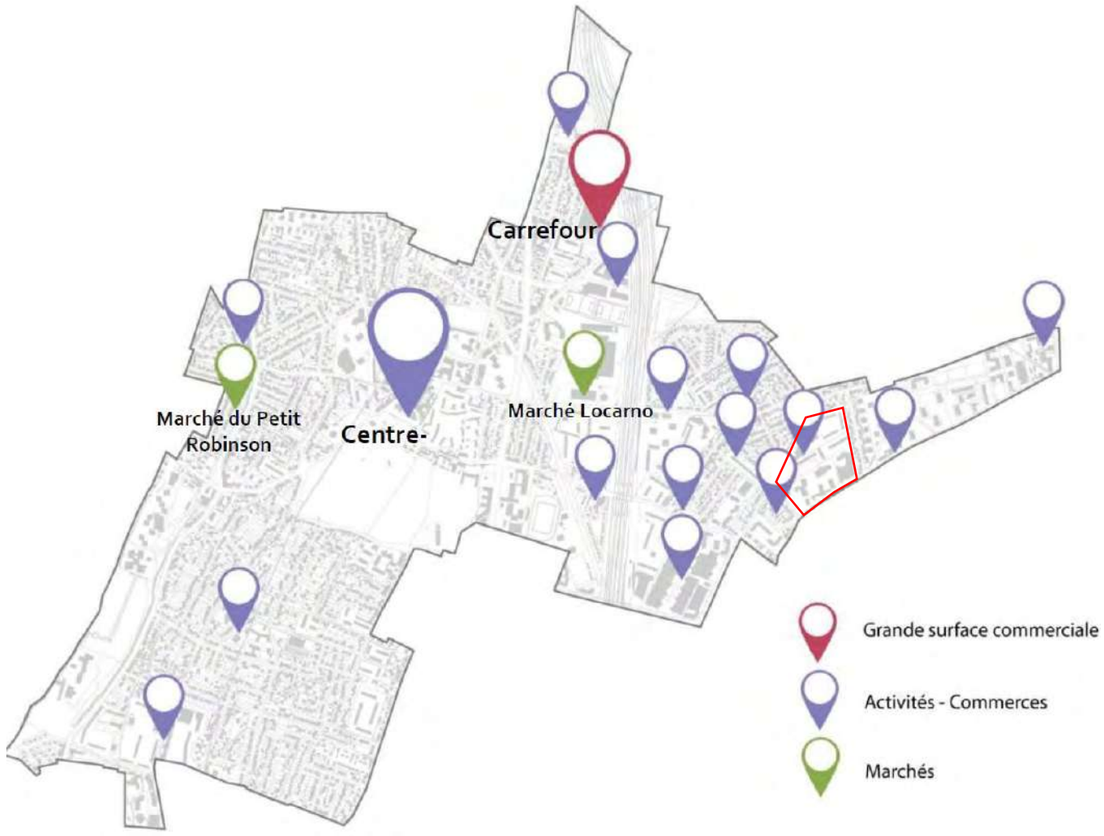
L'Haÿ-les-Roses dispose de deux marchés forains :

- Marché Locarno : Le marché Locarno a lieu tous les jeudis et dimanches de 8h à 13h, rue Henri Thirard.
- Marché du Petit Robinson : Le marché du Petit Robinson a lieu tous les mercredis et samedis de 8h à 13h, avenue Henri Barbusse.

Sur le site Lallier, une galette commerciale se trouve Rue de Bicêtre et accueille notamment une moyenne surface, une boucherie et un tabac-presse. Une seconde polarité regroupant un supermarché et 5 commerces est également implantée à proximité des écoles.

D'autres commerces et services sont présents, principalement rue de Bicêtre et rue Paul Hochart : coiffeur, boucherie...

Commerces présents à 100m du site, rue Paul Hochart



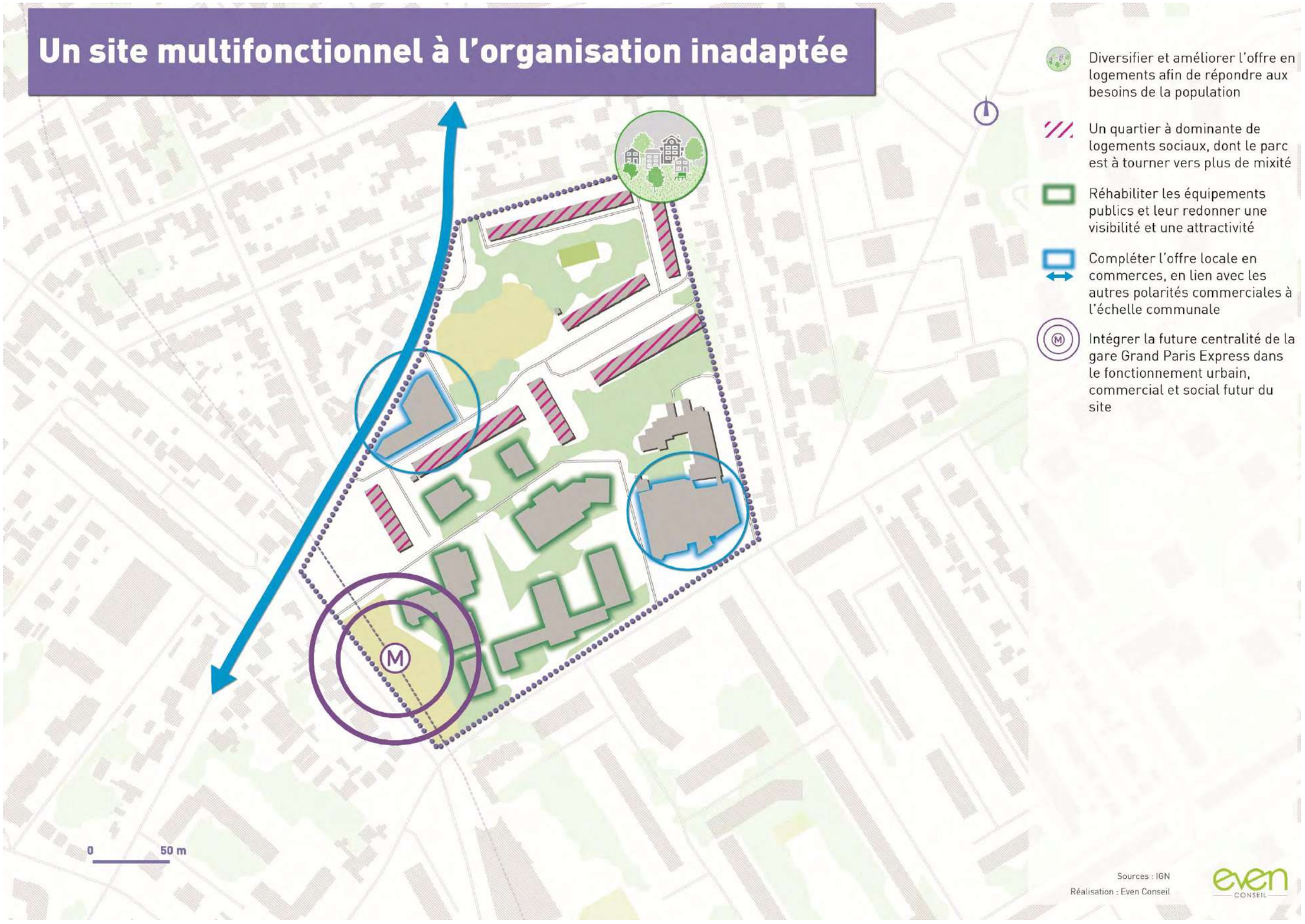
Emplacement des différents pôles commerciaux sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : PLU L'Haÿ-les-Roses

3.3.4 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
De nombreux commerces, équipements et services sur ou aux abords du site La présence de deux groupes scolaires sur le site Une commune relativement attractive pour sa proximité à Paris et aux autres pôles d'emplois Un site mixte d'un point de vue fonctionnel	Certains équipements sont vieillissants (notamment la galette commerciale sur le site)
Opportunités	**Menaces**
Réhabiliter les équipements vieillissants afin de redynamiser le secteur Améliorer l'offre commerciale en cohérence avec les besoins locaux et l'arrivée du métro Une mixité fonctionnelle à conforter sur le site	S'assurer de la capacité des groupes scolaires à accueillir les enfants nouvellement arrivés sur la commune

Enjeux :

- Construire de nouveaux équipements publics et leur donner une visibilité pour qu'ils recouvrent leur rôle moteur et permettent l'attractivité
- Un enjeu de recomposition de l'espace public
- Mener une réflexion sur la redynamisation des équipements et commerces
- Adapter l'offre commerciale aux besoins pressentis au regard des différentes orientations prévues par le projet de renouvellement


Un site multifonctionnel à l'organisation inadaptée
Diversifier et améliorer l'offre en logements afin de répondre aux besoins de la population
Un quartier à dominante de logements sociaux, dont le parc est à tourner vers plus de mixité
Réhabiliter les équipements publics et leur redonner une visibilité et une attractivité
Compléter l'offre locale en commerces, en lien avec les autres polarités commerciales à l'échelle communale
Intégrer la future centralité de la gare Grand Paris Express dans le fonctionnement urbain, commercial et social futur du site
M
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even CONSEIL

3.4 Des paysages marqués par un contexte urbain dont le potentiel naturel est à révéler

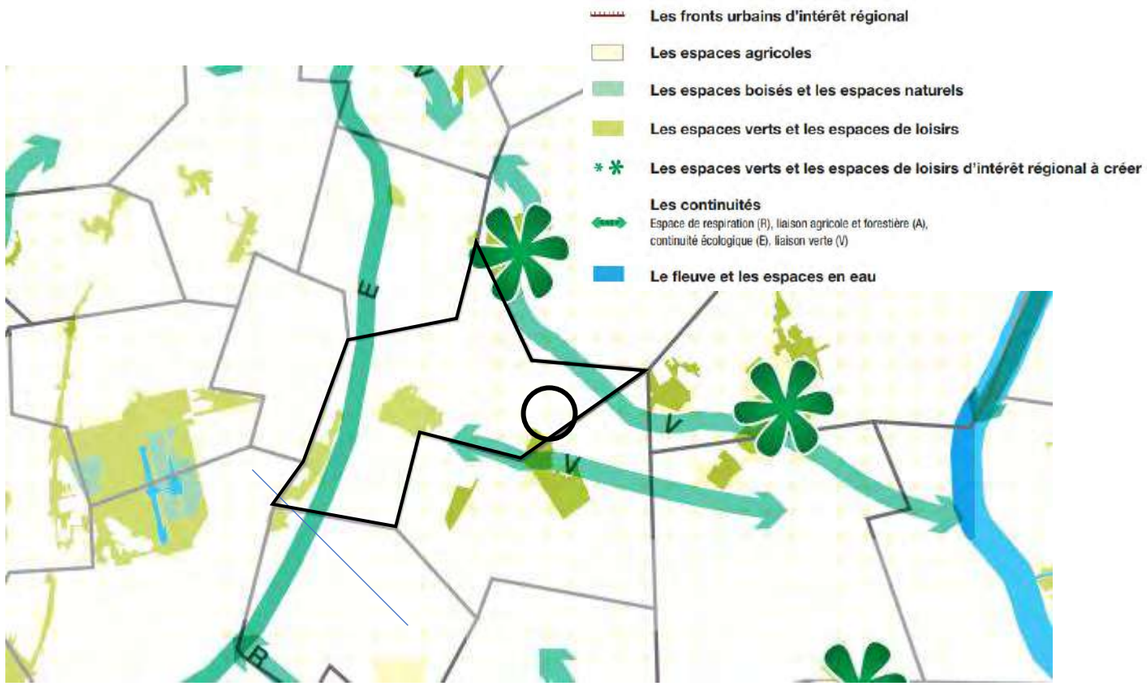
3.4.1 **Un site au cœur d'un territoire de grands projets métropolitains**

a) Des documents cadres en faveur du développement de paysages de qualité

Schéma Directeur de la Région d'Ile-de-France 2030

Le Schéma Directeur de la région d'Île-de-France (SDRIF) 2030 prévoit des objectifs en matière de mise en valeur des paysages. De manière générale, il fixe comme grands objectifs pour les espaces naturels :

- Protéger et valoriser les espaces naturels et mieux faire connaître les services écosystémiques qu'ils rendent à la ville et aux habitants ;
- **Valoriser les grands paysages d'Ile**-de-France, notamment les reliefs (buttes, coteaux) qui seront aménagés pour préserver et valoriser ces belvédères naturels qui offrent une vue sur la région ;
- Considérer la nature en ville comme un « partenaire » de **développement** et non une variable d'ajustement de l'extension urbaine ;
- Favoriser le développement de jardins partagés et familiaux ;
- Faire entrer la nature en ville (« Favoriser la présence d'espaces ouverts urbains : espaces verts et boisés publics mais aussi jardins, cœur d'îlot…»).



Extrait de la carte de destination « préserver et valoriser » du SDRIF (source : SDRIF, 1/150 000ème)

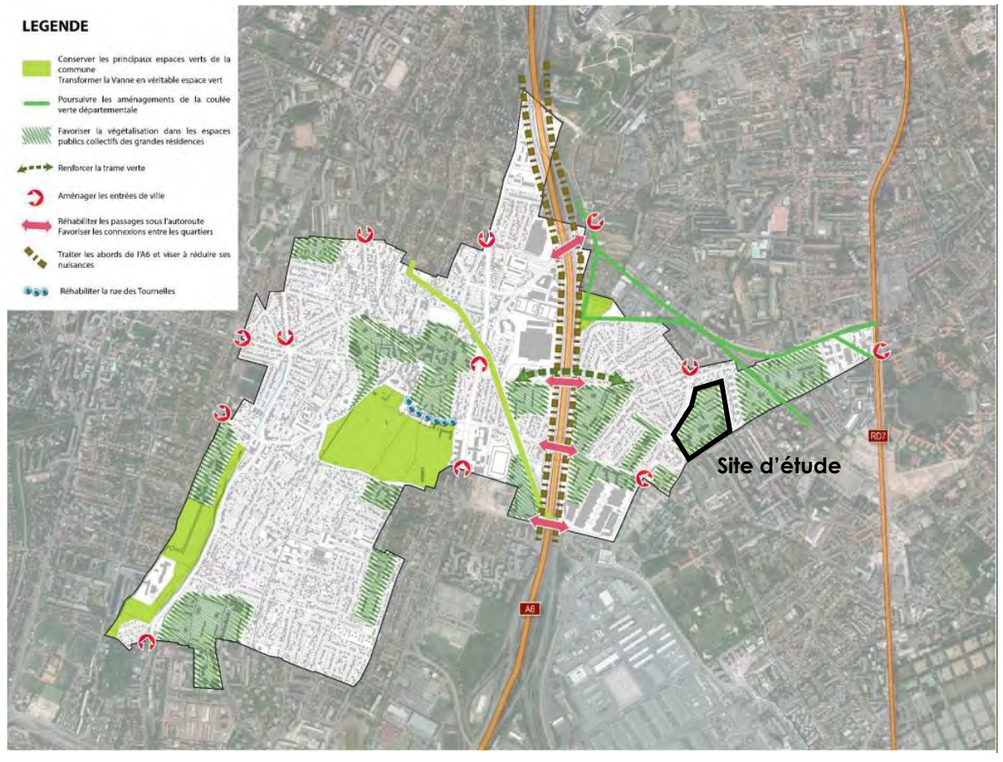
Comme représenté sur la carte ci-dessus, le SDRIF identifie plusieurs espaces verts et espaces de loisirs au sein de la commune de l'Haÿ-les-Roses dont une zone d'intérêt située au sud-ouest de la commune en périphérie du quartier Lallier. Le SDRIF identifie également trois continuités au sein de la commune dont deux liaisons vertes situées à proximité du site de l'étude.

Ces continuités formées par la coulée verte Bièvre-Lilas au nord, et différents espaces verts au sud constituent des liaisons entre des espaces ouverts de la ceinture verte de Paris à maintenir et à préserver et devront donc être prise en compte dans l'étude.

Plan Local d'Urbanisme de la commune de l'Hay-les-roses

Le Plan Local d'urbanisme de L'Haÿ-les-Roses, révisé en 2016 fixe les objectifs prioritaires pour l'aménagement de la commune. Il met notamment en avant, dans son deuxième axe, une volonté de préserver l'identité de la commune grâce à l'amélioration de l'aménagement paysager de la ville et la protection et mise en valeur du patrimoine existant. Il fixe notamment de grands objectifs paysagers :

- Renforcer la trame verte, en particulier dans les espaces collectifs des grands ensembles résidentiels
- Protéger et mettre en valeur le patrimoine vert, bâti et archéologique
- Requalifier les entrées de villes et renforcer l'identité du territoire



Carte de synthèse : L'Haÿ-les-Roses, une identité à préserver (source : révision du PLU de L'Haÿ-les-Roses)

Dans ce PLU, le site de l'étude est identifié comme une zone dans laquelle il faut végétaliser les espaces dans les espaces publics collectifs de grandes résidences.

Par ailleurs, le PLU de L'Haÿ-les-Roses dispose d'une **Orientation d'Aménagement et de Programmation** (OAP) qui concerne directement le secteur du projet puisqu'il s'agit du réaménagement du quartier de la future gare du Grand Paris Express dans lequel se situe le secteur de l'étude. Les objectifs de cet OAP portent notamment sur :

- la création de la gare et l'aménagement de ses abords (futur parvis)
- la construction de logements et d'activités tertiaires et de commerces
- la rénovation du parc de logements collectifs
- la résidentialisation et la requalification des bâtiments au nord du quartier
- la reconstruction du groupe scolaire Lallier et de **l'équipement sportif**

Le Contrat de Développement Territorial (CDT)

Le contrat de développement territorial de la vallée de la Bièvre a été signé le 28 octobre 2013 par les autorités locales et l'Etat. Il traduit la stratégie territoriale des huit communes dont L'Haÿ-les-Roses, et comporte parmi ses 5 axes majeurs l'objectif de conforter le rapport ville-nature :

- Valoriser les éléments identitaires du territoire en préservant le bâti historique et en misant sur l'ouverture des projets vers la Vallée de la Bièvre ;
- Intensifier la ville avec une diversité fonctionnelle intégrant les préoccupations paysagères et environnementales.

b) Un site inscrit dans un quartier en pleine mutation, qui marque les paysages urbains

Le secteur d'étude Lallier se situe en frange Est de L'Haÿ-les-Roses, au contact de Chevilly-Larue et à proximité de Villejuif. Il est intégré dans le périmètre de réflexion plus large des projets NPNRU (Lallier et Hochart à L'Haÿ-les-Roses et Lebon-Lamartine et les Lozaits à Villejuif), ainsi que le périmètre du quartier Lallier qui intègre la future Gare des « Trois communes. Il s'inscrit donc dans un secteur dynamique, engagé dans une large démarche de projet.

Néanmoins le quartier Lallier subit actuellement de profondes mutations en raison de l'aménagement à l'horizon 2024 de la nouvelle gare de la ligne 14 du Grand Paris Express. Ce futur équipement majeur va permettre de nettement améliorer la desserte du quartier en transports en commun et de le rapprocher **aux pôles d'em**plois d'Île-de-France. La construction de la gare s'accompagnera d'équipements, de services de développement économique nouveaux (offre en immobilier d'entreprises et espaces de co-working notamment), de commerces et d'une réhabilitation des espaces publics qui feront profiter le quartier d'une nouvelle animation urbaine.

Par ailleurs, le site de l'étude s'étend à proximité de projets paysagers à large échelle tel que la coulée verte Bièvre-Lilas. Ce projet inscrit dans le Plan Vert Départemental du Val de Marne vise à créer une promenade de nature au cœur d'espaces urbanisés du département. Le projet traverse ainsi cinq villes (Arcueil, Villejuif, L'Haÿ-les-Roses, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine) et raccorde trois parcs départementaux (le parc du Coteau-de-Bièvre à Arcueil et Gentilly, le parc des Hautes-Bruyères à Villejuif et le parc des Lilas à Vitry-sur-Seine). A terme, la coulée verte représentera entre 10 et 14km de promenade végétalisée avec pour double objectif **d'encourager les circulations douces** et de créer des corridors écologiques entre les espaces naturels du département.

Dans ce contexte, le projet de renouvellement urbain Lallier présente l'opportunité de bien articuler l'ensemble de ces démarches pour donner force à cette nouvelle centrali**té l'Haÿssienne**. Néanmoins, l'importance des travaux en cours sur le secteur marquent actuellement fortement les paysages, de par les équipements utilisés, l'importance des zones de stockage, les parements etc.

L'aménagement de la gare du Grand Paris Express, un aménagement majeur qui marque fortement les paysages du site (source : Even conseil)

3.4.2 Un contexte urbain dense qui marque fortement les paysages et les ambiances du site

a) Un site enclavé à rouvrir sur son environnement proche

Localisé en milieu urbain dense, le contexte métropolitain de L'Haÿ-les-Roses influence nécessairement ses paysages et leur perception.

Un manque de cohérence dans le tissu urbain renfermant le site sur lui-même

Construit après les années 1950, le quartier Lallier a été implanté dans la continuité de l'enveloppe urbaine historique de L'Haÿ-les-Roses. Il s'étend **aujourd'hui à l'interface entre un tissu pavillonnaire bas**, constitué de maisons individuelles, et les développements plus récents de la ville qui se démarquent par une densification importante sous forme de grands ensembles.

En lui-même, le secteur Lallier se compose majoritairement d'un tissu d'habitat collectif social, construit sans réelle réflexion globale à grande échelle. En conséquence, le site prend la forme d'une enclave qui ne semble pas dialoguer avec les quartiers adjacents. L'implantation d'imposants linéaires bâtis en barre tend à renfermer le site sur lui-même en formant une barrière physique le séparant de son environnement proche, bien qu'elle ouvre de larges cœurs d'îlots verts. **L'absence de voirie traversant** l'ensemble du secteur accentue cet **effet d'îlot isolé**.

Un site en manque de lisibilité

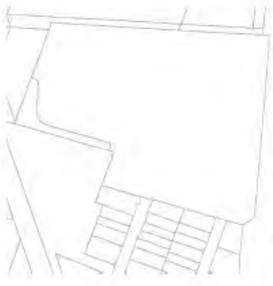
Au-delà de la position d'interface du site, l'installation de grands ensembles récents qui se dégagent à l'horizon, au contact d'un tissu pavillonnaire bas créée des **ruptures d'échelle importantes**, qui amplifient les ambiances dures et monumentales du secteur. Le piéton peine à trouver sa place dans ce tissu démesuré, nécessitant de retravailler les hauteurs bâties pour adoucir les perceptions dans l'espace public et retrouver un quartier à échelle humaine. En complément, le quartier Lallier ne dispose pas de véritable point de repère qui permettent de s'orienter dans la ville ou de donner une véritable identité au site.

Par ailleurs, le caractère vieillissant du bâti accentue les ambiances délaissées du secteur et dures du quartier, et est à renouveler pour s'inscrire en phase avec la mutation globale du quartier, pour améliorer globalement le cadre de vie des habitants tout en renvoyant une image plus attractive de la commune.

Organisation bâtie

Les opérations s'implantent sur des parcelles très étendues qui forment parfois des quartiers à part entière au sein de la Ville.

Organisation parcellaire



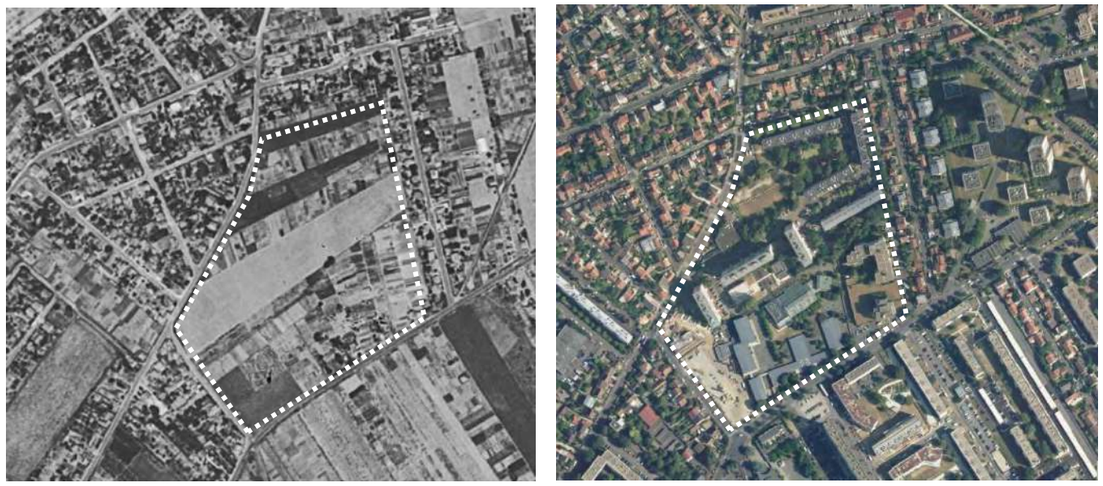
Le bâti recouvre des formes architecturales très diverses, cependant il affiche très souvent une hauteur importante (supérieure à R+8). Cependant, dans le centre, la résidence le clos les tournelles est composé de bâti de très faible hauteur (R+1). Certaines résidences nécessitent aujourd'hui une rénovation et font partie de PRU.

(source : PLU en vigueur)

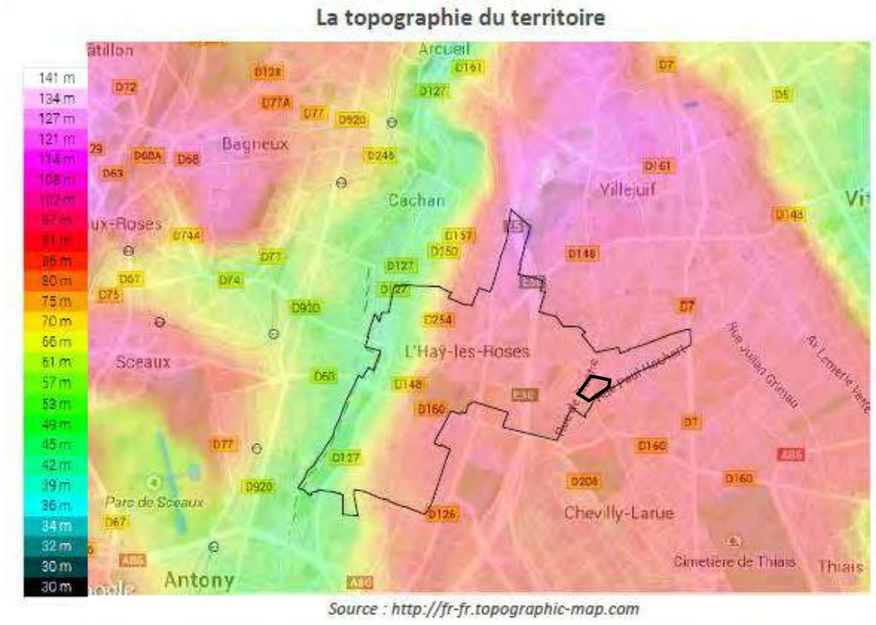
b) Un socle naturel peu lisible mais des vues lointaines portées par les principaux axes

En conséquence du manque de lisibilité du tissu bâti, de l'absence d'élément de repère paysager et des ruptures d'échelle au sein du quartier, le socle naturel de L'**Haÿ**-les-Roses est particulièrement perceptible. Le site est pourtant localisé en surplomb de la vallée de la Bièvre (bien que très éloigné et séparé de celle-ci par des infrastructures majeures), ce qui pourrait induire des ouvertures sur le grand paysage. Néanmoins la seule vue lointaine observée sur le site est matérialisée par la rue de Bicêtre, et donne sur des silhouettes bâties lointaines relativement peu qualitatives mais qui ouvrent une respiration importante dans le secteur.

Globalement, le projet doit donc veiller à mieux reconnecter le quartier avec son socle naturel et ouvrir de nouvelles perspectives paysagères qui font respirer le tissu bâti et tendent donc à rouvrir le site. Il pourra également travailler au retour de l'eau dans le quartier, totalement absente actuellement.



Evolution de l'urbanisation du secteur Lallier, en 1948 (à gauche) et 2018 (à droite) (source : IGN)



Topographie de L'Haÿ-les-Roses, à cheval entre la vallée de la Bièvre et le plateau qui la surplombe

Un bâti particulièrement imposant et vieillissant qui donne des ambiances dures au quartier (source : Even conseil)

Des ruptures d'échelle importantes au sein du site, et avec les secteurs environnants (source : Even conseil)

Un bâti vieillissant influençant fortement les ambiances et paysages du quartier, à renouveler (source : Even conseil)

3.4.1 De vastes espaces publics au potentiel à revaloriser

a) **Une voiture omniprésente occupant une place importante dans l'espace public**

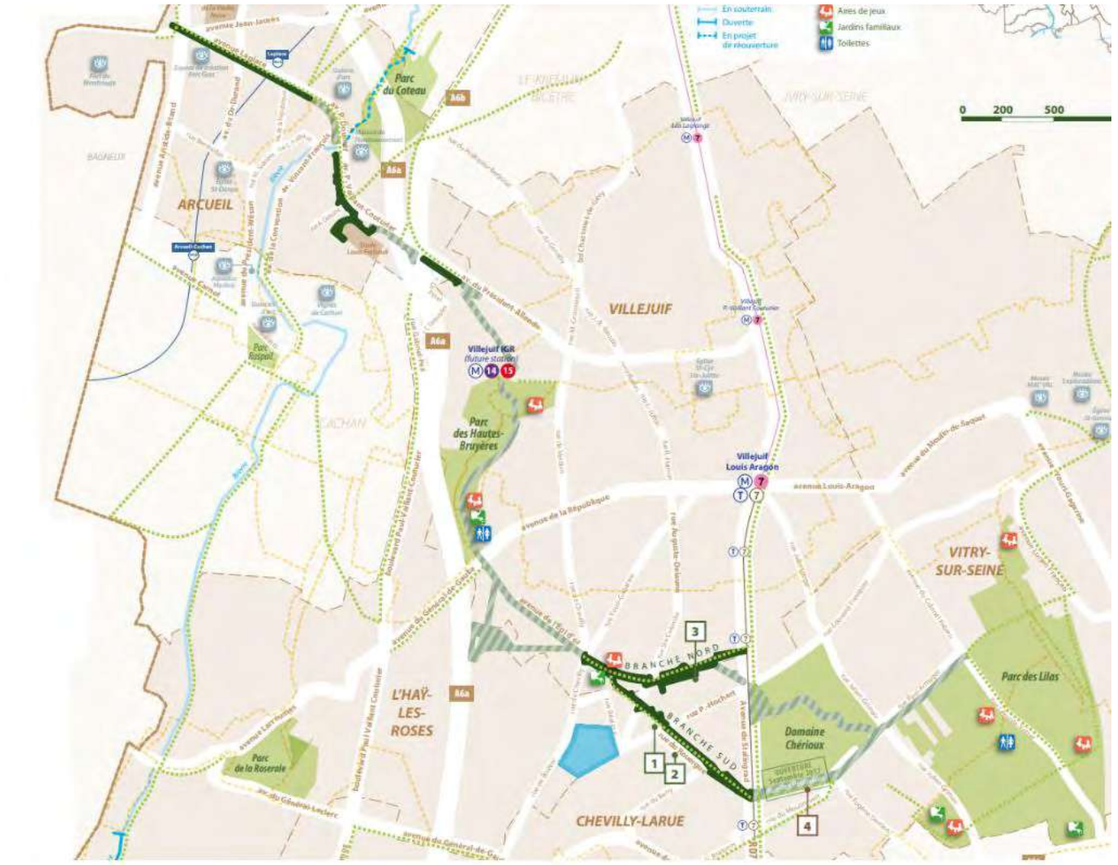
La voiture est omniprésente au sein du quartier Lallier et ses environs, ce qui joue un rôle déterminant dans la qualité des paysages. En effet, **l'espace public** semble plus pensé pour les besoins de la voiture que les déplacements piétons et cyclables, à commencer par ses accès. Le site est enserré entre deux larges axes viaires (la rue de Bicêtre et la rue Paul Hochart), tandis que les voies permettant d'accéder au cœur du secteur sont relativement étroites, et débouchent sur des impasses occupées de stationnements qui desservent les immeubles.

En conséquence, **les pieds d'immeubles sont occupés par de vastes parkings**, souvent pleins et dépréciés, car servant de zone de stockage (poubelles et déchets) ou créant des délaissés urbains qui accentuent l'altération des paysages et amplifient le sentiment que le piéton n'y a pas ou peu sa place. Au contraire, on trouve très peu de voies piétonnes et de cheminements doux au sein du site, ni même d'axes principaux qui le desservent. En revanche, il est à noter que les déplacements piétons se font de **manière spontanée en traversant les vastes cœurs d'îlots** verts du quartier, sans toutefois de véritable confort d'usage (pas d'espace dédié). Il existe donc un enjeu de réduction de la place de la voiture sur le site, et de connexion du secteur aux continuités douces locales (en lien avec la coulée verte Bièvre-Lilas notamment), qui contribueront à désenclaver le site.

Un site marqué par l'omniprésence de la voiture et de stationnements en pied d'immeubles (source : Even conseil)

Des stationnements accompagnés de délaissés urbains peu qualtiatifs qui accentunent la dépréciation des paysages (source : Even conseil)

De larges voiries pensées pour la voiture mais laissant peu d'espace aux mobilités douces (source : Even conseil)



Un site à connecter à la Coulée Verte Bièvre-Lilas (Source : Plan de la Coulée Verte Bièvre-Lilas, Val de Marne))

b) **Un patrimoine vert important mais en perte d'usages dont tirer parti**

Bien qu'elle crée des ruptures paysagères, l'implantation linéaire du bâti **ouvre de vastes cœurs d'îlots végétalisés qui constituent de véritables respirations dans le tissu urbain. De manière générale**, la végétation contribue à atténuer les ruptures d'échelles en créant des transitions **douces, à échelle** humaine, entre l'espace public et le bâti.

Le site bénéficie d'une **armature verte relativement développée**, formée d'alignements d'arbres de part et d'autre de la voirie dans la rue **Paul Hochart**, d'alignements entourant le site, ainsi que de cœurs d'îlots verts. **Les espaces verts du quartier Lallier constituent un atout paysager non négligeable également support de déplacements piétons**, aujourd'hui peu mis en valeur. Les cœurs d'îlots verts adoucissent les **ambiances dures du quartier tout en améliorant** la qualité du cadre de vie et le potentiel d'accueil de la biodiversité du site. Le projet devra donc veiller à maintenir une surface importante d'espaces verts.

Bien que les arbres soient nombreux, certains espaces verts apparaissent dégradés (nombreux déchets et encombrants) ou vieillissants avec bien souvent un manque de diversification dans les strates végétales (peu de plantations basses). L'aspect délaissé des espaces verts est aussi accentué par les **nombreuses zones de travaux** présentes sur le site. Il y a ainsi peu d'espaces verts fédérateurs ou de convivialité au cœur du site car les nombreuses zones végétales du site sont globalement dépréciées.

Un patrimoine arboré important au sein du site adoucissant les ambiances urbaines (source : Even conseil)

*Des alignements d'arbres structurant les paysages et valorisant les voiries (source : **Even conseil**)*

Des espaces verts néanmoins peu entretenus voire délaissés à revaloriser (source : Even conseil)

Des efforts de végétalisation initiés par la commune (source : Even conseil)

c) Un patrimoine archéologique à prendre en compte

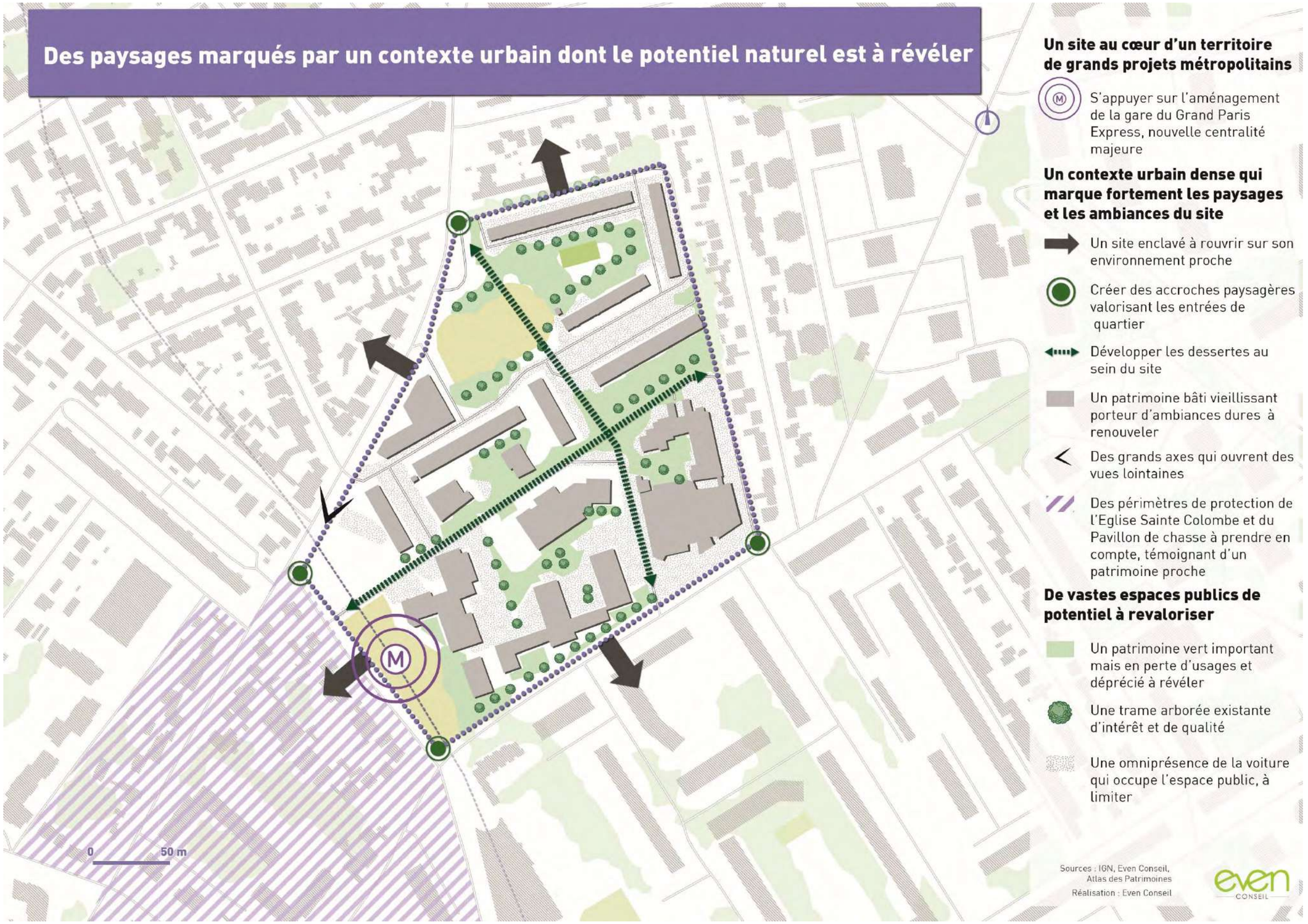
Le site appartient à la partie nord du plateau de Longboyau, ayant fait l'objet d'un diagnostic archéologique en 2016. Celui-ci a révélé la présence de vestiges du second âge du Fer, soit une installation gauloise de la fin du IIe siècle et du Ier siècle avant J.-C., dédiée à des activités agro-pastorales dans un contexte rural domestique. Le secteur présente donc un fort potentiel archéologique, en particulier, au niveau des parcelles OJ61 et OI71 fouillées en 2017. Le projet sera donc soumis à une prescription de diagnostic archéologique.

3.4.2 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
- D'importantes surfaces végétalisées en cœur d'îlot - Une armature arborée adoucissant les ambiances du quartier	- Un quartier particulièrement enclavé à rouvrir sur la ville - Un patrimoine bâti et des équipements vieillissants - Des espaces verts dépréciés - Une rupture d'échelle entre les bâtiments collectifs et le tissu pavillonnaire environnant
Opportunités	**Menaces**
- La Coulée Verte Bièvre-Lilas, un axe paysager structurant à l'échelle du département - Une dynamique de projets grâce à l'implantation de la gare de métro du Grand Paris Express sur laquelle s'appuyer pour renvoyer une image attractive du quartier	- Une densification du site à maîtriser pour conserver d'importantes surfaces végétales et une harmonie dans les paysages

Enjeux :

- S'appuyer sur l'aménagement du Grand Paris Express comme nouvelle centralité du quartier
- Articuler le site aux projets de territoire notamment au projet de la coulée verte Bièvre-lilas
- **Affirmer la position d'interface** du site et adoucir les transitions avec les tissus environnants
- Désenclaver le site en tissant des liens avec les tissus urbains alentours et en organisant des dessertes transversales
- Redonner une place aux modes doux en organisant notamment les déplacements piétons, et réduire la place de la voiture
- Développer le potentiel paysager du site en diversifiant ses espaces de nature et aménager des espaces fédérateurs pour favoriser l'appropriation du quartier par les habitants
- Structurer des perspectives visuelles et créer des points d'appel paysagers
- Prendre en compte la présence potentielle de patrimoine archéologique dans le cadre du projet.


Des paysages marqués par un contexte urbain dont le potentiel naturel est à révéler
Un site au cœur d'un territoire de grands projets métropolitains
S'appuyer sur l'aménagement de la gare du Grand Paris Express, nouvelle centralité majeure
Un contexte urbain dense qui marque fortement les paysages et les ambiances du site
Un site enclavé à rouvrir sur son environnement proche
Créer des accroches paysagères valorisant les entrées de quartier
Développer les dessertes au sein du site
Un patrimoine bâti vieillissant porteur d'ambiances dures à renouveler
Des grands axes qui ouvrent des vues lointaines
Des périmètres de protection de l'Eglise Sainte Colombe et du Pavillon de chasse à prendre en compte, témoignant d'un patrimoine proche
De vastes espaces publics de potentiel à revaloriser
Un patrimoine vert important mais en perte d'usages et déprécié à révéler
Une trame arborée existante d'intérêt et de qualité
Une omniprésence de la voiture qui occupe l'espace public, à limiter
M
0
50 m
Sources : IGN, Even Conseil, Atlas des Patrimoines
Réalisation : Even Conseil
even CONSEIL

3.5 Un site de potentiel pour renforcer la trame verte et bleue urbaine

3.5.1 La Trame Verte et Bleue, un outil d'aménagement du territoire

a. *La Trame Verte et Bleue, un outil d'aménagement du territoire*

Pour se maintenir et se développer, tous les êtres vivants ont besoin de pouvoir échanger et donc de circuler. Depuis quelques décennies, l'intensité et l'étendue des activités humaines (urbanisation, construction d'infrastructures, intensification de l'agriculture) contraignent voire empêchent les possibilités de communication et d'échanges pour la faune et la flore sauvage. Cette fragmentation des habitats naturels est l'un des principaux facteurs de réduction de la biodiversité. L'enjeu est donc de limiter cette fragmentation en recréant des liens écologiques.

Pour répondre à cet enjeu, les lois **Grenelle 1 et 2 prévoient l'élaboration d'une Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle nationale, régionale et locale.** La Trame Verte et Bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à constituer ou à reconstituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer et donc d'assurer leur survie et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

On distingue 2 types d'espaces dans la Trame Verte et Bleue :

- Les réservoirs de biodiversité : ce sont les milieux les plus remarquables du point de vue de la biodiversité. Ils abritent des espèces jugées prioritaires ou déterminantes ou constituent un habitat propice à leur accueil. Les conditions vitales au maintien de la biodiversité et à son fonctionnement sont réunies (une espèce peut y trouver les conditions favorables à son cycle biologique : alimentation, reproduction, repos...).
- Les corridors écologiques : ce sont des espaces de nature plus « ordinaires » permettant les échanges entre les réservoirs de biodiversité. Les déplacements permettent à la faune de subvenir à la fois à ses besoins journaliers (nutrition), saisonniers (reproduction) ou annuels (migration).

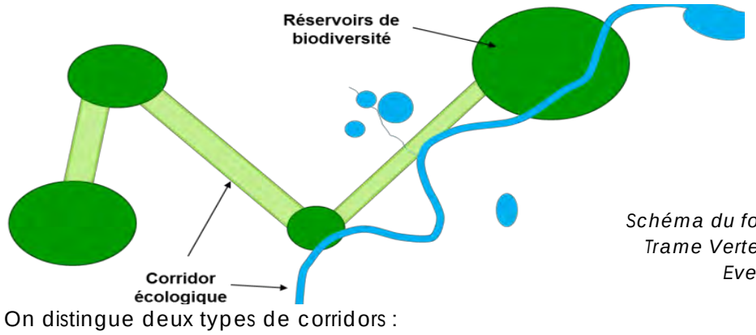
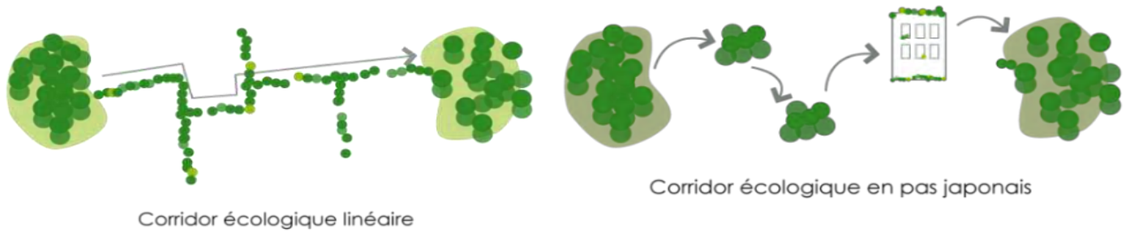


Schéma du fonctionnement de la Trame Verte et Bleue (source : Even Conseil)

- On distingue deux types de corridors :
  - Les corridors linéaires : ils présentent une continuité au sol, sans obstacles, et permettent de relier deux réservoirs de biodiversité de façon linéaire. Ils permettent les déplacements de la faune terrestre (mammifères notamment). Exemple : alignements d'arbres, talus d'infrastructures...
  - Les corridors en pas japonais : ils sont localisés en ilots ponctuels, et permettent d'assurer les échanges entre les réservoirs de biodiversité pour la faune volante (chiroptères, avifaune, insectes). Exemple : cœurs d'îlot, espaces verts publics, toitures végétalisées...

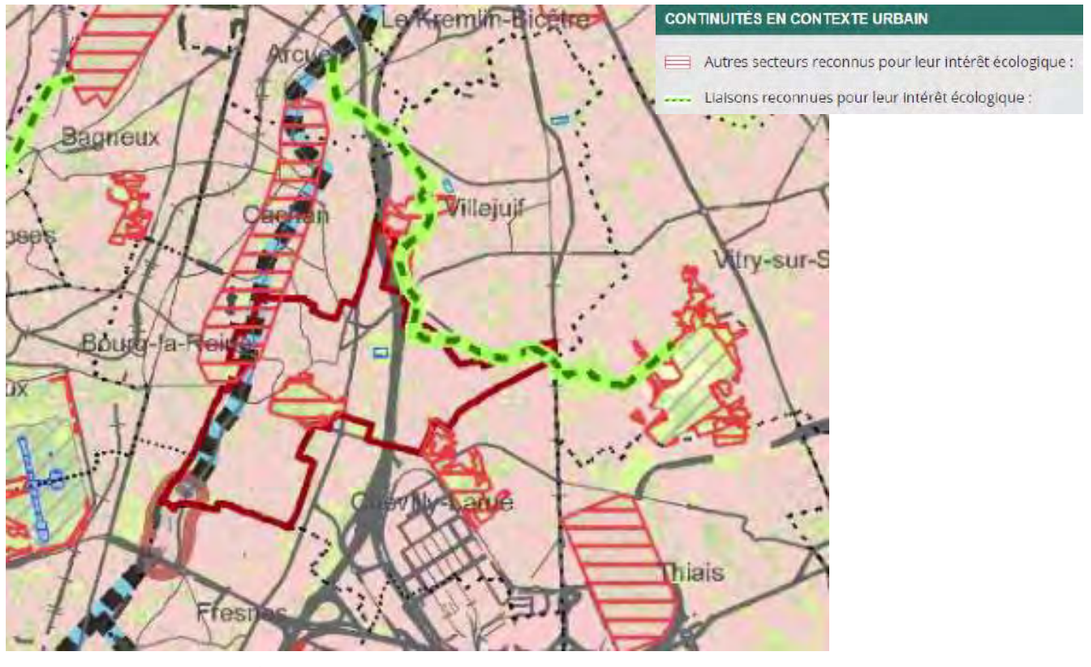


Type de corridors écologiques (source : Even Conseil)

b. *Des documents cadres en faveur de la biodiversité*

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Île-de-France

Approuvé par délibération du Conseil régional, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) d'Ile-de-France a été adopté par arrêté du préfet de la région d'Ile-de-France, le 21 octobre 2013. Il identifie les composantes de la Trame Verte et Bleue régionale et identifie les enjeux de préservation des continuités écologiques. Le schéma définit ensuite les priorités régionales à travers un plan stratégique et propose les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.



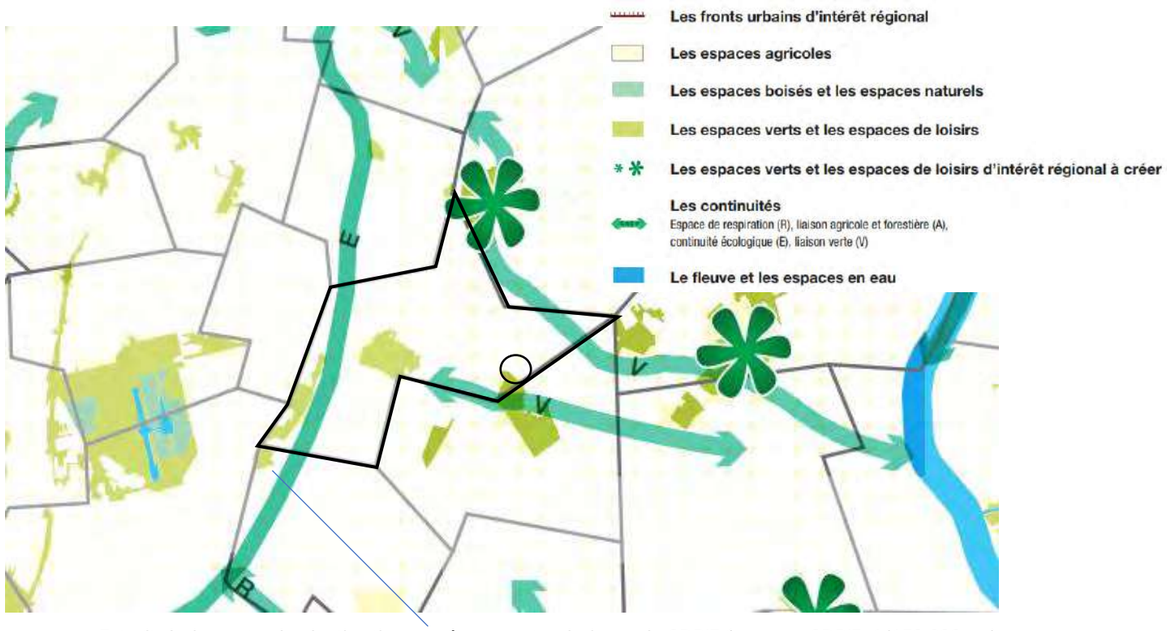
Carte des objectifs de préservations et de restauration de la Trame Verte et Bleue dans la commune de L'Haÿ-les-Roses (Source : SRCE Ile de France)

La cartographie du SRCE sur la commune de L'Haÿ-les-Roses montre que le site s'inscrit dans un contexte urbain dense. Concernant les abords immédiats du quartier Lallier, le SRCE identifie la coulée verte Bièvre

Lilas traversant la commune à l'est du site comme liaison d'intérêt écologique, ainsi que plusieurs secteurs d'intérêts écologique notamment le parc départemental de Chevilly-Larue situé au sud du secteur d'étude, ou à plus large échelle, le cimetière de Thiais et le parc départemental des Lilas.

Schéma Directeur de la Région d'Ile-de-France 2030

Un site inscrit dans un maillage d'espaces de nature à l'interface du Parc départemental de Chevilly Larue et de la coulée verte Bièvre Lilas, des secteurs d'intérêt écologique en milieu urbain dense

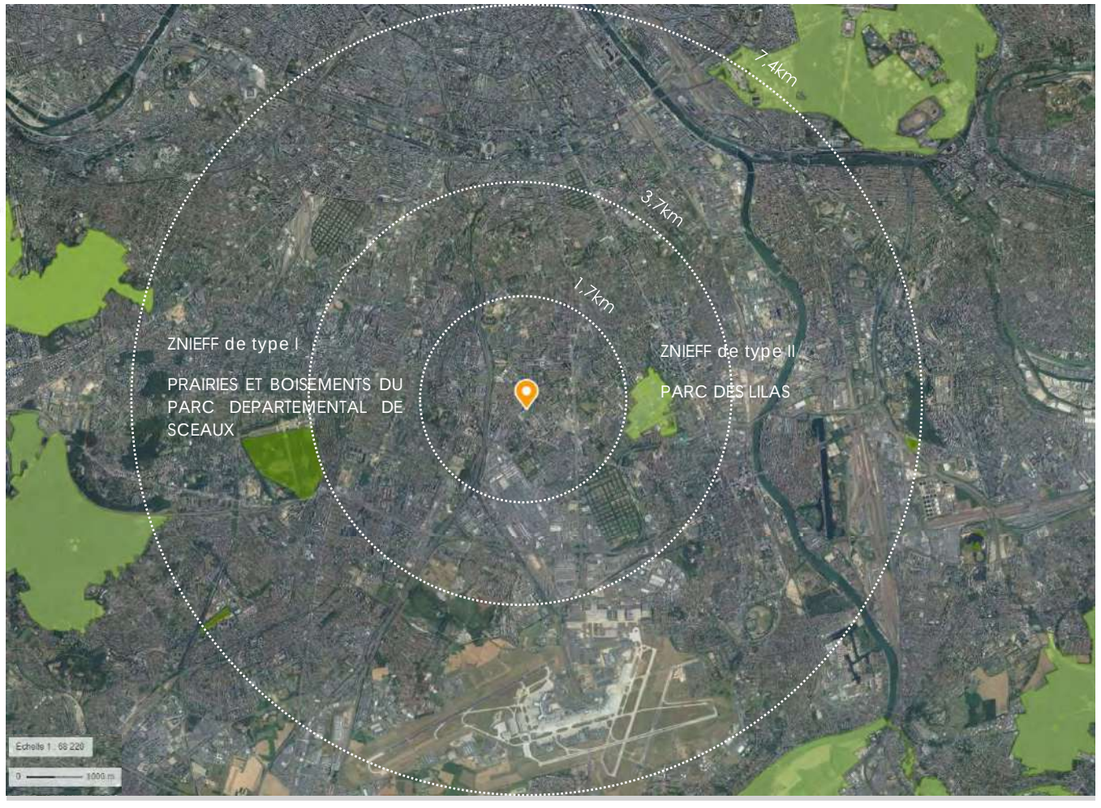


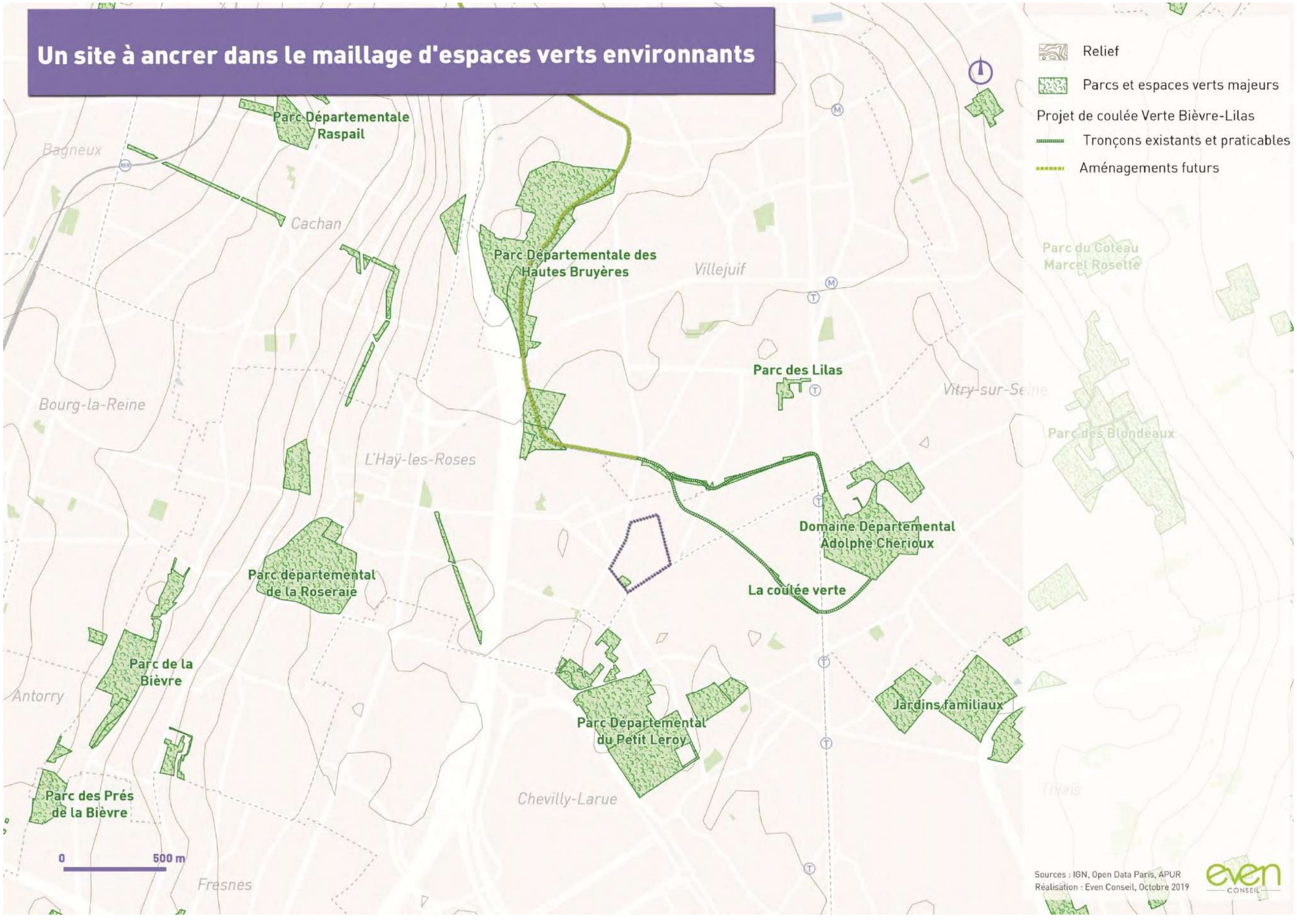
Extrait de la carte de destination « préserver et valoriser » du SDRIF (source : SDRIF, 1/150 000ème)

Comme vu précédemment, le SDRIF d'ile de France identifie également ces deux continuités comme des liaisons vertes reliant des espaces verts d'intérêts.

3.5.2 Une commune éloignée des principaux cœurs de nature métropolitains

Le site de projet se situe entre deux ZNIEFF de type I et II : le parc des Lilas à 1,7km, et les Prairies et boisements du Parc départemental de Sceaux à 3,7km. Par ailleurs, le site du réseau Natura 2000 le plus proche s'étend à plus de 10 km du quartier Lallier, induisant une absence d'incidences du projet sur le réseau communautaire.




Un site à ancrer dans le maillage d'espaces verts environnants
Relief
Parcs et espaces verts majeurs
Projet de coulée Verte Bièvre-Lilas
Tronçons existants et praticables
Aménagements futurs
Parc Départementale Raspail
Parc Départementale des Hautes Bruyères
Parc des Lilas
Parc du Coteau Marcel Rosette
Parc des Blondeaux
Domaine Départemental Adolphe Chérioux
La coulée verte
Parc départemental de la Roseraie
Parc de la Bièvre
Parc des Prés de la Bièvre
Parc Départemental du Petit Leroy
Jardins familiaux
Bagneux
Cachan
Villejuif
Vitry-sur-Seine
Bourg-la-Reine
L'Haÿ-les-Roses
Antorry
Chevilly-Larue
Thiais
Fresnes
0
500 m
Sources : IGN, Open Data Paris, APUR
Réalisation : Even Conseil, Octobre 2019

3.5.3 Des habitats peu diversifiés, en lien avec le contexte urbain du quartier

Les habitats naturels présents dans le périmètre d'étude sont peu diversifiés du fait du caractère très urbanisé du quartier. Les habitats présentés ont été déterminés selon la classification EUNIS.

I2.2 Petits jardins ornementaux et domestiques

Ces espaces sont très représentés en ville autour des ensemble résidentiels qu'ils soient constitués d'habitats individuels ou collectifs. A l'échelle du périmètre d'étude, ils structurent le quartier et prennent la forme de petits squares citadins, jardins privés, ou petits espaces verts en cœur d'ilot et autour du bâti. Ces espaces présentent une diversité de milieux limitée. Ils sont principalement constitués d'une strate herbacée très entretenue et d'une strate arborée peu dense. La strate arbustive est peu représentée.

E5.12 Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées

Cet espace correspond à une zone urbaine enfrichée et mise sous clôture. Elle fait suite à la démolition d'un bâtiment et l'abandon d'un parking. Une végétation rudérale y est dominante avec une strate herbacée typique des milieux prairiaux. Cette zone présente toutefois une faible diversité floristique et donc un faible potentiel d'accueil de la biodiversité.

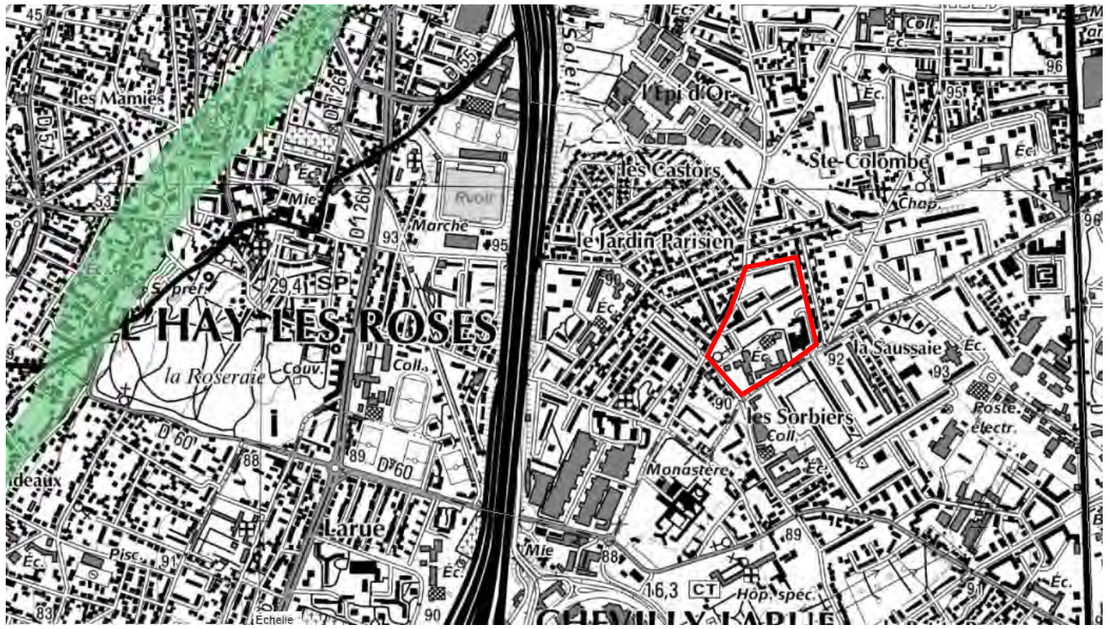
J1.6 Sites de construction et de démolition en zones urbaines et surburbaines

Une zone en chantier correspond aux travaux de la ligne 14 pour le Grand Paris express est présente au sud du périmètre de projet. Cette zone est clôturée et ne peut pas faire l'objet de prospections.

Ces habitats présentent un intérêt écologique restreint. Néanmoins il est à noter que l'ensemble du secteur bénéficie d'une trame arborée très présente, constituée d'arbres développés, qui créent des continuités écologiques importantes en tissu urbain contraint. Le projet devra donc veiller à maintenir et développer cette trame arborée, afin de faciliter la circulation de la biodiversité.

3.5.4 Zones humides

D'après la base de données DRIEE, le site est en dehors des zones d'alerte humides. Il n'existe aucun cours d'eau à proximité, ni de nappe subaffleurante. Aucune investigation spécifique n'a donc été menée.



Milieux potentiellement humides sur le secteur d'étude – Source : DRIEE

3.5.5 Une diversité floristique à développer

Espèces patrimoniales

61 espèces végétales ont été inventoriées dans le périmètre de projet. Aucune espèce ne possède de statut de protection régionale ou nationale. Cette faible diversité floristique s'explique par le caractère très urbanisé du quartier ainsi que la forte pression d'entretien sur les espaces verts. Aucune espèce ne présente d'enjeu de patrimonialité.

Nom scientifique	Nom français
Acer platanoides L., 1753	Érable plane, Plane
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane, Bardane commune
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
Berberis vulgaris L., 1753	Epine-vinette commune
Berteroa incana (L.) DC., 1821	Alysson blanc
Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968	Bryone dioïque
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons
Carpinus betulus L.	Charme
Centaurea jacea (Groupe)	Centaurée jacée (Groupe)
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée
Convolvulus sepium L., 1753	Liset, Liseron des haies
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine
Corylus avellana L., 1753	Noisetier, Avelinier
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq
Érable japonais lisse	Acer palmatum Thunb.
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques
Juglans regia L., 1753	Noyer commun, Calottier
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse-camomille, Matricaire discoïde
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée
Oenothera biennis L., 1753	Onagre bisannuelle
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier
Phalaris canariensis L., 1753	Alpiste des Canaries
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh.	Platane
Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune, Réséda bâtard
Reseda luteola L., 1753	Réséda des teinturiers
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale, Savonnière, Herbe à savon
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère, Bronde
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit
Taxus baccata L., 1753	If à baies
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie

Taxons observés dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

Espèces exotiques envahissantes

7 espèces exotiques envahissantes ont été observées dans le périmètre de projet (voir tableau ci-après).

Le CBNBP classe les taxons exotiques inventoriés en 6 catégories (de 0 à 5), en fonction de leur caractère invasif ou non et du danger qu'ils peuvent représenter pour les milieux qu'ils colonisent. Le catalogue souligne par ailleurs que seules les catégories 2, 4 et 5 peuvent être considérées comme ayant des impacts avérés sur la biodiversité et les milieux naturels.

- *Catégorie 0 : « Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable. »*
- *Catégorie 1 : « Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant pas de comportement invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004). »*
- *Catégorie 2 : « Taxon invasif émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche. »*
- *Catégorie 3 : « Taxon exotique se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées). »*
- *Catégorie 4 : « Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisées l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies. »*
- *Catégorie 5 : « Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies. »*

Une seule espèce observée sur site fait partie d'une des catégories les plus problématiques. Il s'agit du Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), espèce invasive de catégorie 5. Toutefois, cette espèce ayant été plantée (arbre d'alignement), elle ne présente pas de danger direct de prolifération.

Nom scientifique	Nom français	Invasive IDF
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David	3
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	3
Galinsoga quadtriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié	1
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	3
Phalaris canariensis L., 1753	Alpiste des Canaries	0
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	5
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	3

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le périmètre de projet (source TRANS-FAIRE & ECOGEE, 2019)

3.5.6 Une faune présente bien que contrainte en milieu urbain, à maintenir sur le site

Les prospections se sont déroulées entre juin 2019 et septembre 2019. D'autres inventaires seront réalisés entre l'automne 2019 et le printemps 2020.

Oiseaux

Les données sont issues des inventaires réalisés entre juin et septembre 2019. 17 espèces d'oiseaux ont été observées. Cette faible diversité s'explique principalement par le caractère très urbanisé du secteur d'étude. Parmi ces espèces 9 espèces possèdent un statut de protection nationale et 4 de ces espèces protégées présentent un enjeu de patrimonialité.

Statut de protection

L'Arrêté du 29 octobre 2009 fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Les 8 espèces protégées présentent des niveaux d'enjeu différents en fonction de leur localisation sur le site et des usages qu'elles font du site.

- L'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*). Cette espèce est présente à plusieurs endroits du site. Nicheuse abondante en Ile-de-France, elle est présente en milieu urbain à proximité des espaces végétalisés qui présentent plusieurs strates végétales (strate herbacée, strate arbustive notamment).
- Goéland argenté (*Larus argentus*). Cette espèce a été aperçue en vol. Les habitats du site ne conviennent pas aux exigences écologiques de l'espèce. Elle ne présente donc pas d'enjeu a l'échelle du secteur Lallier.
- Martinet noir (*Apus apus*). Cette espèce a été aperçue en vol et ne présente pas d'enjeu spécifique lié aux habitats du secteur d'étude.
- Moineau domestique (*Passer domesticus*). Cette espèce est abondante dans le secteur d'étude. Elle peut notamment utiliser les anfractuosités du bâti pour nicher. Elle est également associée aux vieilles résidences en bordure du secteur Lallier.
- Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*) et Mésange charbonnière (Parus major). Ces deux espèces ont été aperçues dans des espaces de jardins à proximité de maisons individuelles mais également dans les pourtours végétalisés des immeubles. Ils sont dépendants des arbres et arbustes qui composent le paysage.
- Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*). Cette espèce est déterminante de la strate arborée. Elle a été aperçue au niveau des secteurs arborés entre les groupes scolaires et les immeubles.
- Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*). Cette espèce est déterminante du bâti mais également de la strate arborée. Elle a été aperçue à plusieurs reprises au niveau de vieilles maisons individuelles mais également au niveau des espaces végétalisés bordant les groupes scolaires.
- Troglodyte mignon (Troglodytes troglodytes). Cette espèce est caractéristique des milieux arbustifs et arborés. Elle peut se rencontrer dans les espaces verts urbains présentant une mosaïque de milieux et des continuités arbustives assez denses. Un seul individu a été observé dans un espace vert en cœur d'ilot au nord du périmètre de projet.

Enjeux de patrimonialité

2 espèces présentent un enjeu de menace au regard de la liste rouge nationale ou régionale des oiseaux nicheurs :

- Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), quasimenacé en Ile-de-France.
- Moineau domestique (*Passer domesticus*), vulnérable en Ile-de-France.

1 espèce présente un enjeu de rareté régionale :

- Goéland argenté (*Larus argentus*), nicheur rare en Ile-de-France.

La Perruche à collier est une espèce jugée invasive en Ile-de-France. Elle ne présente pas d'enjeu de patrimonialité. Aucune espèce identifiée n'est déterminante d'une ZNIEFF ou de la Trame Verte et Bleue régionale.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	Usage sur le site
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN		LC	NT	NA/MA/HA	Nicheur probable
Corneille noire	*Corvus corone*			LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*			LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Goéland argenté	*Larus argentus*	PN		NT	LC	NR/MC/HC	En vol
Martinet noir	*Apus apus*	PN		NT	LC	NTC/MTC	En vol
Merle noir	*Turdus merula*			LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN		LC	VU	NA/S	Nicheur probable
Perruche à collier	*Psittacula krameri*			NA	NA	NR/S	En vol
Pie bavarde	*Pica pica*			LC	LC	NTC/S	Nicheur probable
Pigeon biset	*Columba livia*			DD	LC	NTC/S	Nicheur probable
Pigeon ramier	*Columba palumbus*			LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur possible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	PN		LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*			LC	LC	NC/S	Nicheur probable
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur possible

Espèces observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

PN = Protection nationale / LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / N = Nicheur / M = Migrateur / H = Hivernant / C = commun / TC = très commun / PC = peu commun / R = Rare / TR = Très rare / A = Abondant / S = sédentaire / O = occasionnel / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF dans la région / TVB = espèce déterminante de la trame verte et bleue nationale ou régionale / En rouge = espèce observée en survol.

Espèces d'oiseaux à enjeux observés dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2020)

Papillons de jour

Seules 3 espèces de papillons de jour ont été observées dans le périmètre de projet. Cela s'explique par le caractère très urbanisé du site, l'entretien des espaces verts peu favorable à l'accueil de papillons. Ces espèces sont :

- Cuivré commun (Lycaena phlaeas).
- Piéride de la Rave (Pieris rapae).
- Vulcain (Vanessa atalanta).

Ces espèces sont communes à très communes et ne présentent ni de statut de protection régionale ou nationale, ni d'enjeu de patrimonialité à l'échelle du site.

Orthoptères

Seules 2 espèces ont été observées dans le périmètre de projet. Cela s'explique par le caractère très urbanisé du site, l'entretien des espaces verts peu favorable à l'accueil d'orthoptères. Ces 2 espèces sont :

- Criquet duettiste (Chorthippus brunneus).
- Criquet mélodieux (Chorthippus biguttulus).

Ces espèces sont communes à très communes et ne présentent ni de statut de protection régionale ou nationale, ni d'enjeu de patrimonialité à l'échelle du site.

Odonates et amphibiens

Aucune espèce d'odonate ni d'amphibien n'ont été observées dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à leur accueil n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet.

Reptiles

Aucune espèce de reptile n'a été observée dans le périmètre de projet. Au regard des habitats présents dans le périmètre de projet, seul le Lézard des murailles *(Podarcis muralis)* pourrait fréquenter le site.

Chauves-souris

3 espèces de chauve-souris ont été contactées dans le périmètre de projet (voir tableau ci-après). Ces 3 espèces possèdent un statut de protection au titre de l'article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cela implique que :

Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Ces espèces sont également inscrites à l'annexe IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Elles sont de plus déterminante de ZNIEFF. Elles possèdent enfin un enjeu de rareté et/ou de menace (liste rouge nationale/régionale) :

- Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) : quasi-menacée en Île-de-France.
- Groupe Pipistrelles de Kuhl / Nathusius (Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii), quasimenacées en Île-de-France.
- Notcule commune (Nyctalus noctula), quasimenacée en Île-de-France et rare à assez-rare dans la région.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Habitats	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	AC à TC	ZNIEFF
groupe Pipistrelles de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus kuhlii / nathusii*	Art 2.	Ann. IV	LC	NT	AC à TC	ZNIEFF
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Art. 2	Ann. IV	VU	NT	R à AR	ZNIEFF

Espèces de chiroptères observées à Vaires-sur-Marne (source TRANS-FAIRE, 2018)

AR = Assez rare / R = Rare / VU = Vulnérable / NT = Quasi-menacée / Art. 2= protection nationale / Ann. IV = Directive Habitats - Natura 2000 / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF en Île-de-France

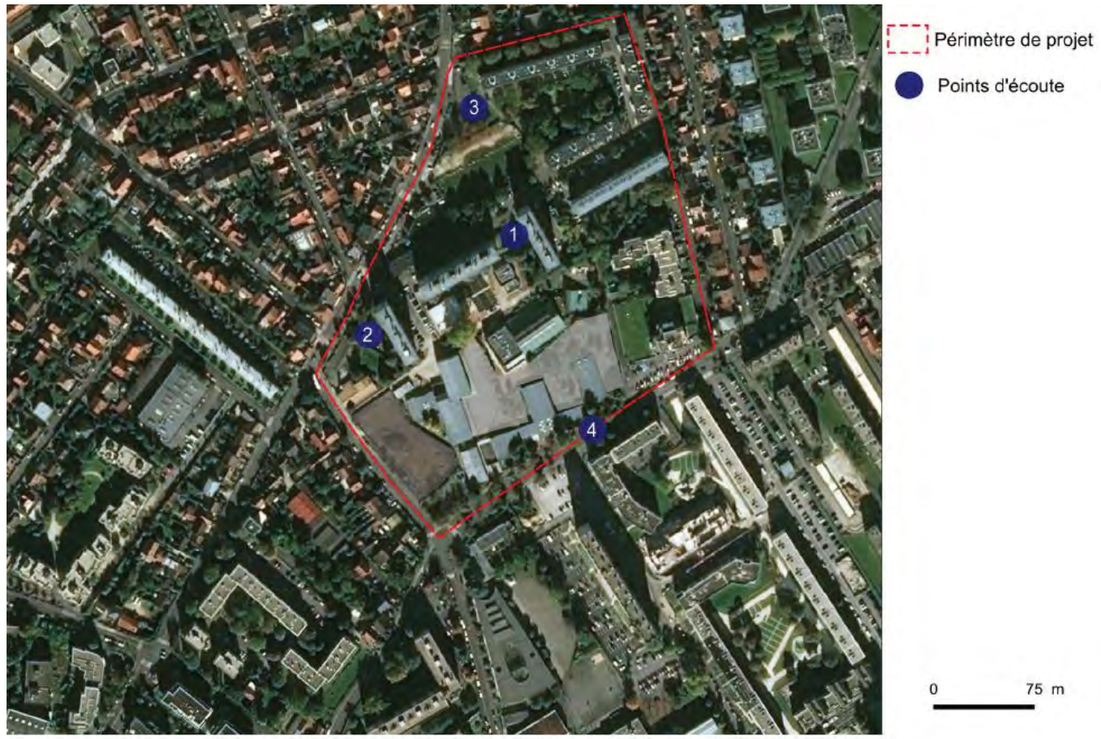
Répartition et usages

La Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) a été observée aux points 1 et 2 (voir carte ci-après). Cette espèce, particulièrement ubiquiste, se retrouve régulièrement en milieu urbain. Le site est à la fois une zone potentielle de gîte pour cette espèce (notamment dans les arbres en cœur d'ilôt) et une zone de nourrissage avec les espaces verts aux alentours pouvant fournir des insectes aux espèces.

La Pipistrelle de Kuhl / Nathusius (Pipistrelle Kuhlii / Nathusii) a été observée au point 3 (voir carte ci-après). Comme la Pipistrelle commune, cette espèce est particulièrement ubiquiste et se retrouve régulièrement en milieu urbain. Elle fréquente une large gamme de milieux pour son gîte (arbres, bâtis anciens) et profite des espaces verts pour son nourrissage.

Ces espèces sont donc associées aux arbres présents dans le quartier qui structurent certains cœurs d'ilôts et autres espaces verts. Toutefois, les milieux étant très fragmentés, la fonctionnalité de cet habitat pour ces espèces est dégradée. La Noctule commune (Nyctula noctula) a été contactée aux points 3 et 4. Elle gîte essentiellement dans les arbres. Sa présence dans le quartier a été contactée à proximité de grands arbres. Elle est moins fréquente que les Pipistrelles en milieu urbain et supporte moins bien la fragmentation de son habitat. Sa présence au point 3 est associée aux grands arbres à proximité. Elle utilise potentiellement ces arbres pour son gîte et les espaces herbacés pour son nourrissage.

Sa présence sur le point 4 est liée aux grands arbres d'alignement structurant la voirie. Cette présence est plus surprenante étant donné l'absence de source de nourrissage à proximité directe et la forte pollution lumineuse.



Localisation des points d'écoute des chauves-souris (source TRANS-FAIRE, 2019)

Mammifères

Aucune espèce de macro-mammifère n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil de macro-mammifères n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet. Le caractère très urbanisé ainsi que la forte fragmentation des habitats ne permettent pas l'accueil de macro-mammifères.

3.5.7 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
- Des cœurs d'îlots végétalisés bien que très peu entretenus et peu favorables à la biodiversité actuellement - Une trame arborée très présente sur le site, le reliant aux quartiers environnants et facilitant la circulation de la biodiversité - Des espèces faunistiques patrimoniales, révélant un véritable potentiel écologique du site à révéler	- Un bâti linéaire et imposant qui créée des ruptures fortes dans les continuités écologiques - Des pressions fortes sur la biodiversité liées au contexte urbain (omniprésence de la voiture, fréquentation humaine, …) - De vastes espaces artificialisés, peu attractifs pour la biodiversité - Une absence de trame bleue sur le site
Opportunités	**Menaces**
- Un site à proximité de la coulée verte Bièvre-Lilas, une continuité verte locale à laquelle raccrocher le site	- Une densification dans le cadre du projet qui pourrait accentuer les pressions sur la biodiversité

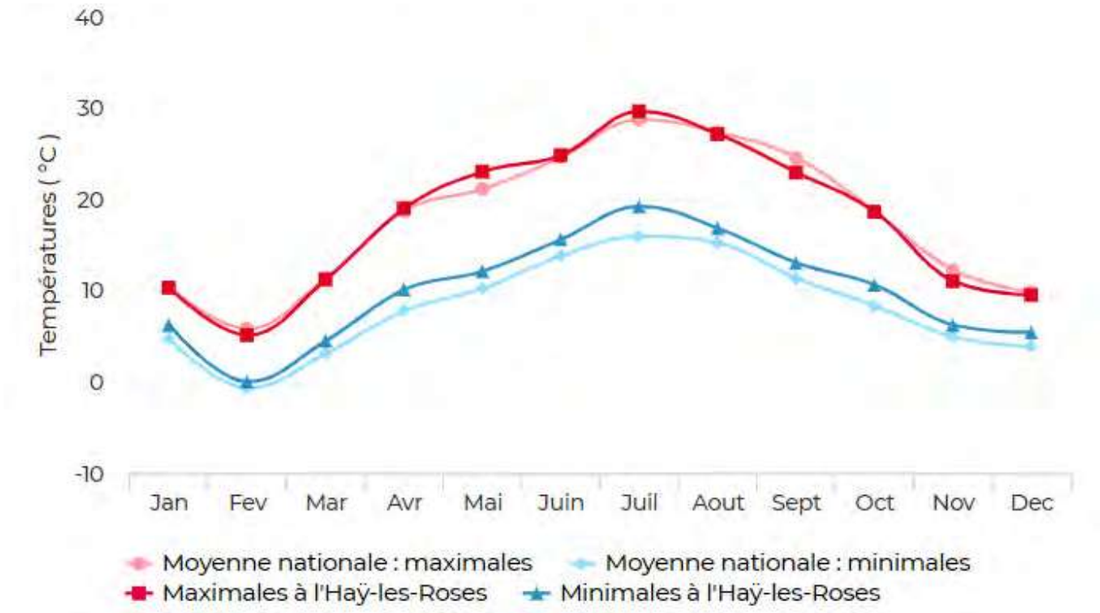
Enjeux :

- Ancrer le site dans le maillage écologique local
- Relier les espaces verts du site aux espaces de nature environnants, afin de maintenir la faune patrimoniale dans le secteur
- Développer le potentiel écologique du site en diversifiant les espaces verts
- S'appuyer sur les bénéfices multifonctionnels de la trame verte et bleue dans la conception du projet (végétalisation généreuse des cheminements doux, lutte contre les îlots de chaleur urbains, gestion des eaux pluviales, …)
- Etudier les possibilités de développement de la capacité d'accueil de la biodiversité du bâti

3.6 Milieu physique

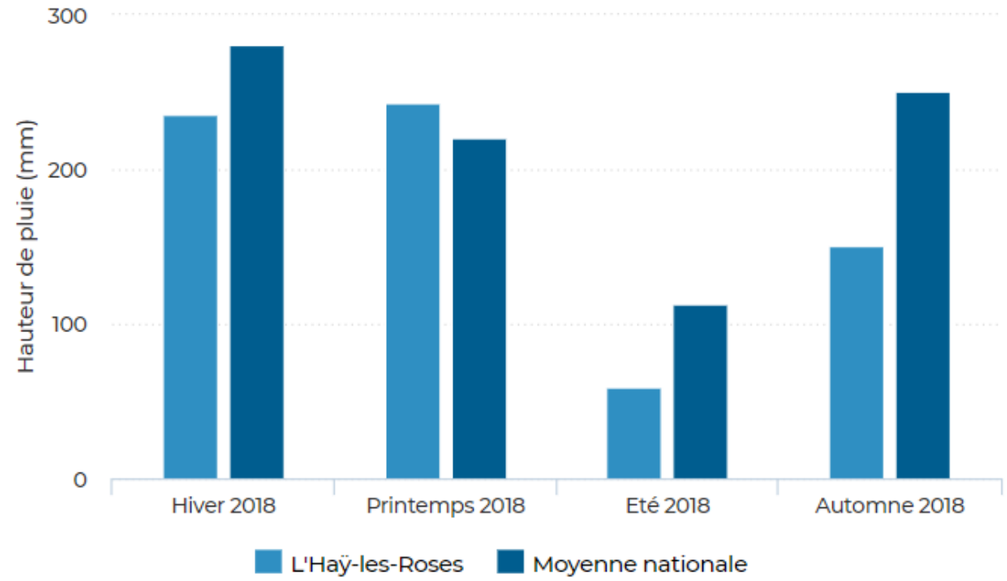
3.6.1 Climat

Le climat à L'Haÿ-les-Roses est un climat tempéré, doux et humide de type océanique dégradé caractéristique de celui de l'Île-de-France. Les températures moyennes sont comprises entre 2 et 5 °C en hiver et 14 et 25 °C en été. Les moyennes sont à peu près égales des moyennes nationales. La moyenne annuelle est de 10,5°C.



Températures mesurées à L'Haÿ-les-Roses en 2018 – Source : Météo France

Le département du Val-de-Marne est soumis à un climat tempéré, doux et humide. Le paramètre le plus marquant de cette région reste toutefois la fréquence des pluies. En effet, les précipitations sont présentes tout au long de l'année. Elles restent cependant faibles en quantité, par rapport à la moyenne nationale.



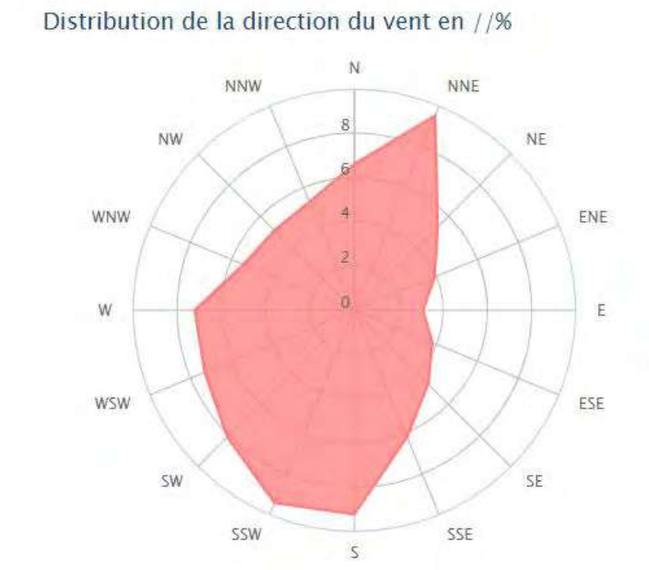
Précipitations mesurées à L'Haÿ-les-Roses en 2018 – Source : Météo France

La commune de L'Haÿ-les-Roses a connu 689 millimètres de pluie en 2018, contre une moyenne nationale des villes de 865 millimètres de précipitations.

Vent

Les vents sont mesurés à la station de Paris/Montsouris, situé à cinq kilomètres de L'Haÿ-les-Roses.

Les vents les plus forts sont dirigés Sud-Sud-Ouest et Nord-Nord- Est.



Rose des vents sur la station de Paris/Montsouris – Source : Windfinder

3.6.2 Données hydrogéologiques

Géologie

Contexte régional

Le bassin parisien est le plus grand bassin sédimentaire français. Il est entouré à l'Ouest par le Bassin Armoricain, au sud par le Massif Central, à l'Est par les Vosges et au Nord par le Bassin de Flandres et les Ardennes.

C'est il y a -245 millions d'années que le bassin parisien est submergé par la mer. Suivent des périodes de régressions et de transgressions marines jusqu'en -35 millions d'années. Puis, le bassin parisien s'érode et dès -23 millions d'années, il commence à ressembler à ce que nous connaissons aujourd'hui. La mer disparait et seul un lac subsiste dans la région de la Beauce actuelle. Le climat se refroidit et les périodes glaciaires et interglaciaires s'alternent. Les niveaux des mers baissent, et de ce fait les sédiments en place sont formés de roches d'origine marine.

Les différentes périodes de sédimentation ont conduit à une hétérogénéité des dépôts alluviaux. De même, les différences de températures lors des aires glacières et interglaciaires ont entrainé des phénomènes importants. Les fluctuations de températures sont souvent associées à l'accroissement de la perméabilité des roches sous-jacentes (notamment les roches granitiques ou métamorphiques) et donc à la formation de futurs réservoirs d'eau souterraine. Aujourd'hui, ces réservoirs sont utiles pour l'alimentation en eau potable ou pour l'exploitation de la géothermie profonde.

Contexte local

L'Haÿ-les-Roses se situe dans un cadre géologique au cœur du Bassin Parisien, dans une zone marquée par l'étagement quasi-complet, de l'ensemble des séries sédimentaires qui composent l'ossature du Bassin, des Meulières de Montmorency qui chapeautent les buttes, jusqu'aux calcaires Lutétien et argiles du Sparnacien que l'on rencontre en fond de vallée. L'érosion quaternaire, post-glaciaire, a dégagé ces différents ensembles qui apparaissent à l'affleurement le long des flancs de la vallée de la Bièvre, et révèle ainsi l'agencement tabulaire des différentes couches. La commune se localise sur la nappe des sables de Fontainebleau. Cette nappe s'appuie sur l'horizon imperméable des marnes vertes et supra gypseuses qui constituent un front de nappe (sources de déversement) en flanc de coteau. Plus à l'Ouest, dans la vallée de la Bièvre, le sol repose sur la nappe des calcaires éocènes. Les calcaires de Saint-Ouen, le niveau de marnes et caillasses et les calcaires du lutétien sont autant de niveaux aquifères qui constituent le substratum de la vallée.

X Remblais anthropiques
LP Limons des plateaux
Fz Alluvions récentes
Fy Alluvions anciennes : basse terrasse (5-20m)
g2b Stampien supérieur. Sables et grès de Fontainebleau
g2a Stampien inférieur. Marnes à huitres
g1b Stampien inférieur ("Sannoisien"), Calcaire de Brie et argile à meulière de Brie
g1a Stampien inférieur ("sannoisien"). Argile verte
e7c Ludien supérieur. Marnes supragypseuses
e7b Ludien moyen. Marnes et masses du gypse ou calcaire de Champigny

Carte géologique – Source : BRGM – Feuille Paris 183 & Feuille Corbeil-Essonnes 219

Topographie

Les relevés topographiques indiquent un dénivelé relativement plat sur le site du quartier Lallier entre le sud du site, situé à +91m, et le nord du site situé à +93m.

Le profil sud-nord présenté ci-dessous donne une idée de la configuration du site.

Profil altimétrique du site – Source : Géoportail

3.6.3 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
- Topographie relativement plane	- Site globalement imperméabilisé, dans un contexte urbain dense
Opportunités	**Menaces**
	- Augmentation des surfaces construites

Enjeux :

- Respecter les caractéristiques physiques du territoire et du site
- Limiter au maximum l'imperméabilisation du site

3.7 Des risques naturels identifiés à ne pas négliger

3.7.1 Documents Cadres

Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF)

Le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF), approuvé le 27 décembre 2013, fixe comme objectif en matière de risques de :

- Réduire la vulnérabilité de la ville aux risques, aux pollutions et aux nuisances ;
- Lutter contre l'imperméabilisation des sols ;
- Rechercher une utilisation raisonnée des sites pollués ;
- Proscrire la localisation de nouvelles activités à risque important pour la population ;
- Privilégier un cycle de l'eau plus naturel en favorisant l'infiltration des eaux pluviales.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine-Normandie (SDAGE)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine-Normandie prévoit également des orientations pour la période 2016-2021 concernant les risques liés à l'eau et qui doivent être de :

- Privilégier, dans les projets neufs ou de renouvellement, les techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle limitant le débit de ruissellement ;
- Privilégier les mesures alternatives et le recyclage des eaux pluviales ;
- Maîtriser le ruissellement et l'érosion en amont des cours d'eau et des points d'infiltration de nappes phréatiques altérés par ces phénomènes ;
- Conserver les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements ;
- Limiter le ruissellement en zones urbaines pour réduire les risques d'inondation.

Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie

Le PGRI du bassin Seine-Normandie a été arrêté le 7 décembre 2015 par le préfet coordinateur du bassin. Ce document fixe pour 6 ans (2016-2021) les 4 grands objectifs à atteindre sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les conséquences des inondations et donne un cadre aux politiques locales de gestion des risques d'inondation en combinant la réduction de la vulnérabilité, la gestion de l'aléa et la culture du risque.

Les 4 objectifs sont :

- Réduire la vulnérabilité des territoires
- Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires
- Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées à la culture du risque

Plan de prévention des risques (PPR) **d'affaissements et effondrements de terrain**

Considérant la nécessité de délimiter les zones exposées aux risques liés aux mouvements de terrain et de définir les mesures d'interdiction et les prescriptions à y mettre en œuvre, la préfecture du Val-de-Marne a prescrit l'établissement d'un plan de préventions des risques naturels prévisibles (PPRN) relatif aux affaissements et effondrements de terrain (arrêté préfectoral n° 2001/2822 du 1er août 2001).

Ce document a été approuvé en novembre 2018. Par ailleurs, l'existence des anciennes carrières est prise en compte dans le Plan Local d'Urbanisme approuvé le 22 juin 2007.

Plan de prévention des risques (PPR) de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols dans le département du Val-de-Marne

Le PPR couvre l'ensemble du territoire des 33 communes du département du Val-de-Marne (dont L'Haÿ-les-Roses) ayant eu au moins une reconnaissance en catastrophe naturelle due au risque objet du présent PPR à la date de la prescription de son élaboration, le 9 juillet 2001.

Le règlement du PPR énonce des recommandations et des prescriptions destinées à s'appliquer au sein des zones réglementées. Il s'agit pour l'essentiel de dispositions constructives, qui concernent surtout les nouvelles constructions. Certaines mesures s'appliquent néanmoins aussi aux constructions existantes, avec pour principal objectif de ne pas aggraver la vulnérabilité actuelle de ces maisons vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable aux tiers. A ce titre, il est annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) conformément à l'article L. 153-60 du Code de l'Urbanisme. Comme spécifié dans l'article 16.1 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, le respect des prescriptions obligatoires s'applique, dès l'approbation du PPR, à toute nouvelle construction située dans les zones concernées.

3.7.2 Un risque d'inondations peu présent sur le site

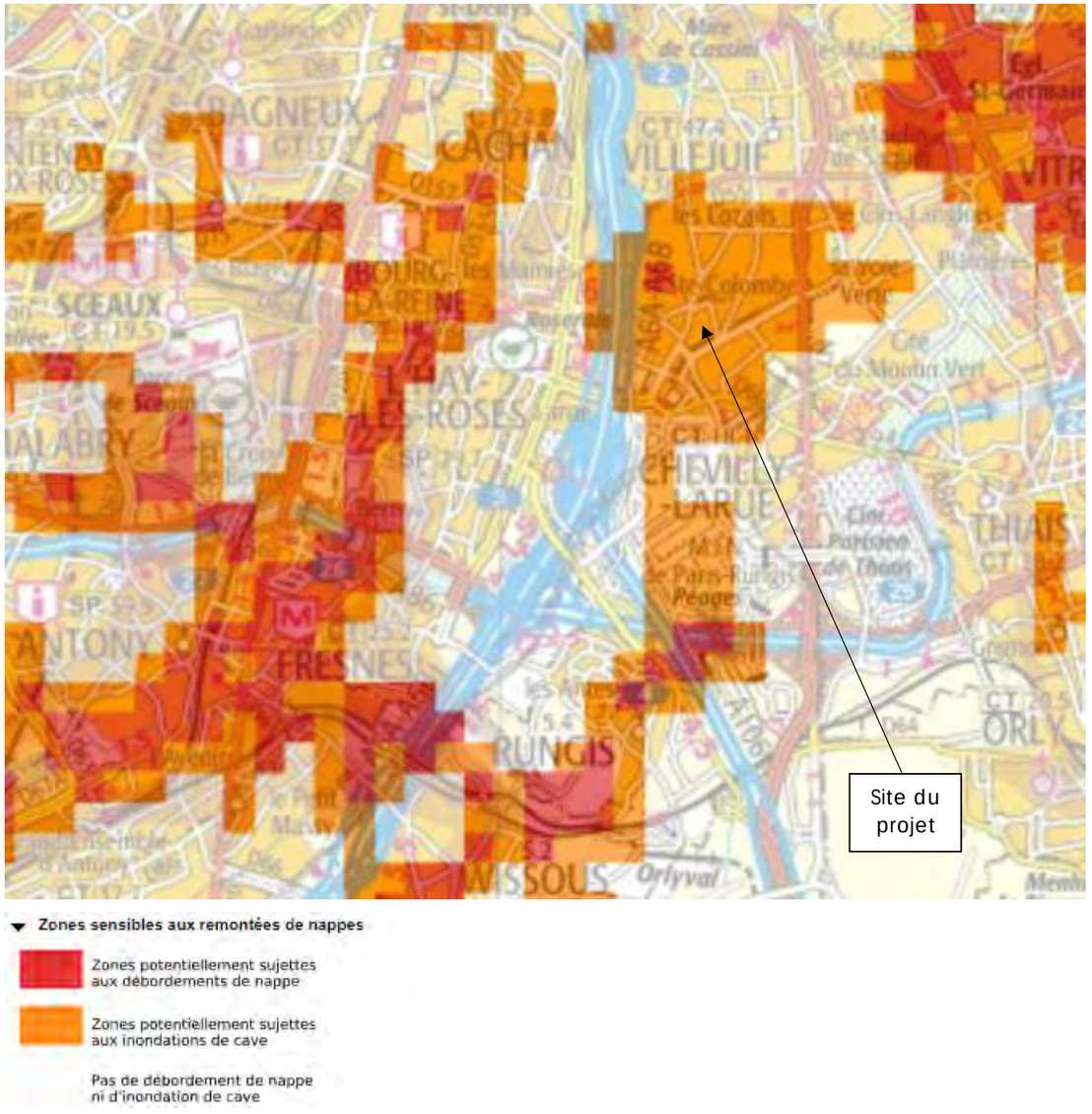
Inondations par crue

La ville de L'Haÿ-les-Roses n'est pas concernée par le risque d'inondations par crue d'une rivière, la Seine se trouvant à plus de 4 kilomètres du site.

Carte d'aléa d'inondations par crue – Source : Géorisques

Inondations par remontées de nappe

La carte des inondations par remontées de nappes concernant la commune de L'Haÿ-les-Roses nous indique que la parcelle étudiée est située dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.



Carte de sensibilité vis-à-vis des remontées de nappes - Source : BRGM

L'étude géotechnique, menée par Technosol entre début et fin janvier 2020, met en évidence des niveaux **d'eau entre 3,6 et 5 mètres de profondeur. De ce fait, compte tenu de la programmation prévoyant des** parkings en sous-sols, la nappe sera recoupée par les travaux. Un système de pompage adapté devra être mis en place pour assécher la fouille.

Inondations par ruissellement urbain

Dans les zones urbanisées, des orages intenses (plusieurs centimètres de pluie par heure) peuvent occasionner un très fort ruissellement car l'artificialisation a rendu les sols très peu perméables. Les eaux de pluie ruissellent, s'accumulent dans les points bas, saturent les réseaux d'évacuation entraînant, une remontée d'eaux par les réseaux d'égout. Conséquences : submersion de la voirie et des constructions de tout un quartier. Ce sont des phénomènes plutôt printaniers et estivaux, avec une montée des eaux rapide.

Il faut noter que le site Lallier est en partie imperméabilisé, favorisant le ruissellement des eaux pluviales **lors d'intenses épisodes pluvieux.**

3.7.3 Risque de mouvements de terrain

Retrait-gonflement des argiles

DEFINITION : Ce risque se manifeste dans les sols argileux et est lié aux variations en eau du terrain. Le matériau argileux présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est asséché, un certain degré d'humidité le fait se transformer en un matériau plastique et malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner de variations de volumes plus ou moins conséquentes. Lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement irrégulier du sol en surface : on parle de retrait. À l'inverse, un nouvel apport d'eau dans ces terrains produit un phénomène de gonflement.

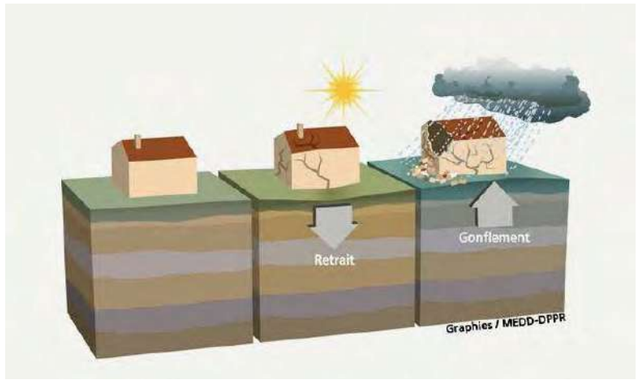


Schéma de l'aléa et du risque de retrait-gonflement des sols argileux - Source : Graphies MEEDDAT

La carte des aléas réalisée par le BRGM est une carte localisant les zones susceptibles de réagir à des variations de teneur en eau dans le sol en fonction de plusieurs critères (sinistres recensés, carte géologique, etc.). **Au niveau de la zone de projet, l'aléa retrait**-gonflement des sols argileux est moyen.

Cartographie de l'aléa retraitement-gonflement des argiles – Source ; Géorisques

D'après l'étude d'impact pour le projet de la ligne de métro 14 sud, la commune de L'Haÿ-les-Roses constitue un des secteurs les plus sensibles au retrait gonflement des argiles sur le tracé de la ligne, avec des zones d'aléa fort. Le secteur Lallier se trouve toutefois en aléa moyen pour le retrait gonflement des argiles.

L'étude géotechnique, menée par Technosol entre début et fin janvier, met en évidence la présence d'argile dans les couches du sol du secteur Lallier. Les investigations montrent la présence d'argile légèrement marneuse graveleuse marron entre 1 et 1,6 mètres de profondeur dans la première couche et d'argile limono-sableuse marron jaunâtre dans la seconde couche entre 2,5 et 3,8 mètres de profondeur. Il existe donc un risque de retrait gonflement des argiles sur le site Lallier, qui induit des précautions matérielles relativement courantes en Ile de France.

Les affaissements et les effondrements de cavités

DEFINITION : L'effondrement est un mouvement de terrain brutal, discontinu, qui provoque l'apparition d'une dépression circulaire dont les bords sont escarpés. Il est dû à la rupture du toit d'une cavité souterraine d'origine naturelle (due à la dissolution d'une roche soluble telle que le gypse, le calcaire...) ou d'un vide artificiel (carrière, marnière, souterrain, cave...). Sa dimension traduit l'ampleur des dégradations de la roche ou l'étendue de la galerie. La rupture du toit peut être accélérée par la présence d'un surpoids en surface dû à l'urbanisation.

Aucun effondrement n'a été recensé à proximité immédiate de la zone de projet. Un plan de prévention des risques (PPR) d'affaissements et effondrements de terrain concerne toutefois la ville de L'Haÿ-les-Roses, mais le site n'est pas touché par ce risque.

D'après l'étude géotechnique de Technosol, aucune ancienne exploitation souterraine ou à ciel ouvert n'est recensée au droit ou à proximité du terrain du projet.

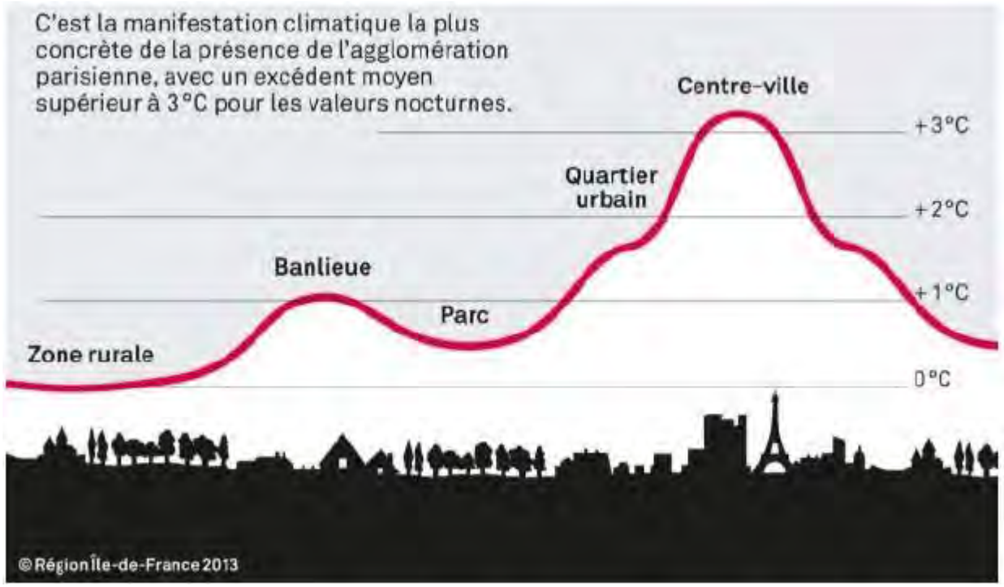
3.7.4 Une adaptation aux changements climatiques à initier

Les changements climatiques en cours constituent un facteur d'accroissement de la probabilité d'apparition d'évènements naturels exceptionnels, ou dans une moindre mesure de dommages matériels.

Un secteur directement exposé au **phénomène d'îlots de chaleur urbain**

Les îlots de Chaleur Urbain (ICU) sont des zones où les températures sont plus élevées de 5 à 10°C que les secteurs environnants et forment maintenant une problématique environnementale complexe.

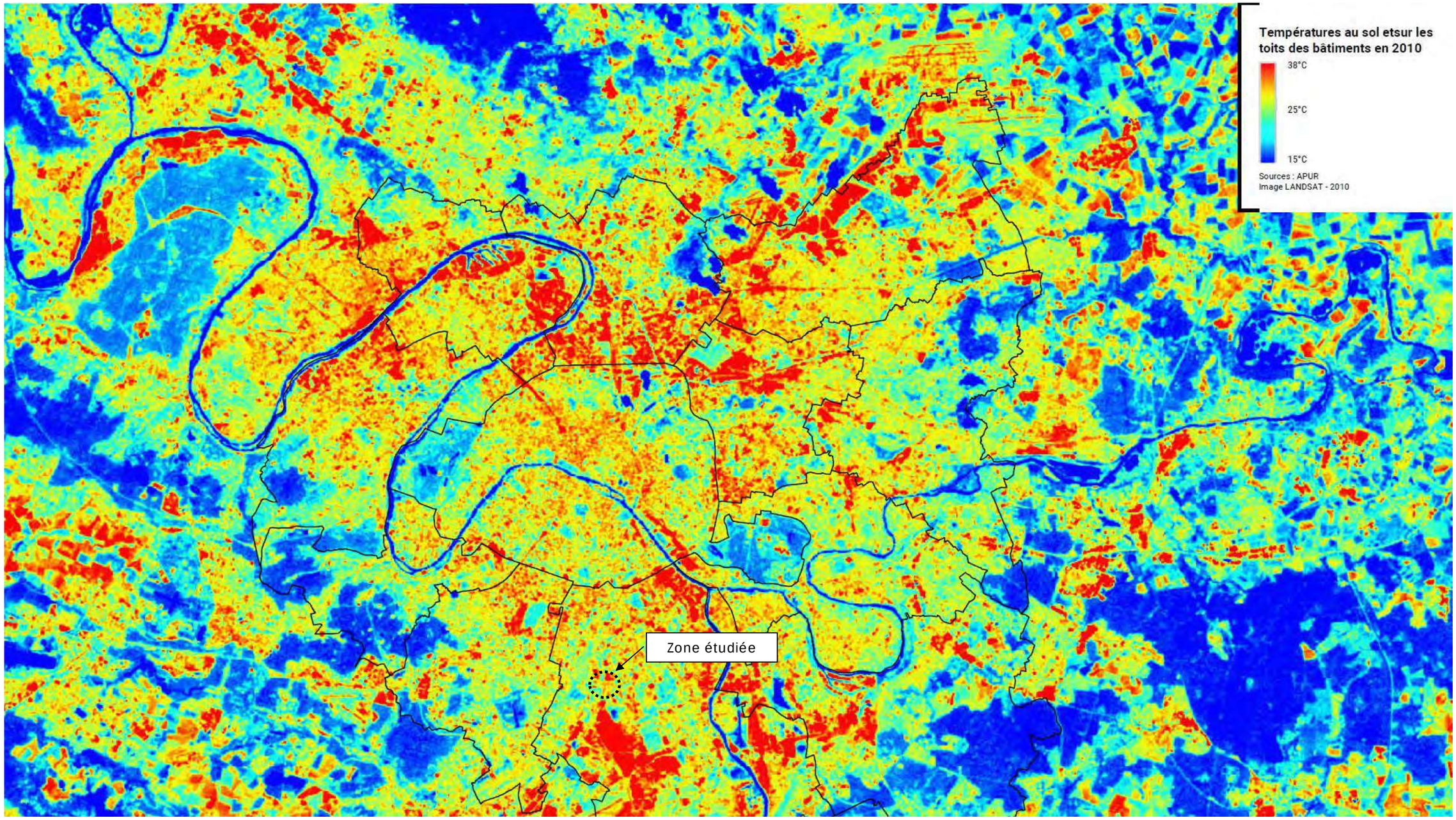
Dans un contexte de changement climatique, la métropole parisienne est soumise au risque d'îlot de chaleur urbain. En effet, la ville et sa petite couronne, densément urbanisées, sont soumises à des températures supérieures de 3°C aux températures mesurées et ressenties dans les zones périphériques.



Schématisation du phénomène d'îlot de chaleur urbain - Source : Région Ile-de- France

Certes moins soumis à l'aléa puisque le secteur est situé en petite couronne, le site n'en reste pas moins vulnérable du fait de l'imperméabilisation des sols et de l'urbanisation. Des élévations de températures de 1 à 1.5°C sont en moyenne observables par rapport aux zones rurales.

Sur le site, le sol est globalement imperméabilisé, avec quelques ilots plus frais au niveau des espaces **verts en cœur d'ilot**. La disposition des bâtiments est assez aérée, mais souvent au profit de parkings ou des voiries, qui ne rafraichissent pas le site. Enfin, la rue de Bicêtre voisine, est très fréquentée, ce qui peut accroître les effets d'accumulation de chaleur localement.



Thermographie d'été – Source : APUR

3.7.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Des éléments de rafraichissement existants sur le site (espaces verts, arborés) Des contraintes naturelles globalement très modérées sur le site	Un risque de mouvements de terrain à prendre en compte Un risque d'inondations par remontée de nappe et par ruissellement à surveiller Des parkings en surface et des axes routiers circulés qui contribuent à l'effet d'ilot de chaleur urbain sur le site
Opportunités	**Menaces**
Améliorer la résilience du site face aux changements climatiques	Une possible accentuation de certains risques aujourd'hui faibles (ruissellements urbains, mouvements de terrains) liés aux évolutions climatiques

Enjeux :

- Limiter le risque de ruissellements des eaux pluviales sur le site
- Limiter la sensibilité à l'effet d'ilot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur
- Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier

3.8 Des risques technologiques peu présents sur le site

3.8.1 Un secteur non contraint par les risques industriels

Une Installation Classée pour la protection de l'environnement (ICPE) est une installation qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité des riverains, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement, la conservation des sites et de monuments. Il existe 3 grands types d'ICPE :

- ICPE soumise à déclaration (D) : pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire ;
- ICPE soumise à enregistrement (E) : pour les installations nouvelles présentant des dangers ou inconvénients graves pour un site nouveau ou un site existant. Une simple demande d'enregistrement est à adresser au préfet du département concernée ;
- ICPE soumise à autorisation (A) : pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement.

Selon la base gouvernementale, **il n'existe pas d'ICPE sur le territoire de L'Haÿ**-les-Roses.

3.8.2 Un risque de Transports de Matières Dangereuses lié à une canalisation de gaz à proximité

Une matière dangereuse est une substance qui peut présenter un danger grave pour les personnes, les biens ou l'environnement, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou encore par la nature des réactions qu'elle est susceptible de provoquer. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive. On peut observer 4 types d'effets, qui peuvent être associés :

- Les effets thermiques sont liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion. Il en résulte des brûlures plus ou moins graves, ;
- Les effets mécaniques sont liés à une surpression, résultant d'une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion.
- Les effets toxiques résultent de l'inhalation, de contact ou d'ingestion d'une substance chimique toxique (chlore, ammoniac, phosgène, acides, etc.), suite à une fuite sur une installation.

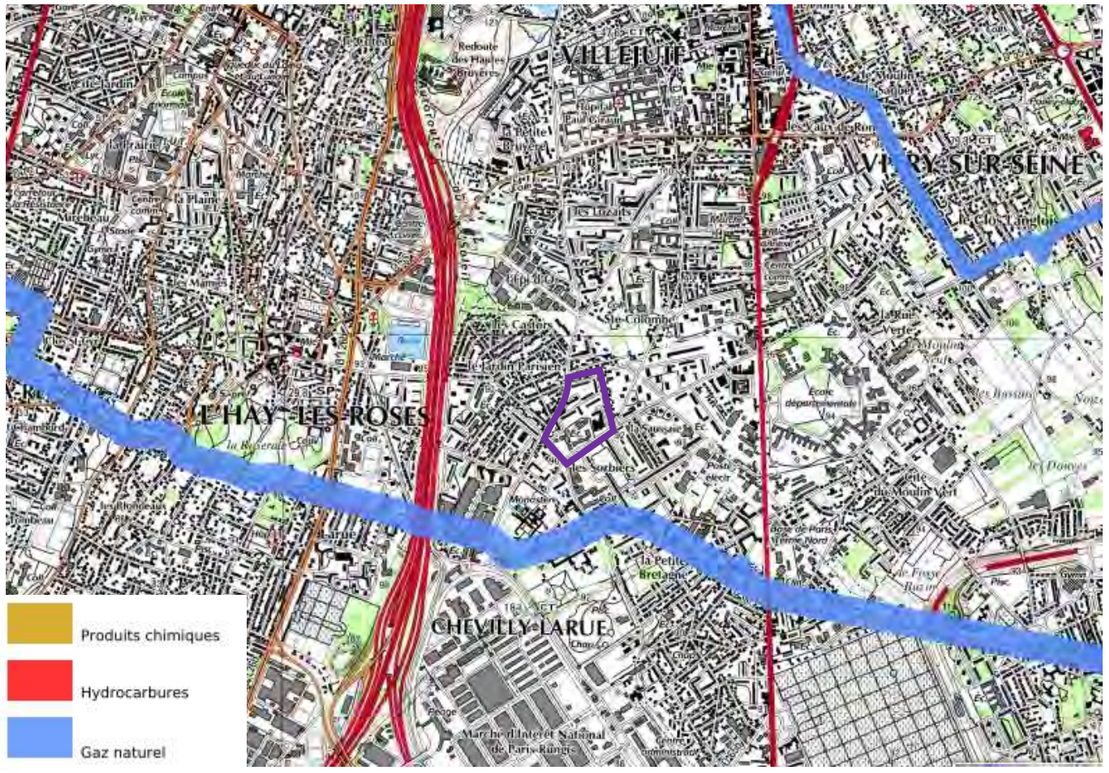
Les effets dus aux substances radioactives sont liés aux rayonnements ionisants qui peuvent atteindre tous organes ou organismes vivants.

Sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, le seul produit acheminé par canalisation présentant un risque est le gaz naturel.

Sur le territoire de la commune, sa pression de service dans ce réseau constitué de canalisations enterrées en acier est de 30 bars. Il est réparti de la façon suivante :

- 1,595 Km de canalisation de diamètre 300 mm, à 600m du site de projet
- 0,017 Km de canalisation de diamètre 100 mm, à 1.8km du site de projet

Ces canalisations constituent une source importante de l'alimentation de Paris et de ses banlieues Sud et Est.



Canalisations de transport de matières dangereuses – Source : Géorisques

Les transports de matières dangereuses sont également possibles par voie routière et ferroviaire.

Le site n'est pas concerné par une infrastructure ferroviaire à proximité. Concernant les voies routières, la principale route de transit proche du site est l'autoroute A6. Elle se trouve à plus de 600m du site du projet, limitant ainsi les risques liés au passage de poids lourds contenant des matières dangereuses. Toutefois, le site est bordé par les rues de Bicêtre et Paul Hochart, qui sont ouvertes à la circulation des poids lourds et sont donc concernées par ce risque, même s'il demeure peu important.

3.8.3 Pollution des sols

Sites industriels recensés dans BASIAS

Sur le périmètre du projet, aucun site n'est identifié dans la base de données BASOL, qui répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Plusieurs sites BASIAS sont référencés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude. Ces sites localisés sur la figure ci-dessous, sont décrits dans le tableau suivant.

Sites BASIAS référencés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude - Source : OGI

Identifiant	Nom du site	Localisation par rapport à la zone d'étude	Libellé activité	Statut
IDF9401667	Leclerc	20 m au Nord	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée
IDF9403702	AGELECTRO	20 m à l'Ouest	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...	En activité
IDF9403699	Silvestre	100 m à l'Ouest	Garage	En activité
IDF9403698	Pommier	210 m à l'Ouest	Garage	En activité
IDF9401659	SCHWARTZ	220 m au Nord-Ouest	Atelier de traitement de surface	Activité terminée
IDF9401660	BLAISE	220 m au Nord-Ouest	Garage	Activité terminée
IDF9401255	CAPOCCI, DANIEL CAPOCCI SPECIALITES ITALIENNES	350 m au Nord-Est	Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)	En activité
IDF9400326	EPI D'OR DIFFUSION (SARL) ; SOREDIME SIGNALETIQUE (STE)	370 m au Nord	Atelier de traitement de surface Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité
IDF9400323	BILLON (SARL)	400 m au Nord	Traitement et revêtement des métaux ; Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,..) ; Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné ; Compression, réfrigération ; Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons.	En activité
IDF9401816	Miroiterie Paris Sud	440 m au Nord-Est	Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche)	Activité terminée
IDF9401661	Atelier de matières plastiques	440 m à l'Ouest	Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...)	Activité terminée
IDF9401103	LABORATOIRES VITRAC (SA)	480 m au Sud-Ouest	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...) Stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des entrepôts couverts	En activité
IDF9403342	DESSANGE, Sté	480 m à l'Est	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Activité terminée

*Caractéristiques des sites BASIAS recensés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude - **Source : OGI***

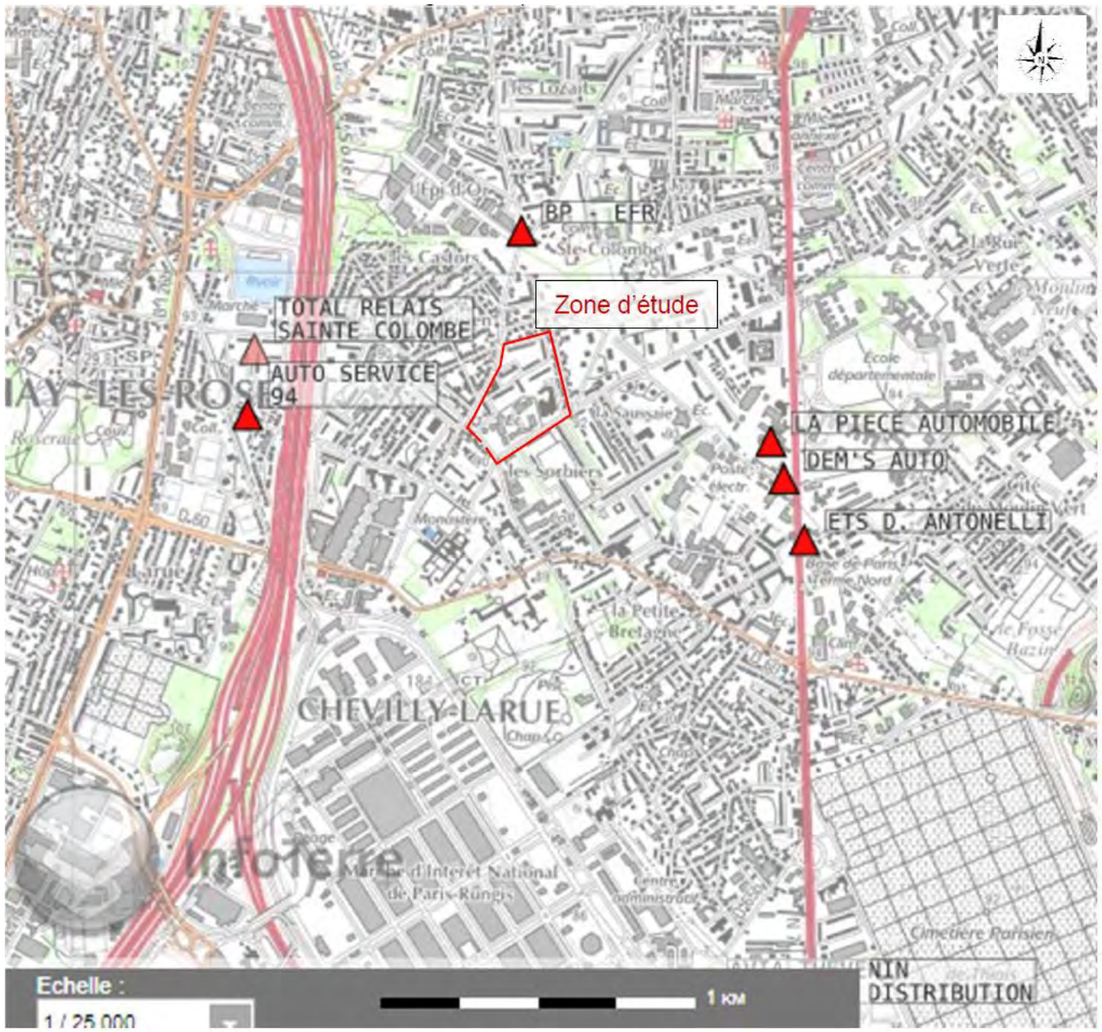
Dans un rayon de 500m autour de la zone d'études, 13 sites BASIAS ont été recensés parmi lesquels des garages automobiles, des dépôts de liquides inflammables et/ou de produits chimiques, des ateliers de traitement de surface, de blanchissement, de fabrication de matière plastiques et de verres, dont certaines sont encore en activités.

Ces activités peuvent être génératrices d'une contamination des milieux, notamment des eaux souterraines de la nappe superficielle des calcaires de la Brie.

Sites industriels recensés dans BASOL

La Base de données BASOL, géré par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'énergie (MEDDE), recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) ayant appelé une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

D'après cette base de données, 6 sites seraient recensés dans un rayon de1 km autour de la zone d'étude. Ces sites sont localisés sur la figure ci-après.



Sites BASOL référencés dans un périmètre de 1 km autour de la zone d'étude - Source : OGI

Identifiant	Nom du site	Localisation par rapport à la zone d'étude	Activités	Impact environnemental	Statut
94.0069	ETS D. ANTONELLI	870 m au Sud-Est	activité de récupération, démontage, dépollution de véhicules hors d'usage et de vente de pièces détachées	**Impacts identifiés** : Sols : pollution en métaux (plomb, cuivre et zinc) Eaux souterraines : Présence d'une teneur en nickel, supérieure à la valeur de référence **Actions entreprises** : Aucune action connue **Dernier état connu (2012)** : Deux propositions techniques de réhabilitation proposées : purge des impacts identifiés dans les sols ou confinement. Absence d'éléments plus récents.	Instruction de ce dossier en cours
94.0098	DEM'S AUTO	740 m au Sud-Est	Activité de récupération et le stockage de véhicules hors d'usage	**Impacts identifiés** : Sols : métaux lourds Eaux souterraines : Teneurs en hydrocarbures, BTEX, et notamment le benzène. **Actions entreprises** : Aucune action connue **Dernier état connu (2014)** : Site réaménagé en jardin. L'administration a demandé à l'exploitant, de transmettre les documents attestant de la réhabilitation de son ancien site.	Site réaménagé Transmission des documents attestant de la réhabilitation de l'ancien site en attente par l'administration.
94.0097	LA PIECE AUTOMOBILE	660 m à l'Est	Activité de récupération et stockage de véhicules hors d'usage Aujourd'hui le terrain est désormais la propriété de l'Oréal	**Impacts identifiés** : Sols : métaux lourds dans les remblais, et teneurs localement élevées en hydrocarbures Eaux souterraines : absence d'impact identifié **Actions entreprises** : Première phase de travaux consistant en l'évacuation des remblais vers des filières d'élimination appropriée et excavation et l'élimination des terres polluées vers des filières appropriées. Seconde phase d'excavation a été réalisée 2016 : 1439 m³ de terres ont été évacuées en biocentre. A l'issue des travaux, des prélèvements et des analyses ont été réalisées en fond de fouille. Les concentrations mesurées en hydrocarbures, BTEX, solvants chlorés et HAP étaient inférieures aux limites de quantification. **Dernier état connu (2015)** : Teneurs en hydrocarbures, BTEX, solvants chlorés et HAP dans les sols inférieures aux limites	Nouvelle activité en cours Ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.

				de quantification.	
94.0083	BP - EFR	330 m au Nord	Station-service.	**Impacts identifiés** : Sols : Impact en hydrocarbures C_5-C_{10} et/ou de l'éthylbenzène. Gaz du sol : teneurs significatives en hydrocarbures C_5-C_{12}, benzène, toluène et xylène. Eaux souterraines (la nappe est située à environ 3 mètres de profondeur) : teneurs significatives en hydrocarbures C_5-C_{40} et en tétraéthyle de plomb, benzène, toluène, xylènes et tétraméthyle de plomb **Actions entreprises** : Démantèlement des installations, excavations des terres impactées. Présence de teneurs résiduelles d'hydrocarbures totaux (2000 et 570 mg/kg zone Ex6), de BTEX (3,6 mg/kg) et de triméthylbenzènes (5,2 mg/kg). Dispositif de traitement de la nappe et des gaz du sol mis en place a été réalisé en deux phases. Présence de teneurs résiduelles importantes dans les eaux souterraines et gaz du sol. **Dernier état connu (2015-2016)** : Des teneurs résiduelles dans la nappe restent très importantes : 7 748 µg/l en hydrocarbures, 1 330 µg/l en benzène, 3 810 µg/l en toluène et 3 859 µg/l en xylènes.	Activité terminée Site sous surveillance (nappe et gaz du sol).
94.0079	TOTAL RELAIS SAINTE COLOMBE	700 m à l'Ouest	Activité de distribution et stockage de carburants	**Impacts identifiés** : Sols : impact limité en hydrocarbures Eaux souterraines : absence d'impact identifié **Actions entreprises** : Travaux de démantèlement, excavation des terres impactées. Absence de teneurs résiduelles dans les sols. Pas d'impact sur les eaux souterraines rencontrées en fond de fouille. Campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines confirmes l'absence d'impacts sur les eaux souterraines. **Dernier état connu (2014)** : Absence de teneurs résiduelles dans les sols et absence d'impact sur les eaux souterraines.	Activité terminée. Ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.
94.0107	AUTO SERVICE 94	700 m à l'Ouest	Réparation de véhicules automobiles et distribution de carburants.	**Impacts identifiés** : Sols : présence d'hydrocarbures volatils dans les gaz du sol entre le parc à cuve et le séparateur à hydrocarbures et de teneurs significatives dans les terres (2000 à 3000 mg/kg) ; Eaux souterraines - nappe superficielle des calcaires de la Brie (présente à 3,50 m de profondeur) : présence d'hydrocarbures	Activité terminée. Site sous surveillance.

				Actions entreprises : Excavations de terres impactées, mais teneurs résiduelles en hydrocarbures C_{10}-C_{40} (de 3100 à 20 000 mg/kg), benzène (2,60 mg/kg) et xylènes (12,5 à 84 mg/kg). **Dernier état connu (2017)** : Pollution résiduelle en hydrocarbures et BTEX dans les sols et dans la nappe d'eau souterraine	

Caractéristiques des sites BASOL référencés dans un périmètre de 1 km autour de la zone d'étude - Source : OGI

Les sites BASOL recensés dans le périmètre étudié mettent en évidence la présence d'impacts notamment en hydrocarbures et BTEX sur la nappe des calcaires de la Brie, susceptible d'être rencontrée au droit de la zone d'étude.

Urbanisme et Secteurs d'Information sur les Sols (SIS)

L'article L.125-6 du code de l'environnement prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Ceux-ci comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Dans un rayon de 1 km, il y'a pas présence d'un SIS, ainsi la ZAC Lallier n'est pas localisée sur un SIS.

Par conséquent, il n'est pas nécessaire dans le cadre du dépôt de Permis de construire de fournir une attestation établie par un bureau d'études certifié dans le domaine des sites et sols pollués, ou équivalent, garantissant que les mesures de gestion de la pollution au regard du nouvel usage du terrain projeté ont été prise en compte dans la conception du projet. (Pièces n°16.5 et 16.6 du Cerfa n°13409*06).

Synthèse des sources potentielles de pollution identifiées

Au vu des résultats de la visite de site et de l'étude historique et documentaire, les sources de pollutions potentielles relevées sont les suivantes :

N°	Source potentielle de pollution	Origine potentielle de pollution associée	Contaminant Potentiel
1	Remblais importés lors de l'aménagement de la zone d'étude	Qualité des remblais utilisés (mâchefers, terres impactées, …)	**Hydrocarbures totaux, HAP, métaux, PCB, COHV…**
2	Cuves de stockages de fioul	Fuite des cuves, fuite lors du dépotage des cuves, fuites sur le réseau de distribution éventuelle au sein de la zone	**Hydrocarbures totaux, HAP, métaux, BTEX…**
3	Transformateur électrique	Fuite du transformateur	**PCB, métaux…**
4	Eaux souterraines de la nappe des calcaires de Brie s'écoulant au droit du site	Sites industriels voisins passés ou présents	**Hydrocarbures totaux, HAP, métaux, PCB, COHV…**

Tableau récapitulatif des sources potentielles de pollutions inventoriées – Source : OGI

3.8.4 Le risque amiante à prendre en compte dans le cadre des démolitions

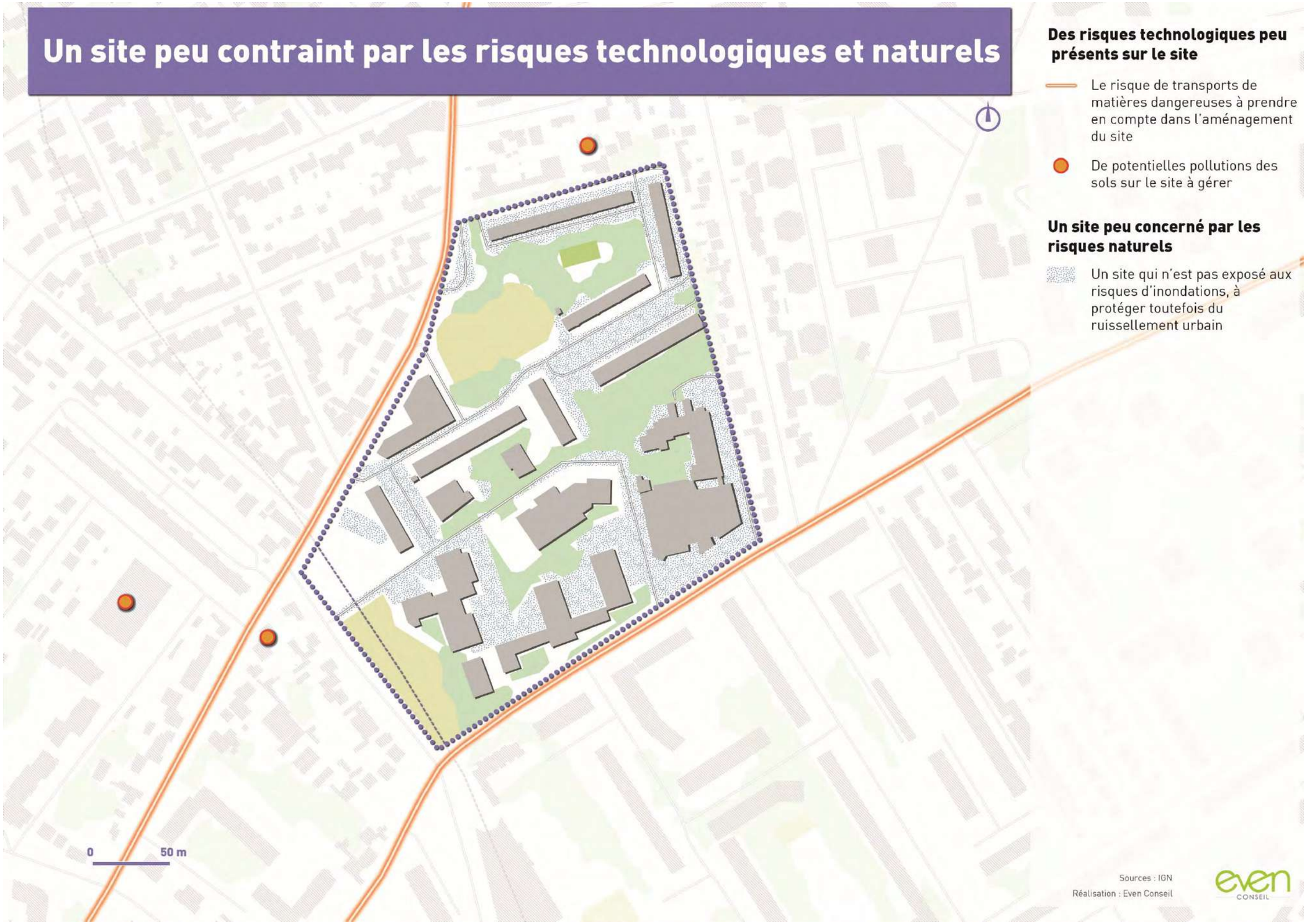
Aucun diagnostic amiante n'a été effectué pour l'heure. Ils seront menés par l'aménageur, pour le groupe scolaire, et par IF3, pour les trois bâtiments d'immeubles, préalablement aux démolitions prévues.

3.8.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Absence de sites pollués référencés BASOL sur le secteur d'étude Absence d'installation classé ICPE à proximité immédiate du site	Quelques sites BASIAS à proximité du secteur d'étude Des potentielles sources de pollutions des sols sur le site, qui seront à vérifier Risque de transports de matières dangereuses par voies routières et par canalisations
Opportunités	**Menaces**
	Augmentation potentielle de la population exposée au risque de Transports de Matières Dangereuses

Enjeux :

- Veiller à maitriser l'exposition des usagers du site à d'éventuelles pollutions des sols
- Identifier la présence éventuelle d'amiante dans les bâtiments démolis et en protéger les populations


Un site peu contraint par les risques technologiques et naturels
Des risques technologiques peu présents sur le site
Le risque de transports de matières dangereuses à prendre en compte dans l'aménagement du site
De potentielles pollutions des sols sur le site à gérer
Un site peu concerné par les risques naturels
Un site qui n'est pas exposé aux risques d'inondations, à protéger toutefois du ruissellement urbain
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even
CONSEIL

3.9 Une gestion artificielle de l'eau

3.9.1 Documents cadres

Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, dite directive-cadre, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, elle fixe quatre grands objectifs aux États membres :

- L'arrêt de toute détérioration de la ressource en eau ;
- L'atteinte du bon état quantitatif des eaux superficielles, souterraines et côtières pour 2015 ;
- La réduction massive des rejets de substances dangereuses et la suppression des rejets de substances « dangereuses prioritaires » ;
- Le respect des objectifs réglementaires liés aux « zones protégées », c'est-à-dire soumises à une réglementation communautaire.

La loi de transposition de la directive en droit français a été promulguée le 21 avril 2004.

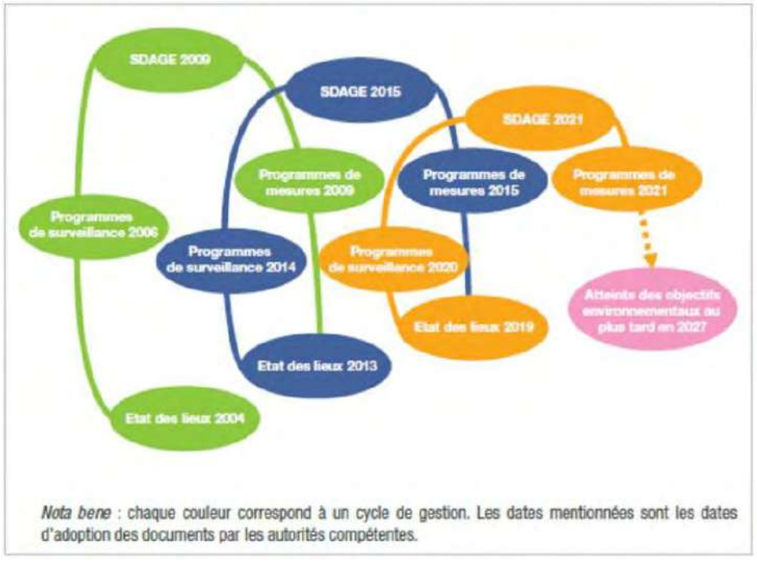
Pour les eaux souterraines, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intégrait deux objectifs :

- Atteindre le bon état quantitatif (équilibre entre prélèvement et rechargement de la nappe) ;
- Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur.

Pour les eaux de surface, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intégrait deux objectifs :

- Atteindre un bon état écologique, associant l'état biologique et hydro morphologique des milieux aquatiques ;
- Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur.

Ce cycle étant arrivé à terme fin 2015, un nouveau cycle est enclenché avec des nouveaux SDAGE approuvés en décembre 2015. La dernière échéance pour la réalisation des objectifs reste toujours 2027.



Les grandes étapes de la DCE - Source : eaufrance

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) du Bassin Seine et cours d'eau côtiers normands 2010-2015

Le projet se situe dans le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du « Bassin Seine et cours d'eau côtiers Normands ». Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau et définit les orientations d'une politique intégrée de l'eau.

La Loi du 21 avril 2004 transposant en droit français la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) impose la révision du SDAGE pour intégrer ces nouvelles exigences et notamment les objectifs de bon état pour toutes les eaux à l'horizon 2015 avec désormais un nouveau cycle engagé (voir paragraphe précédent sur la DCE).

Le SDAGE 2010-2015 a été adopté par le comité de bassin le 29 octobre 2009 et approuvé par arrêté préfectoral le 20 novembre 2009. La mise en œuvre du SDAGE est effective pour une durée de six ans, jusqu'en 2015. À la suite de l'annulation du SDAGE 2016-2021, le SDAGE qui est actuellement en vigueur est le 2010-2015.

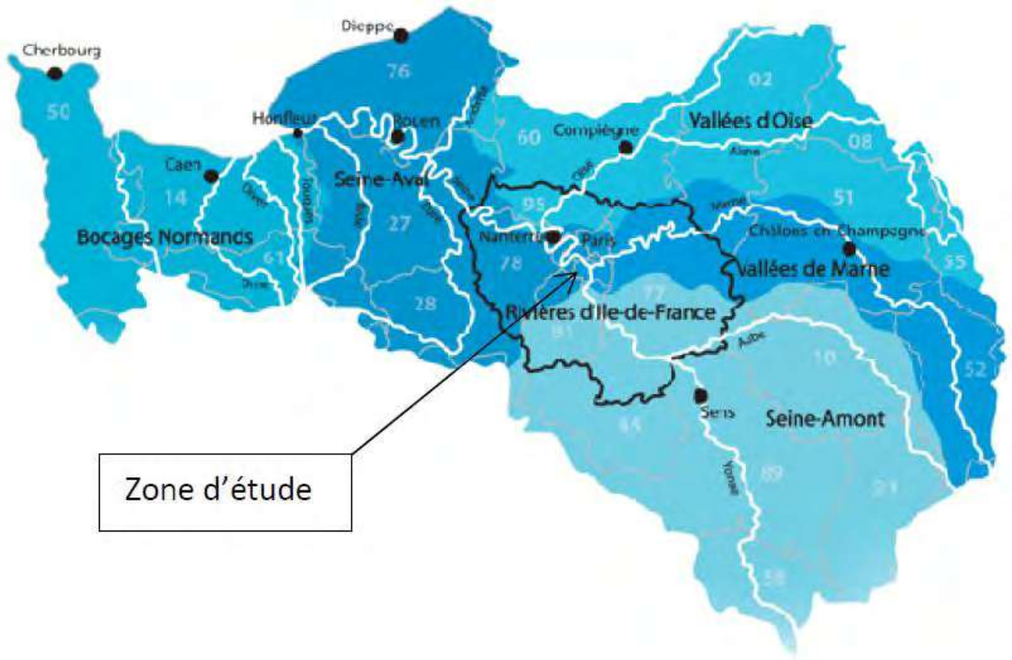
Il a pour objectif de se mettre en conformité avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau du 23 octobre 2000. Pour cela, il fixe notamment des objectifs environnementaux à atteindre au niveau de l'ensemble des masses d'eau (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition).

Les grands défis énoncés dans le SDAGE sont les suivants :

1. Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques,
2. Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques,
3. Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses,
4. Réduire les pollutions microbiologiques des milieux
5. Protéger les captages pour l'alimentation en eau potable actuelle et future,
6. Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides,
7. Gérer la rareté de la ressource en eau,
8. Limiter et prévenir le risque d'inondation,

Levier 1. Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis,

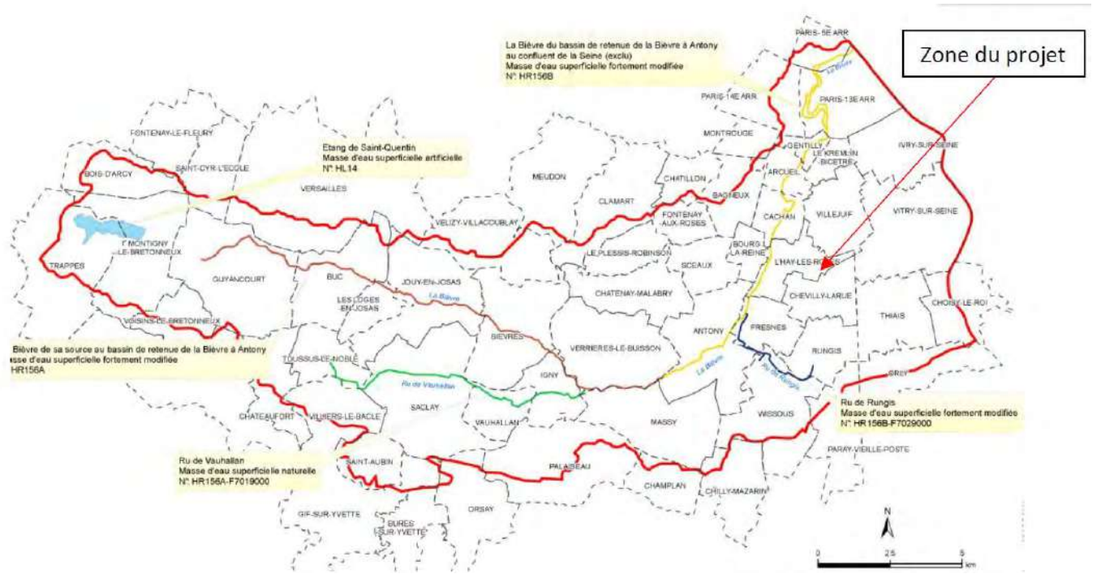
Levier 2. Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis



Périmètre du SDAGE du Bassin Seine et cours d'eaux côtiers normands - Source : http://www.eau-seine-normandie.fr

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E)

Le projet se trouve dans le périmètre du SAGE de bièvre qui a été adopté par la CLE le 7 janvier 2017 et approuvé par arrêté préfectoral le 19 avril 2017.



Périmètre du SAGE de la Bièvre – Source : SAGE

Règlement d'assainissement de l'EPT GOSB

Principes généraux :

Le Service Public d'Assainissement n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées. Qu'il s'agisse d'eaux de ruissellement, de toitures ou de revêtements étanches, la gestion des eaux pluviales à la parcelle, sans raccordement au réseau public, doit être la règle. Les eaux pluviales doivent donc être gérées au plus près de leur production, via l'infiltration, la valorisation d'une surface végétalisée, la réutilisation ou encore le stockage avec rejet contrôlé dans un réseau public ou dans un cours d'eau ou en infiltration.

Lorsque la gestion totale de ces eaux à la parcelle n'est pas possible, le propriétaire pet solliciter une autorisation de branchement au réseau public pluvial à condition que ses installations soient conformes au règlement d'assainissement et qu'un réseau desserve sa parcelle. Seul l'excès de ruissellement peut être rejeté au réseau d'assainissement territorial après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions favorisant la réduction des volumes et de la pollution.

L'acceptation d'un nouveau branchement d'eaux pluviales sera subordonnée à la capacité du réseau existant. Le propriétaire ou l'aménageur doit justifier, par la production d'une note de calcul appropriés, le dimensionnement suffisant des installations de rétention et du système de régulation du débit qu'il installe en amont du raccordement.

Les limitations de débit à respecter sont définies par le zonage pluvial annexé au Plan Local d'Urbanisme de la ville de L'Haÿ-les-Roses. Les eaux de ruissellement des voiries ou des surfaces de parking non couvertes pourront faire l'objet d'un traitement spécifique avant rejet dans le réseau public ou avant infiltration. Ces dispositifs pourront être exigés par le service en cas de risque de pollution par des concentrations élevées en hydrocarbures. En effet le règlement d'assainissement précise que les limitations de débit à respecter sont définies par le zonage pluvial annexé au PLU de la commune concernée. Le règlement donne des débits à respecter en cas d'absence de ce zonage : « l'admission des eaux pluviales dans le réseau départemental d'assainissement est limitée selon les prescriptions imposées dans le zonage pluvial départemental approuvé par le Conseil départemental » mais « les prescriptions du zonage pluvial annexé au PLU de la commune ou de l'interco concernée s'appliquent si celles-ci sont plus restrictives que celles du zonage pluvial départemental ».

Règlement du PLU

Pour limiter l'impact des eaux pluviales sur le milieu naturel, en application de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992, il faudra en règle générale faire en sorte que la pollution liée au ruissellement des eaux de pluies soit réduite et traitée en amont.

Les aménagements réalisés sur les terrains doivent garantir l'évacuation des eaux pluviales. Dès leurs conceptions, il est recommandé d'intégrer des dispositions techniques dites alternatives limitant le volume des eaux pluviales (usage des espaces verts, etc….) et limitant ou écrêtant le débit de ces eaux (rétention en terrasse, chaussées poreuses, etc….).

D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux. La recherche de solutions permettant l'absence de rejets d'eaux pluviales sera la règle générale (notion de « zéro rejet »). Au final, l'excès de ruissellement ne doit pas dépasser **un débit de 2 L/s/ha si l'exutoire** est la Bièvre ; et de 8 L/s/ha **si l'exécutoire est autre. Au regard de la localisation du projet, l'exutoire n'est pas la Bièvre, la règle à** respecter est donc de 8 L/s/ha.

La capacité de stockage est établie pour limiter ce débit de restitution pour une pluie d'occurrence décennale.

Chaque constructeur devra réaliser sur sa parcelle les ouvrages de collecte et de rétention des eaux nécessaires au respect de cette norme de rejet issue du règlement d'assainissement communautaire.

Le rejet des eaux pluviales devra répondre au règlement d'assainissement du réseau où se fera le raccordement.

3.9.2 Hydrogéologie

Un aquifère est une couche de roches perméables comportant une zone saturée en eau suffisamment conductrice d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantité d'eau appréciable.

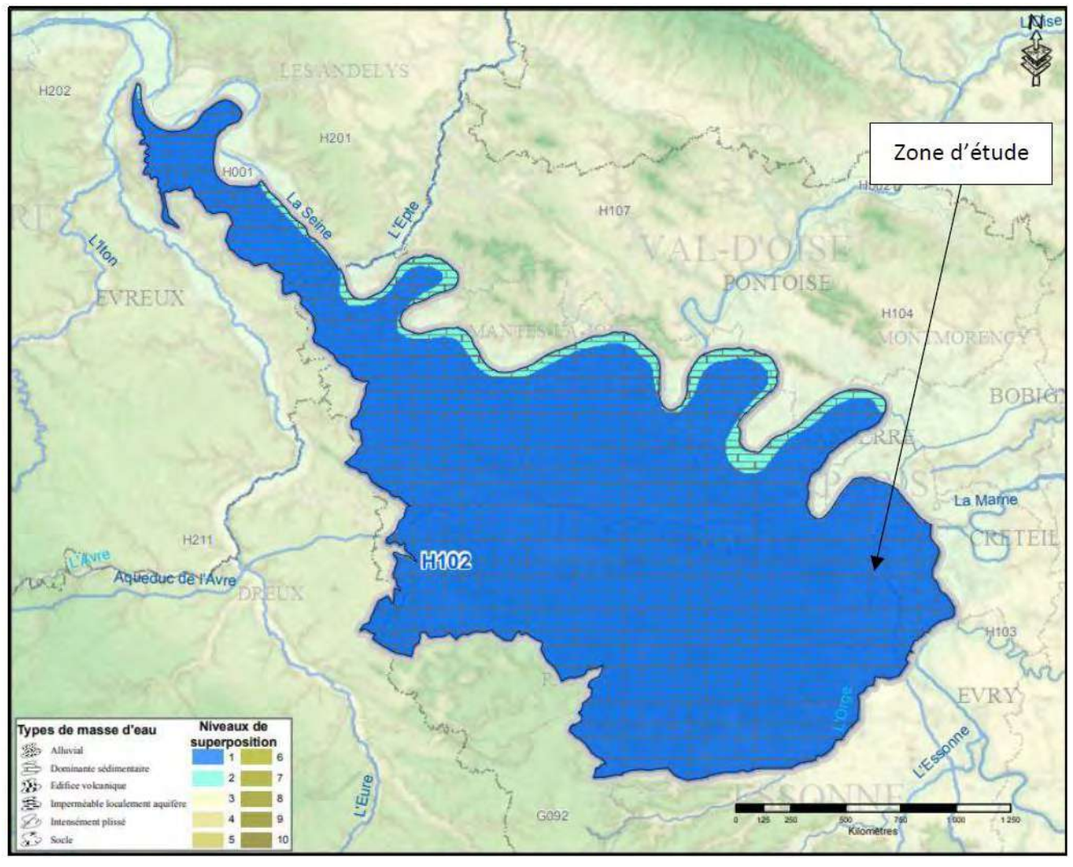
L'étude de la géologie sur la zone du projet a permis d'identifier des structures géologiques susceptibles d'accueillir des aquifères.

Les nappes contenues dans les aquifères peuvent être dites « libres » ou « captives ».

- Lorsque la surface de la nappe d'eau souterraine fluctue librement jusqu'à la surface, cette nappe a un régime libre. Il s'agit de nappes généralement vulnérables car elles sont peu protégées par les formations superficielles et sont donc sensibles aux pollutions,
- Lorsque la nappe est surmontée d'une couche imperméable, elle circule sous pression et son régime est dit captif. Il s'agit de nappes généralement peu vulnérables.

Le projet est réalisé au droit de la **masse d'eau souterraine FRHG102 « Craie et tertiaire du Mantois à l'Hurepoix »** (masse d'eau souterraine 3102 et code Sandre HG102).

Cet aquifère est de type « dominante sédimentaire non alluviale », non karstique et présente un écoulement entièrement libre. La superficie totale est de 2420 km² dont 2322 km² sont de nature affleurante.



Masse d'eau souterraine HG102 – Source : Fiche MESO FRHG102 ; BRGM

La vulnérabilité est l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvre, déterminant la plus ou moins grande facilité d'accès puis de propagation d'une substance, dans l'eau circulant dans les pores et fissures du terrain.

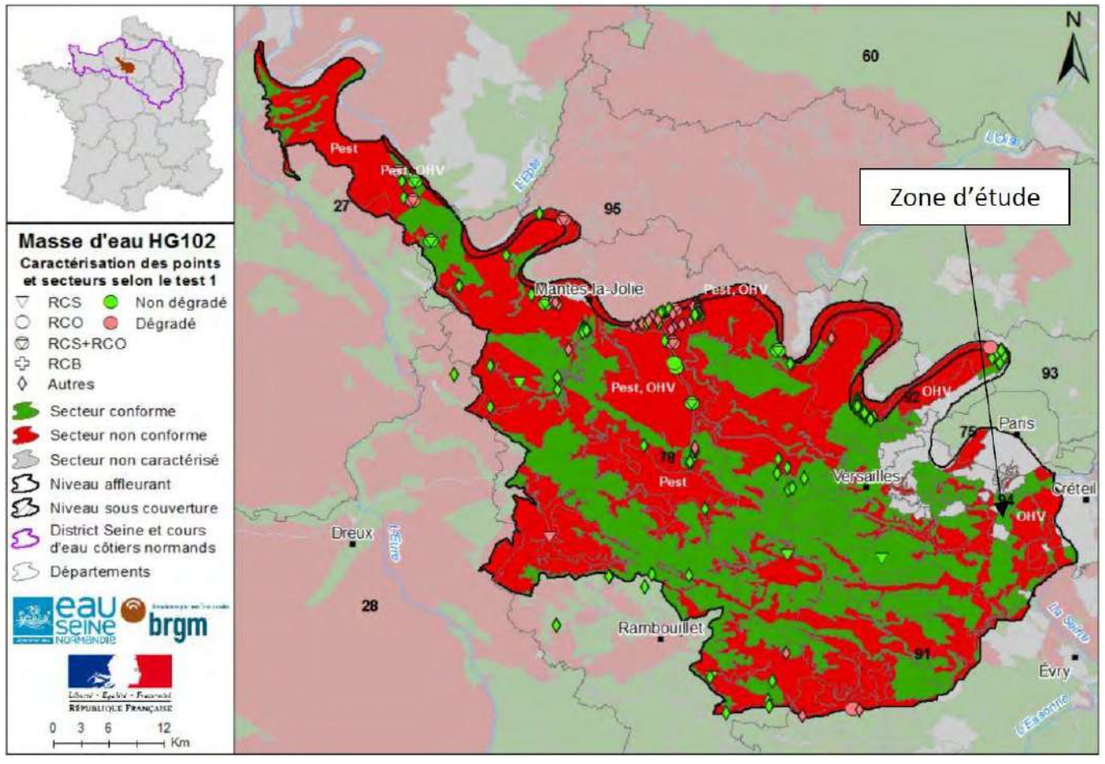
De façon générale, quand un aquifère est de type libre, il est très vulnérable. A contrario, quand il est de type captif, il bénéficie d'une protection naturelle.

La masse d'eau FRHG102 est donc considérée comme une nappe vulnérable par son caractère libre.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixait l'objectif de bon état pour les eaux souterraines à l'échéance 2015. Cet objectif s'entend par l'atteinte du bon état quantitatif et du bon état chimique des eaux.

Dans le dernier bilan établi en 2015, le bon état quantitatif des eaux pour la masse d'eau FRHG102 était atteint. En ce qui concerne l'état qualitatif de ces eaux, la masse d'eau FRHG102 subissait et subit toujours de fortes pressions agricoles et industrielles qui conduisent à un état médiocre de la qualité des eaux, en lien avec des pollutions liés aux pesticides et des composants organo-halogénés volatils (OHV). Son bon état chimique a été repoussé à 2027.

Cependant le secteur d'étude est situé dans une zone non dégradée, comme indiqué sur la figure suivante :



État chimique de la MESO HG102 - Source : fiche MESO FRHG102 BRGM

État quantitatif		État chimique		
Objectif	Délai d'atteinte	Objectif	Délai d'atteinte	Cause report
Bon état	2015	Bon état	2027	CN, FT, CD

CN : conditions naturelles, FT : infaisabilité technique, CD : coût disproportionné

Tableau récapitulatif des objectifs de l'état de la MESO FRHG102 - Source : Fiche MESO BRGM

3.9.3 **Des réseaux d'eau existants compatibles avec les aménagements** futurs

Eau potable

Tout comme la majeure partie de l'agglomération parisienne, l'EPT Grand Orly Seine Bièvre est adhérent du Syndicat des Eaux d'Ile de France (SEDIF), auquel a été confiée la mission de gérer les approvisionnements, la potabilisation et la distribution de l'eau potable.

99 % de l'eau produite par le SEDIF est prélevée dans les trois grands cours d'eau d'Ile de France (Marne, Seine, Oise). Le 1% restant provient des prélèvements effectués dans les nappes souterraines.

Les habitants de L'Haÿ-les-Roses appartiennent aux 1,7 millions d'habitants de la banlieue sud de Paris (Hauts de Seine, sud des Yvelines et ouest du Val de Marne) qui sont alimentés par l'usine de Choisy-le-Roi, sur la Seine.

Cette usine est l'une des plus grandes usines d'eau potable d'Europe. Elle produit chaque jour en moyenne 313 000 m3 d'eau à 1,96 million d'habitants du sud de la banlieue parisienne et elle peut, si nécessaire, doubler sa production pour faire face aux pointes ou secourir les autres usines (600 000 m³/j).

Eaux usées

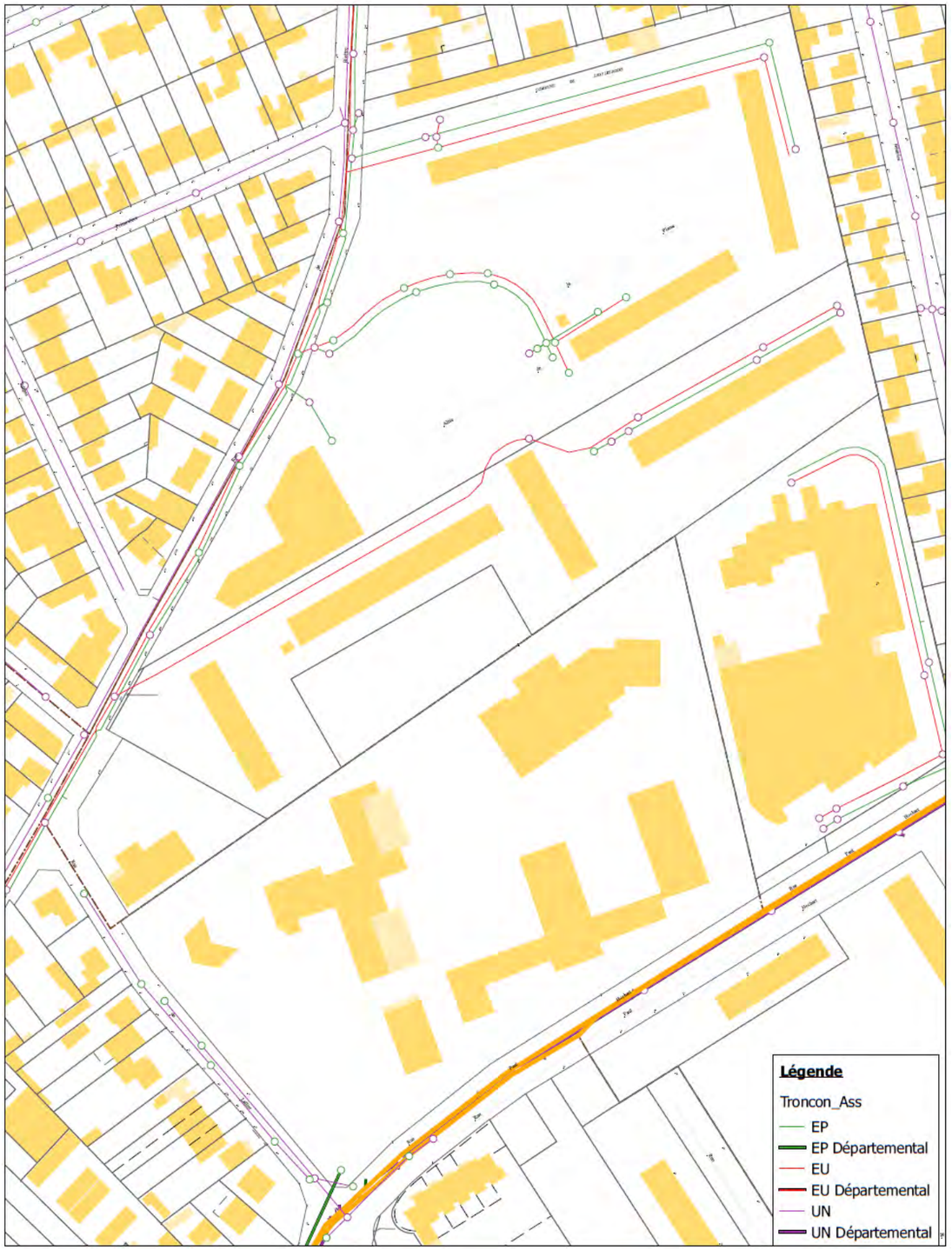
Le rejet d'eaux claires dans les réseaux d'assainissement (eaux provenant du drainage, des nappes souterraines, des sources, des pompes à chaleur...) devra être soumis à autorisation du service compétent.

Les eaux usées sont gérées par le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP) à la station d'épuration de Valenton. Sa capacité est de 600 000 m³, contre un débit moyen de 387 000 m³, soit 65% de la capacité.

L'accord du gestionnaire de réseau devra être obtenu pour un rejet sur le réseau existant.

La carte présentée en page suivante permet de voir qu'il existe :

- Un réseau unitaire encadrant le périmètre d'étude et notamment sous la rue Paul Hochart (départemental) et rue de Lallier (communal), ainsi que rue de Bicêtre et rue Béatrice.
- Un réseau d'eaux pluviales départemental débute au croisement des rues de Lallier et Paul Hochart.
- Un réseau d'eaux pluviales et usées existant au sein du périmètre d'étude, communal ainsi que sous la rue de Bicêtre.



Réseaux d'assainissement sur le site Lallier – Source : Grand Orly Seine Bièvre

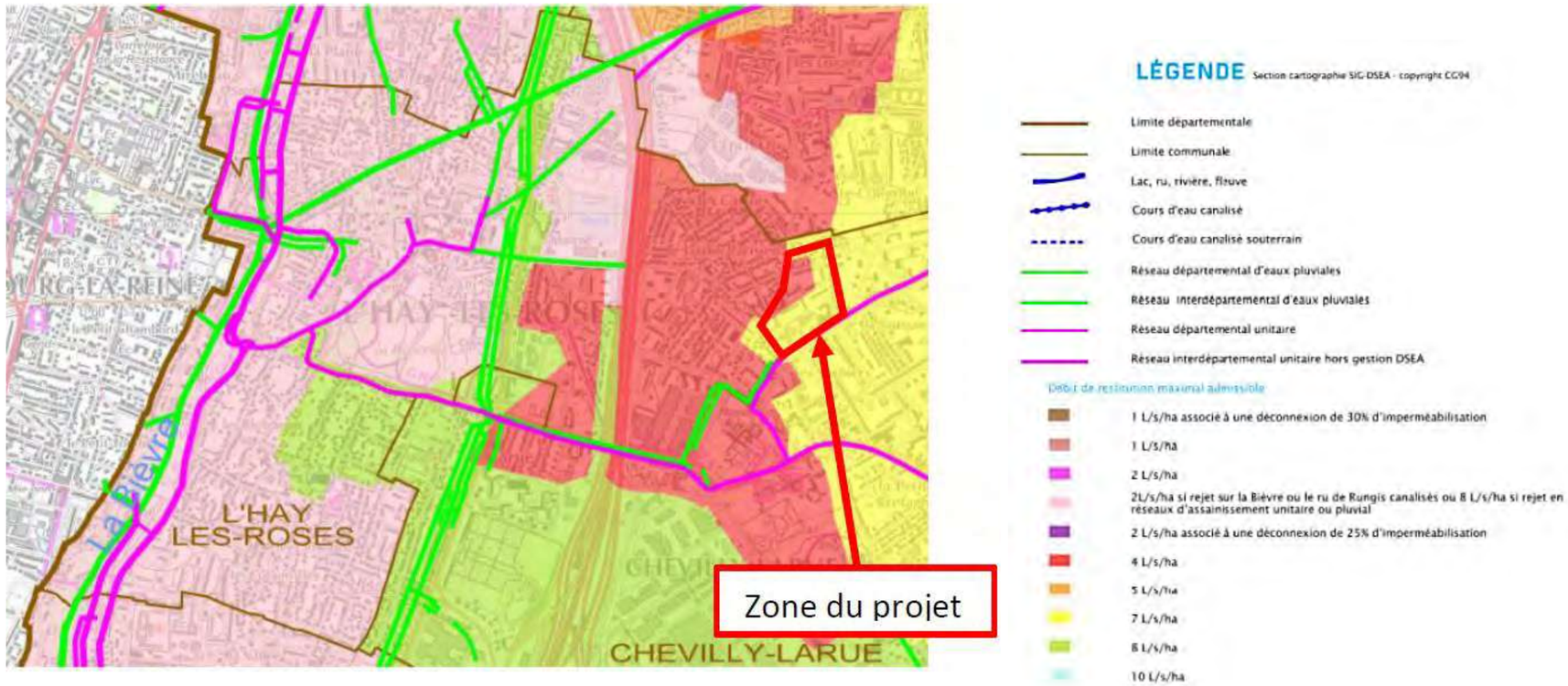
3.9.4 Gestion des eaux pluviales

Gestion des eaux pluviales à l'échelle de L'Haÿ-les-Roses

D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux. La recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle générale (notion de « zéro rejet »).

Au final, l'excès de ruissellement ne doit pas dépasser un débit de 2 L/s/hectare si l'exutoire est la Bièvre ; et de 8 L/s/hectare si l'exutoire est autres, sur le territoire de l'ancienne Communauté d'Agglomération de Val de Bièvre. Au regard de la localisation du site, l'exutoire est autre, la règle applicable au titre du PLU est donc 8 L/s/ha.

Toutefois, le zonage pluvial départemental fait état d'un débit de fuite admissible par le collecteur unitaire départemental entre 4 et 7 l/s/ha suivant le secteur situé sur le périmètre du projet. La règle en matière de débit est donc, en fonction de la zone, compris entre 4 et 7 L/s/ha, car le zonage du PLU est moins contraignant que le zonage départemental (c'est donc la règle du règlement d'assainissement départemental qui prévaut).



Zonage pluvial départemental – Source : Département du Val-de-Marne

Gestion des eaux pluviales sur le site

Surfaces perméables présentes sur le site – Source : Even Conseil

Le site est globalement imperméabilisé par le bâti imposant et les nappes de parkings, avec un système principalement basé sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs. Des espaces verts privés importants existent toutefois et permettent une infiltration partielle.

Les zones perméables existantes couvrent ainsi une superficie d'environ 11 700 m², soit 17% de la superficie du site.

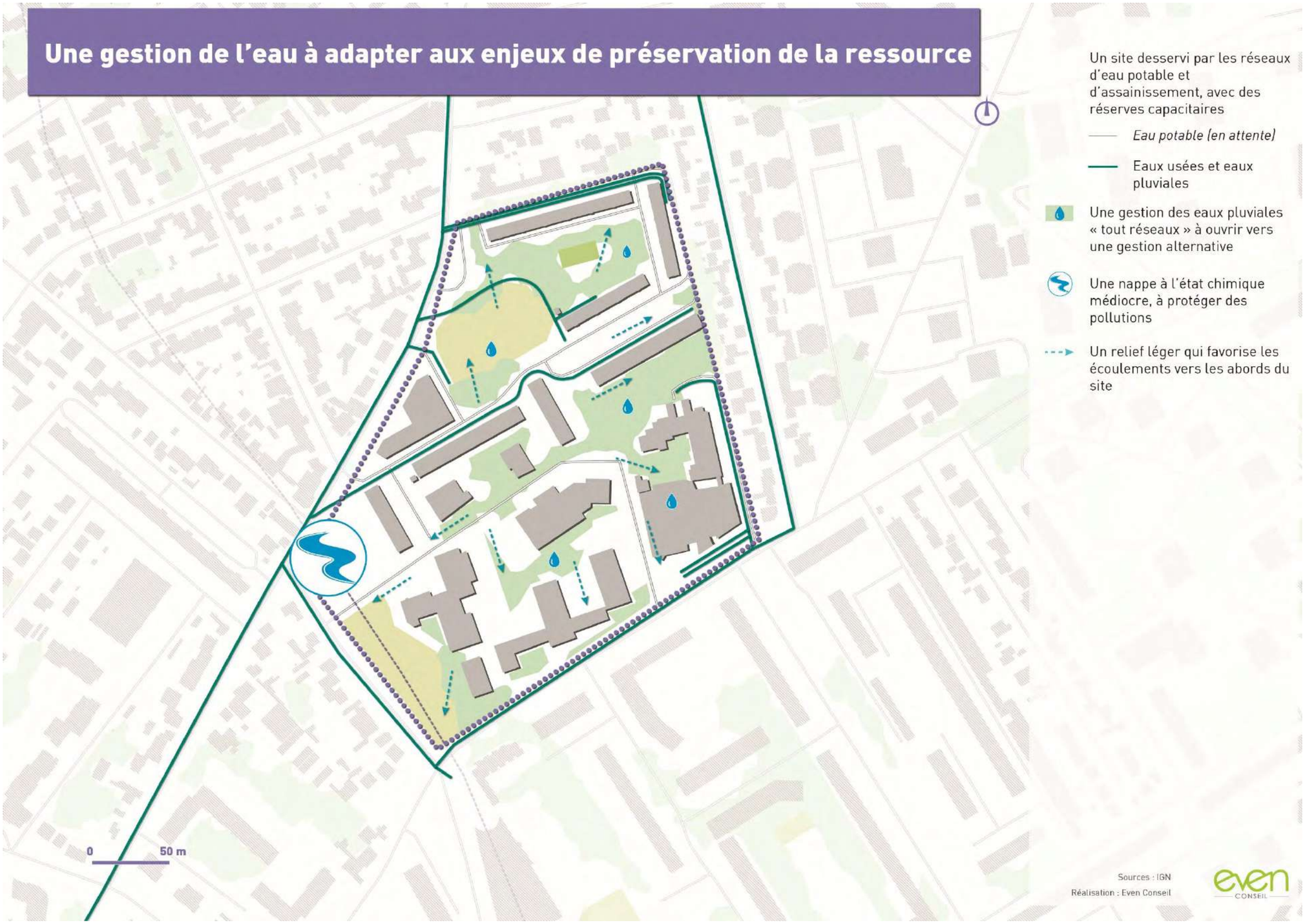
Les essais de perméabilité de l'étude géotechnique de Technosol montrent que les sols en surface présentent des valeurs de perméabilité correspondant à des terrains imperméables (de l'ordre de $1{,}2.10^{-6}$ à $8{,}1.10^{-7}$). Les sols favorisent donc un ruissellement des eaux pluviales du fait de leur nature.

3.9.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
- Une commune bien desservie par les réseaux d'eau potable et d'assainissement - Pas de problématique d'approvisionnement en eau ou de traitement des eaux usées sur la commune - Des espaces verts qui permettent une infiltration partielle sur le site	- Un site globalement urbanisé et imperméable, et donc une gestion des eaux pluviales principalement par les réseaux - Du stationnement et des voiries qui représentent des risques de pollution des eaux souterraines, toutefois très limités
Opportunités	**Menaces**
- Développement d'une gestion alternative des eaux pluviales, par la perméabilisation du site - Amélioration de la prévention du risque de pollution de la ressource en eau	- Une augmentation de la consommation d'eau potable et du rejet d'effluents sur le site en lien avec l'arrivée de populations

Enjeux :

- Promouvoir une gestion économe de l'eau potable et assurer l'approvisionnement du site
- Assurer les capacités épuratoires du site, à moyen et long terme
- Initier une gestion alternative des eaux pluviales sur le site
- Protéger la ressource en eau de tout type de pollutions


Une gestion de l'eau à adapter aux enjeux de préservation de la ressource
Un site desservi par les réseaux d'eau potable et d'assainissement, avec des réserves capacitaires
Eau potable (en attente)
Eaux usées et eaux pluviales
Une gestion des eaux pluviales « tout réseaux » à ouvrir vers une gestion alternative
Une nappe à l'état chimique médiocre, à protéger des pollutions
Un relief léger qui favorise les écoulements vers les abords du site
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even
CONSEIL

3.10 Une gestion des déchets qui impacte l'espace public

3.10.1 Cadre réglementaire

Plan régional de réduction des déchets en Ile de France (PREDIF)

Ce plan régional de prévention des déchets est une stratégie régionale pour la mise en œuvre de la prévention des déchets en Ile-de-France. Il a pour objectif de faire évoluer les pratiques en mobilisant et soutenant les acteurs et partenaires régionaux.

Ce plan se structure autour de 4 axes et principes d'actions :

- Axe 1 : créer une dynamique régionale pour la réduction des déchets
- Axe 2 : faciliter le développement des actions de prévention et mobiliser de nouveaux acteurs, dont les acteurs économiques
- Axe 3 : mettre en œuvre et valoriser l'exemplarité de l'institution régionale
- Axe 4 : modalités de gouvernance et suivi à mettre en œuvre

Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRGPD)

À travers l'élaboration du Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), la Région Île-de-France définit des objectifs et des actions à mener, pour réduire les déchets et augmenter leur valorisation, projet partagé avec les acteurs franciliens et tenant compte des spécificités du territoire.

Ce document comprend :

- un état des lieux de la prévention et de la gestion des déchets,
- une évaluation à 6 ans et à 12 ans de l'évolution des quantités de déchets produites,
- des objectifs en matière de prévention, de recyclage et de valorisation des déchets,
- une planification de la prévention et de la gestion des déchets à 6 ans et 12 ans, qui recense les actions prévues et à prévoir par les différents acteurs concernés pour atteindre ces objectifs ainsi que leur calendrier,
- un plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire.

Le Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA)

Grand-Orly Seine Bièvre est engagé dans un Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA). Ce document fait suite à l'objectif national de réduction de 10% des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) entre 2010 et 2020, fixé par la loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (TECV) du 18 août 2016, plus ambitieux que celui fixé dans l'ancien PLPD (2011-2015).

Ce document comporte des orientations stratégiques et un plan d'actions pluriannuel y est associé afin d'atteindre l'objectif national de réduction des déchets. Les actions proposées sont les suivantes :

- Réduire de 9% la quantité de déchets à l'horizon 2025
    - Développer le compostage et la gestion de proximité des déchets verts
    - Développer le réemploi, la réutilisation et optimiser les accès aux déchèteries
    - Sensibiliser le grand et le jeune public à la prévention des déchets
    - Promouvoir les administrations exemplaires en matière de prévention des déchets

La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

La loi du 17 août 2015 sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), fixe entre autres un taux de valorisation matière des déchets non dangereux à 65% et une réduction de la mise en décharge de 50 % à l'échéance 2025. Dans ce but, l'article 70 de cette loi précise que le service public de gestion des déchets « progresse dans le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire. » Parmi les propositions émises par les acteurs de la filière « Développer l'économie circulaire et la bioéconomie » lors des Etats généraux de l'alimentation (septembre 2017), il ressort la volonté de mieux mobiliser les gisements de matières organiques et les efforts autour du geste de tri à la source, notamment en ce qui concerne les biodéchets.

3.10.2 Collecte des déchets

Le ramassage des poubelles et la collecte des déchets sont effectués à L'Haÿ-les-Roses par l'EPT 12.

La collecte des ordures ménagères (bac à couvercle bleu) et des déchets recyclables (bac à couvercle jaune) est organisée en deux secteurs dans la ville

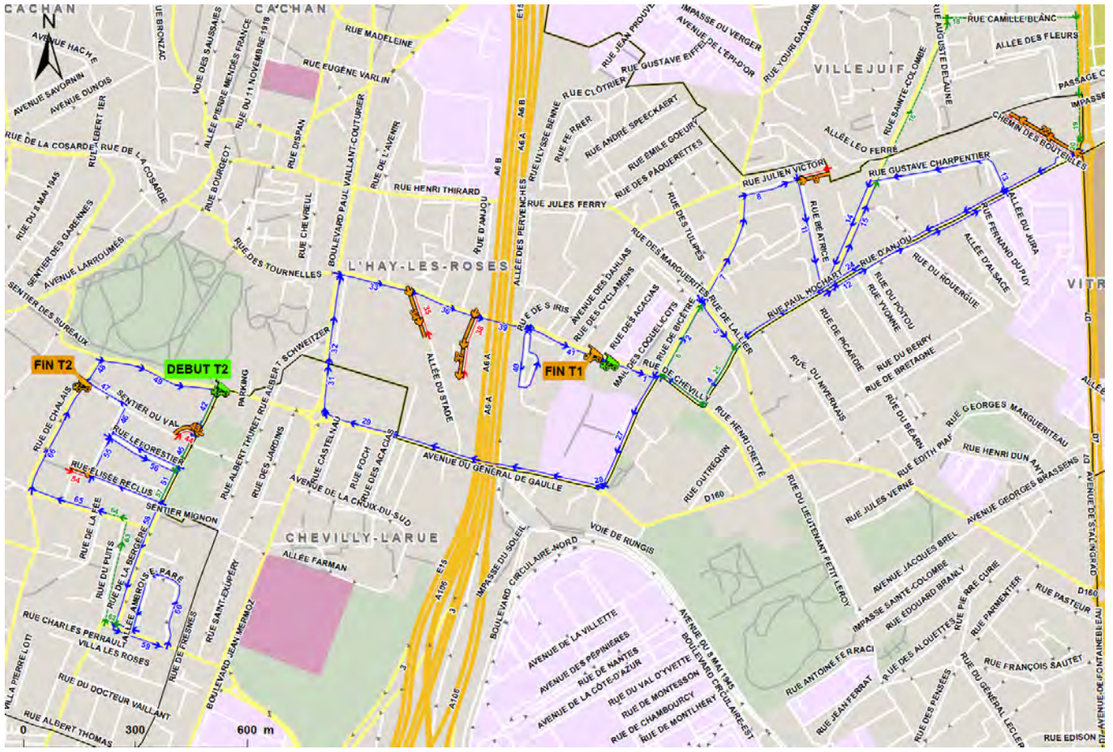
Sur le site, la collecte des déchets se fait suivant le planning suivant :

	Ordures ménagères	Déchets recyclables
Pavillons	Lundi, vendredi	Mercredi
Grands collectifs	Lundi, mercredi, vendredi	Mercredi
Commerçants	Lundi, mercredi, vendredi	

Les objets encombrants sont collectés une fois par mois (sauf exceptions).

Aujourd'hui, la collecte des DAOM est assurée en porte à porte, . Les bacs bleus et jaunes sont regroupés au centre des ilots dans des aires de stockage, notamment pour les bâtiments sur l'allée de la Plaine.

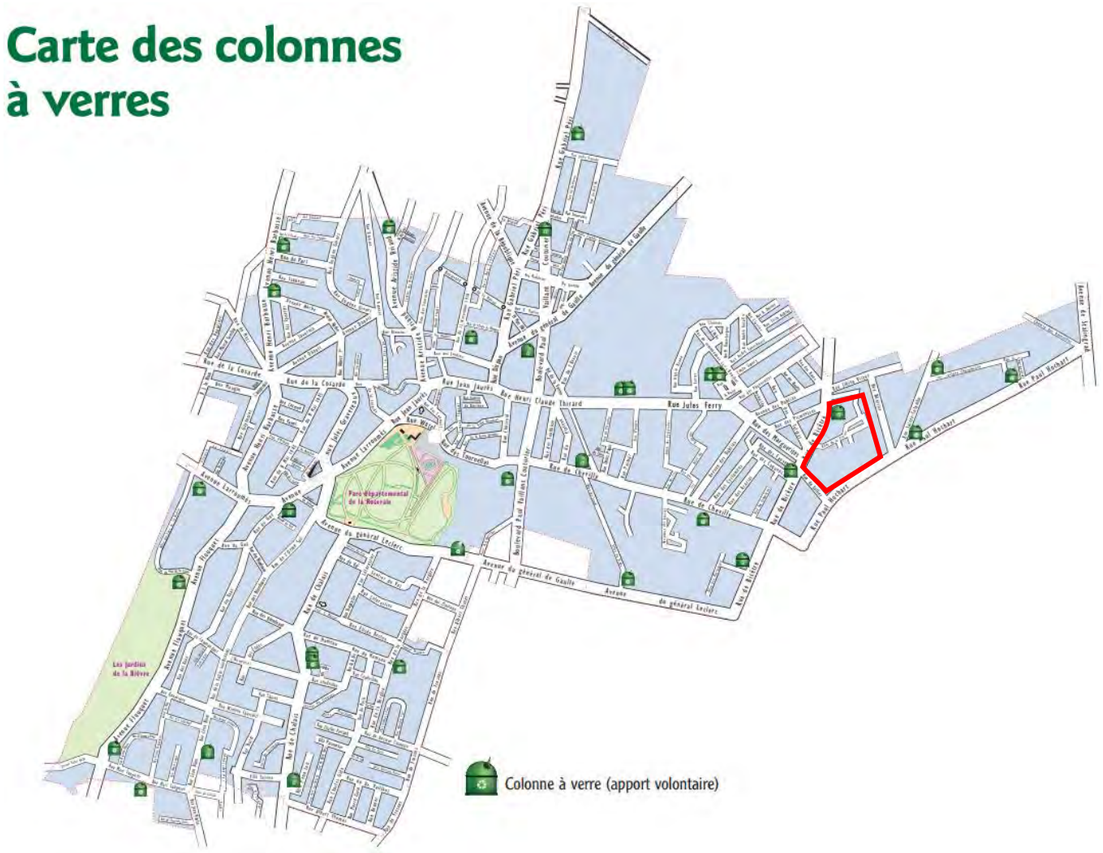
Poubelles sur l'allée de la Plaine – Source : EVEN Conseil



Collecte bilatérale
Collecte unilatérale droite
Collecte unilatérale gauche
Débardage
Haut-le-pied
Marche-arrière

Trajets de collecte des ordures ménagères sur le site Lallier – Source : EVEN Conseil

Des bornes d'apport volontaire du verre sont également présentes sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, dont une au sein du site.



Emplacement des colonnes à verre sur le territoire de L'Haÿ-les-Roses – Source : Ville de L'Haÿ-les-Roses

3.10.3 Traitement et valorisation des déchets

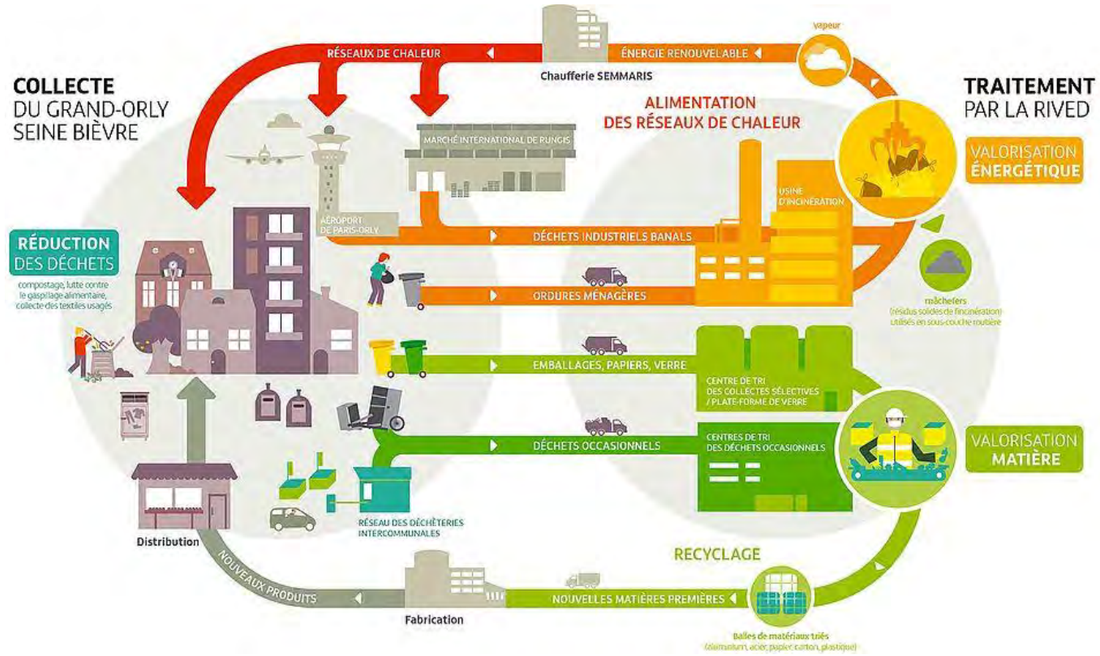
Les déchets collectés sur la commune de L'Haÿ-les-Roses sont ensuite traités par la RIVED (Régie personnalisée pour la valorisation et l'exploitation des déchets), qui exerce ses compétences sur 10 des 24 communes du territoire Grand-Orly Seine Bièvre.

La RIVED valorise les déchets produits sur son territoire dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement et du principe de proximité.

La RIVED réceptionne chaque année dans ses installations environ 150 000 tonnes de déchets produits par les ménages et les acteurs économiques de son territoire.

Les déchets d'emballages (plastiques, papiers, cartons, acier, aluminium...) et les déchets occasionnels (mobiliers, végétaux, bois, gravats, encombrants...) font l'objet d'opérations de tri en déchèteries ou sur les centres de tri afin d'optimiser leur acheminement vers les filières de fabrication consommatrices de matière recyclée. On parle alors de valorisation matière.

Les ordures ménagères résiduelles et les refus de tri sont valorisés sous forme d'énergie fatale par l'unité de valorisation énergétique de Rungis qui alimente les réseaux de chaleur du M.I.N. de Rungis, de la plateforme aéroportuaire d'Orly et des villes de Vitry-sur-Seine et Choisy-le-Roi.



Principe de fonctionnement de la valorisation des déchets effectués par la RIVED – Source : RIVED

Les chiffres clés en 2016

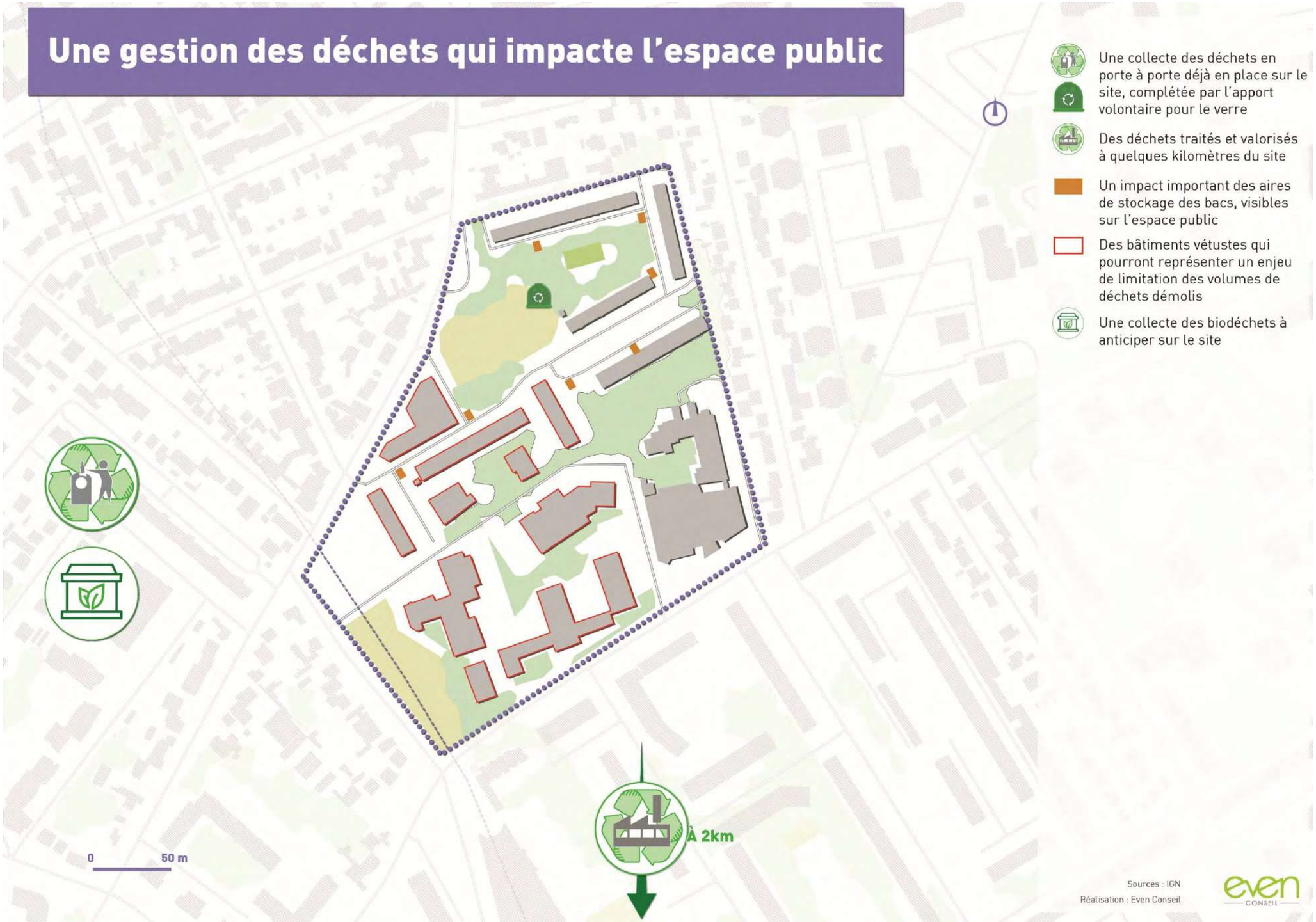
- 156 477 t de déchets traités (dont 93 665 t de déchets ménagers)
- 18 673 t de matières de premières
- 173 GWh d'énergie valorisée
- 97.3% de valorisation

3.10.4 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Une gestion des déchets ménagers en porte à porte déjà en place sur le site Gestion des déchets recyclables déjà existante sur la commune Des déchets traités à l'échelle intercommunale	La présence des bacs de poubelle en extérieur sur une partie du site, qui impactent le paysage
Opportunités	**Menaces**
Possibilité de réorganiser ou optimiser la collecte des déchets du secteur Possibilité de développer le traitement des biodéchets in situ	Une augmentation de la production de déchets avec l'arrivée de nouveaux habitants Une production de déchets liée à d'éventuels travaux et démolitions sur un site déjà urbanisé

Enjeux :

- Réduire la production de déchets sur le site et favoriser leur tri
- Etudier la prise en charge écologique des déchets verts et biodéchets
- Limiter les volumes de déchets générés en phase de démolition et de terrassements


Une gestion des déchets qui impacte l'espace public
Une collecte des déchets en porte à porte déjà en place sur le site, complétée par l'apport volontaire pour le verre
Des déchets traités et valorisés à quelques kilomètres du site
Un impact important des aires de stockage des bacs, visibles sur l'espace public
Des bâtiments vétustes qui pourront représenter un enjeu de limitation des volumes de déchets démolis
Une collecte des biodéchets à anticiper sur le site
À 2km
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even
CONSEIL

3.11 Une ressource énergétique à diversifier

3.11.1 Documents cadres

Plan Climat Air Energie Territorial (PCA**ET) de l'EPT Grand**-Orly Seine Bièvre

Grand-Orly Seine Bièvre s'est engagé depuis 2017 dans l'élaboration de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET). Véritable projet de développement durable, le PCAET est un plan d'actions pour préserver la qualité de l'air, lutter contre le changement climatique et en réduire les impacts.

Ce Plan Climat est en cours d'approbation et devrait être approuvé courant 2020.

Règlementation Environnementale 2020

En continuité du Grenelle de l'Environnement et à l'accord de Paris à l'occasion de la COP 21, l'Etat et les acteurs de la construction se sont engagés vers une ambition sans précédent pour produire des bâtiments à énergie positive et à bas carbone (E+ et C-).

En 2018, la LTECV dite loi de transition énergétique pour la croissance verte a permis la mise en place d'un standard environnemental ambitieux pour les bâtiments neufs à Energie Positive et à Réduction Carbone. Cette ambition se prépare déjà depuis plus d'un an avec l'expérimentation E+C- pour la construction neuve :

- Pour la généralisation des bâtiments à énergie positive ou BEPOS,
- Le déploiement de bâtiments à faible empreinte carbone tout au long de leur cycle de vie, depuis la conception jusqu'à la démolition.

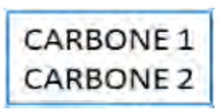
C'est dans ce contexte que l'État a lancé un label volontaire dédié à la valorisation de ces deux objectifs : le label Énergie + Carbone – appelé également label E+C-. Ainsi, ce qui est label aujourd'hui en 2019 deviendra réglementaire en 2020 au travers de la réglementation environnementale 2020.

Le label E+C- comme la prochaine réglementation environnementale RE 2020 renforcera la réglementation actuellement en vigueur par deux indicateurs : ENERGIE et CARBONE.

Sont définis :

- Quatre niveaux de performance énergétique pour le bâtiment à énergie positive

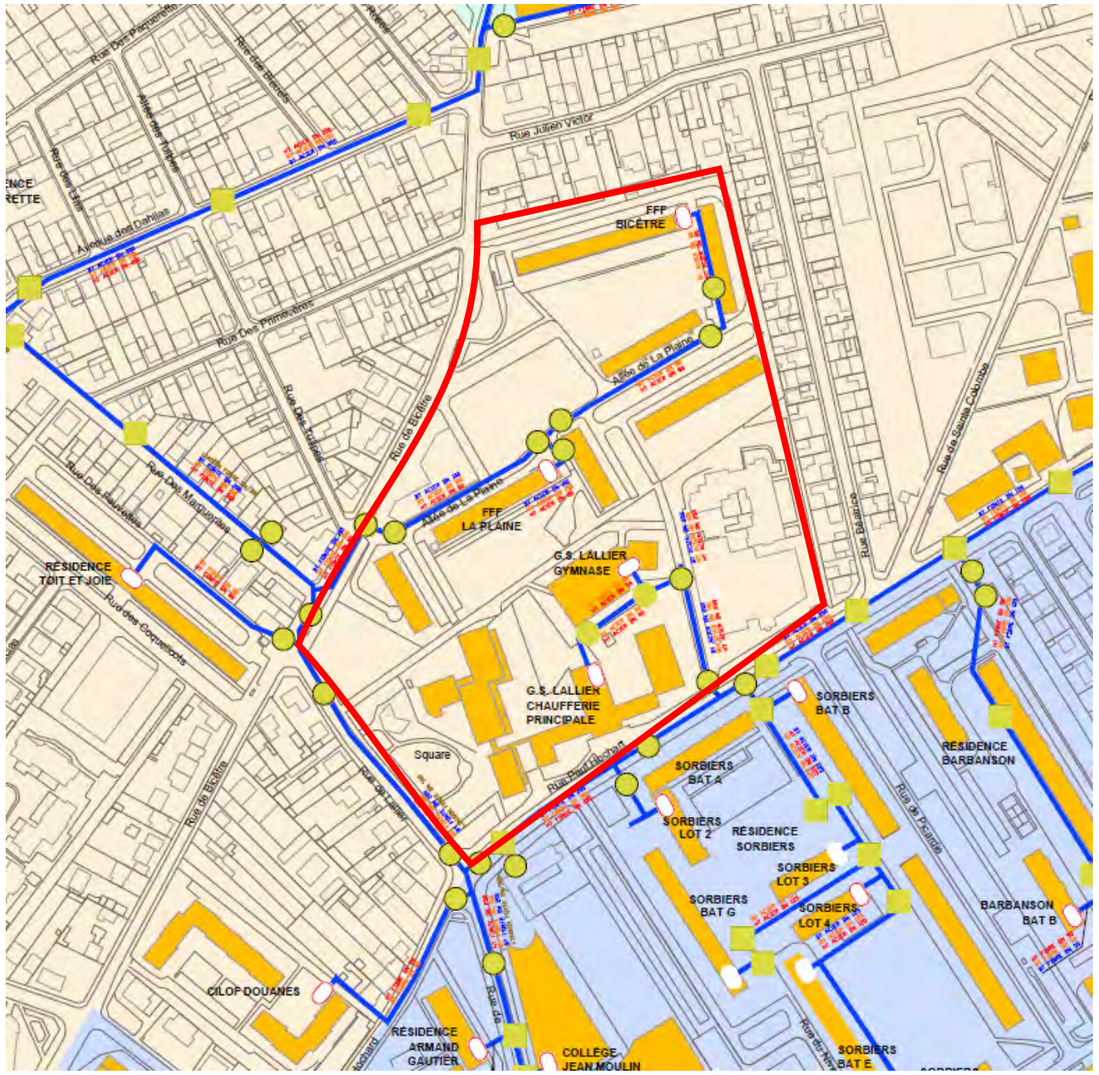
- Deux niveaux de performance environnementale relative aux émissions de gaz à effet de serre.



3.11.2 Contexte énergétique du secteur d'étude

Des réseaux existants à l'échelle du site

Le site est actuellement alimenté par le réseau de chaleur de Chevilly-Larue et L'Haÿ-les-Roses, géré par la SEMHACH.

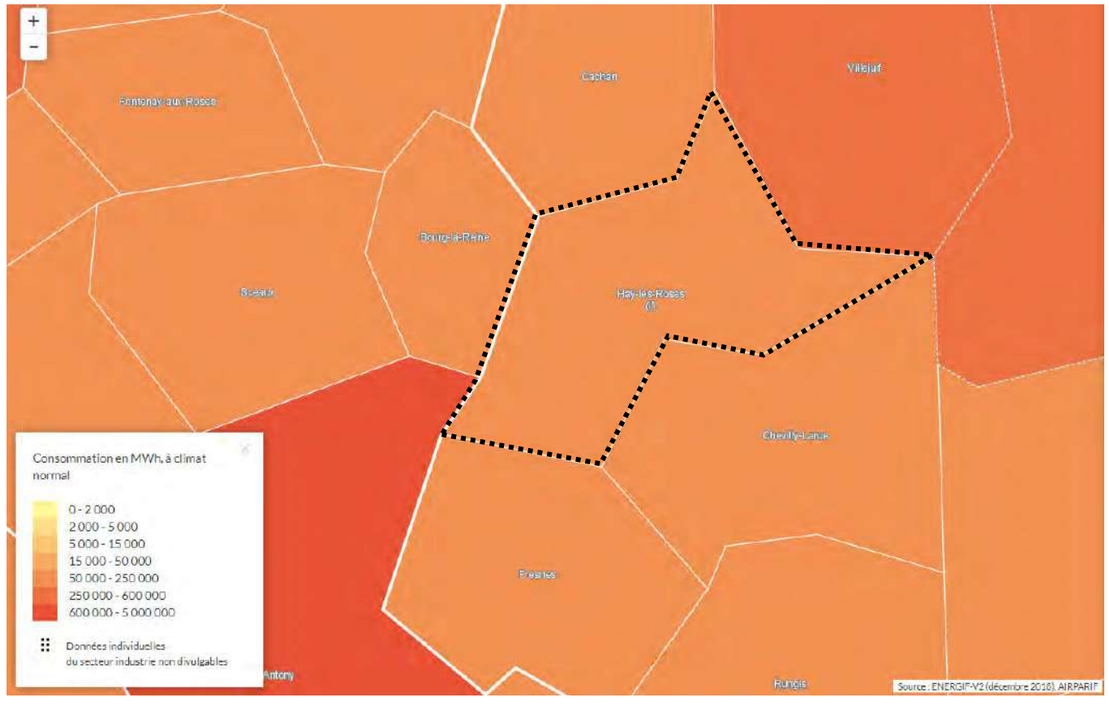


Plan de réseau de chaleur sur le site – Source : SEMHACH

Le site est également alimenté par les réseaux d'électricité et de gaz.

Consommations énergétiques locales

La ville de L'Haÿ-les-Roses est située dans une zone urbaine dense présentant de fortes consommations énergétiques. Paris intra-muros et sa première couronne sont, de par leur densité et l'ancienneté de la plupart des bâtiments, de gros consommateurs énergétiques. La ville de L'Haÿ-les-Roses et son parc résidentiel consomme de 50 à 250 GWh par an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



Consommation en MWh du secteur résidentiel – Source : Energif

La production d'énergie renouvelable locale concerne principalement les besoins en chaud de la ville. En effet, le réseau de chaleur qui alimente L'Haÿ-les-Roses et Chevilly est alimenté par la géothermie basse énergie, et la seule autre ressource mobilisée à L'Haÿ-les-Roses actuellement est le solaire, qui représente entre 5 et 20 MWh produits en 2014.

Au total, ce réseau de chaleur alimente en chauffage et eau chaude sanitaire des équipements publics, logements sociaux, copropriétés et entreprises sur les communes de Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, pour un total de 27 000 équivalent-logements.

Ce sont 46 500 MWh/an issus du réseau de chaleur urbain qui sont consommés sur la commune de L'Haÿ-les-Roses pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, soit 22% de l'énergie consommée à l'échelle communale pour ces deux postes de consommation.

3.11.3 Analyse des potentiels en énergies renouvelables

Nous présentons dans cette partie les différentes sources d'énergies renouvelables disponibles sur le site.

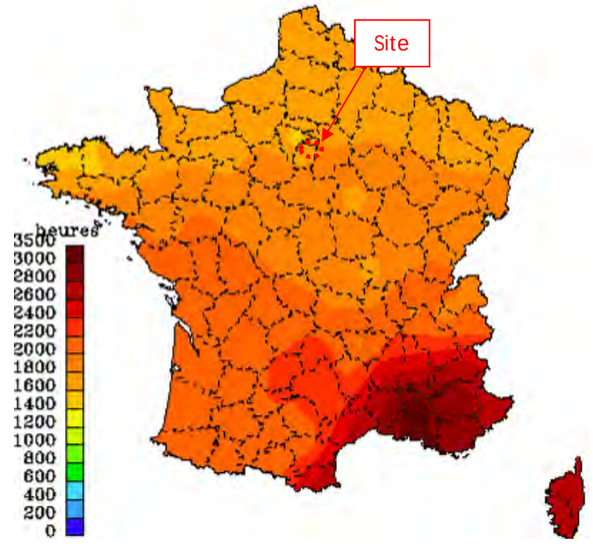
L'énergie solaire

L'énergie solaire peut être valorisée à travers l'implantation de divers dispositifs :

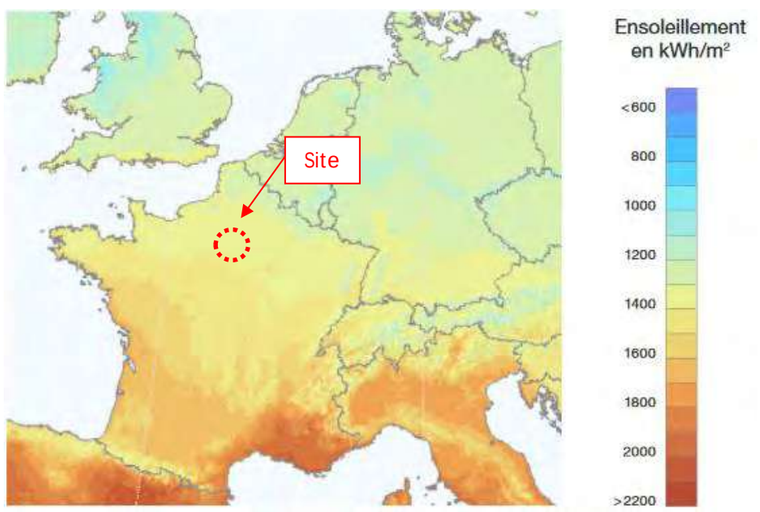
- La conception adaptée des bâtiments, qui permet d'exploiter au mieux les apports solaires pour couvrir les besoins de chauffage ;
- Les panneaux solaires thermiques peuvent être utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire, pour le chauffage des constructions ou encore pour la production de froid. Leur fonctionnement consiste à capter la chaleur d'une partie des rayonnements solaires qu'ils reçoivent (l'autre partie étant réfléchie) et à la transférer à un fluide caloporteur ;
- Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité par conversion de lumière en électricité.

Le gisement solaire local

A l'échelle de l'agglomération, Météo France et l'Internaute ont pu calculer sur la ville de L'Haÿ-les-Roses, 1 985 heures d'ensoleillement durant l'année 2018, soit 3% de moins que la moyenne nationale.



Carte d'ensoleillement en France - Source : Météo France



Ensoleillement annuel en kWh par m² - Source : JRC-Ispra, Commission européenne

Le gisement solaire local est compris entre 1 300 et 1 500 kWh/m².an, donc un potentiel moyen mais qui reste exploitable.

Les toitures des différents bâtiments représentent des surfaces favorables à l'implantation de panneaux solaires.

Il est possible d'estimer l'irradiation des toitures et des éventuels modules solaires qui y sont implantés sur le capteur de Paris-le Bourget, la simulation n'étant pas disponible pour la ville de L'Haÿ-les-Roses. Les résultats seront cohérents, Le Bourget étant distant de seulement 20km.

Nous avons considéré une orientation sud des capteurs et une inclinaison du plan à 30° par rapport à l'horizontale.

Mois	Energie solaire reçue plan horizontal (Wh/m2.j)	Energie solaire reçue 30° par rapport à l'horizontal (Wh/m2.j)
Janvier	870	1210
Février	1520	1930
Mars	2880	3460
Avril	3920	4190
Mai	5010	5010
Juin	5590	5420
Juillet	5330	5230
Août	4440	4600
Septembre	3380	3870
Octobre	1980	2510
Novembre	990	1320
Décembre	720	1020

Irradiation solaire à Paris-Le Bourget - Source : Calsol

Selon les technologies disponibles, une simulation à l'aide du site Tecsol permet d'estimer la production d'énergie pour des capteurs solaires installés en toiture. Les hypothèses retenues pour les simulations sont les suivantes :

- Surface de capteurs de 100 m² ;
- Orientation : 0° par rapport au Sud ;
- Inclinaison : 30 ° par rapport à l'horizontale.

Station Météo	Paris			
Latitude du lieu	48°49			
Modules PV	Générique SI multicristallin	Générique Si monocristalin	Générique Si amorphe	Générique Si CdTe
	Puissance 172 Wc	Puissance 217 Wc	Puissance 90 Wc	Puissance 75 Wc
Orientation	0° Sud			
Inclinaison	30° / horizontale			
Surface utile	99 m²			
Total énergie produite (kWh/an)	10 475	13 393	5 334	9 732
Total CO_2 évité (kg/an)	3 771	4 821	1 992	3 504
Productivité (kWh/kWc.an)	923	935	932	948

Estimation de la production d'énergie pour des capteurs solaires à Paris – Source : Tecsol

Sur le site, 100 m² de panneaux solaires permettraient donc de produire entre 5 334 et 13 393 kWh/an selon la technologie choisie.

Le site est donc globalement favorable à l'implantation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques.

L'énergie éolienne

Le grand éolien et le petit éolien

Le grand éolien désigne les aérogénérateurs dont la puissance est comprise entre 1 500 kW et 2 500 kW et d'une hauteur en général supérieure à 50m.

Ils sont destinés à la production d'électricité pour le réseau. Deux types de technologies peuvent être utilisés :

- Les grandes éoliennes à axe horizontal : ce sont les plus répandues et elles se caractérisent par une dimension de plus en plus imposante (ne fonctionnent pas dans des conditions particulières de vitesse de vent)
- Les grandes éoliennes à axe vertical : plus petites que les précédentes, elles ont l'avantage de pouvoir fonctionner dans des conditions climatiques plus défavorables.

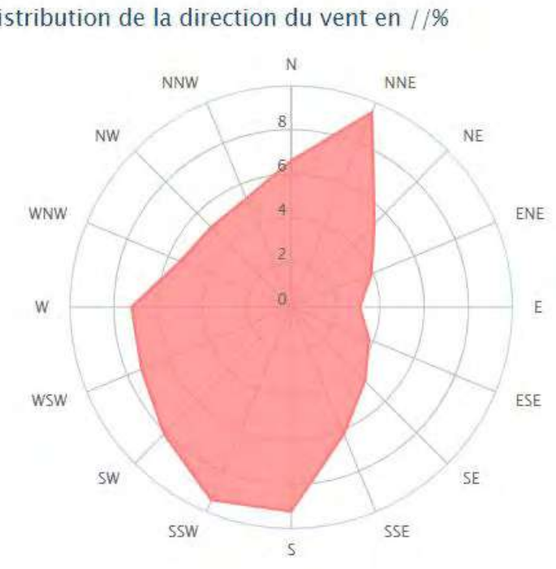
Exemple de petite éolienne à gauche et de grandes éoliennes à droite

Le petit éolien correspond à des éoliennes dont la puissance varie entre 0,1 et 36 kW et leur mât mesure entre 10 et 35 m.

Description de l'emprise au sol d'une éolienne de 2,5 MW – Source : Theolia France

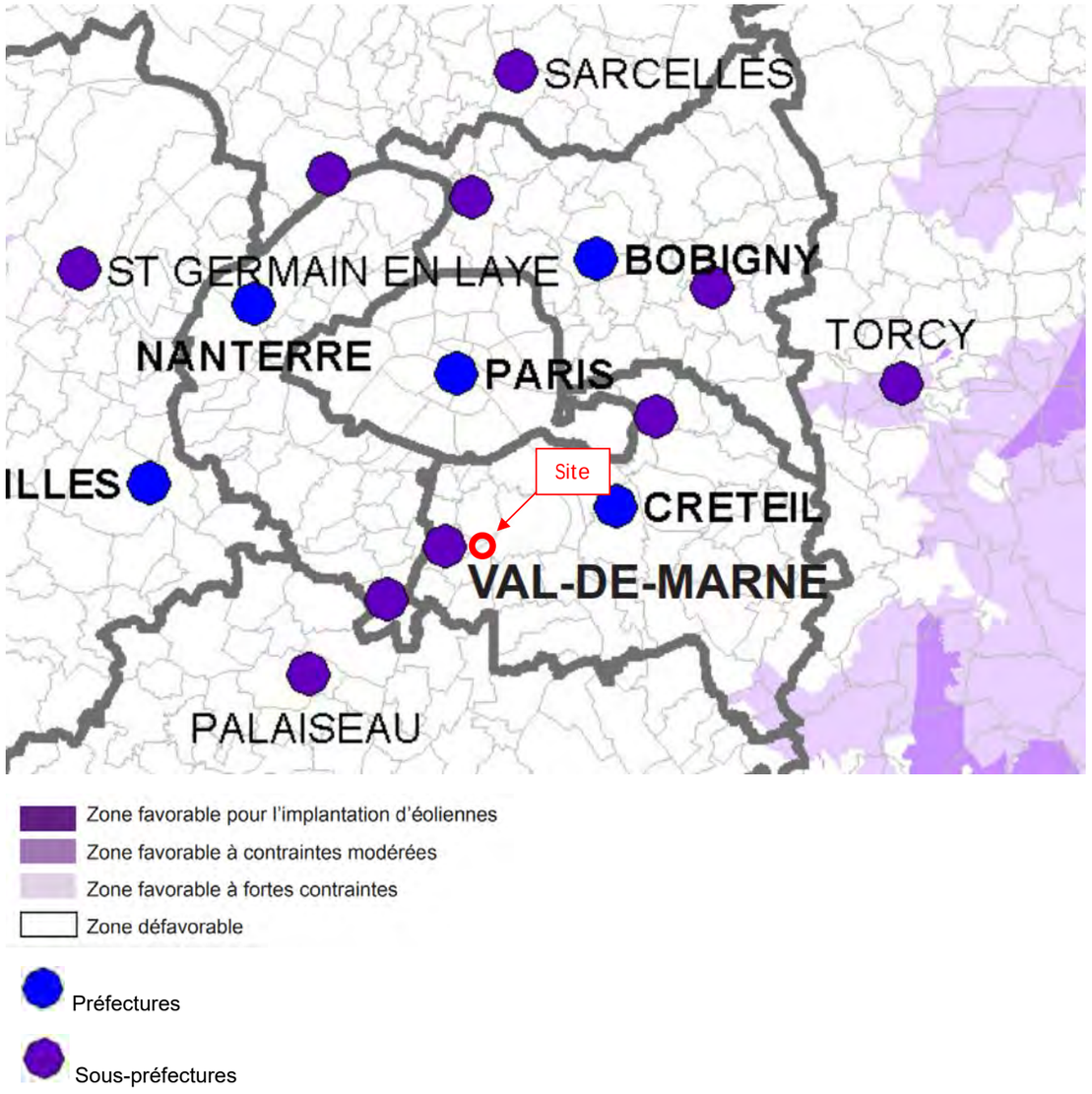
<u>Potentiel éolien local</u>

La distribution du vent sur le site peut être assimilée à celle de la station météo Paris/Montsouris, compte tenu de la similitude de leur proximité.



Rose des vents sur la station de Paris/Montsouris – Source : Windfinder

Le Schéma Régional Eolien (SRE) de l'ancienne délimitation du territoire régional n'identifie pas la commune de L'Haÿ-les-Roses comme étant favorable au développement d'installations de grande puissance.



Carte des communes disposant de zones favorables de taille suffisante pour le développement de l'énergie éolienne – Source : SRE Ile-de-France

Le site ne paraît pas adapté à l'implantation de sources de production énergétique à base d'énergie éolienne.

L'énergie géothermique

Le principe consiste à extraire l'énergie géothermique contenue dans le sol pour l'utiliser sous forme de chauffage ou pour la transformer en électricité. Il existe un flux géothermique naturel à la surface du globe, mais il est si faible qu'il ne peut être directement capté. En réalité on exploite la chaleur accumulée, stockée dans certaines parties du sous-sol (nappes d'eau).

Selon les régions, l'augmentation de la température avec la profondeur est plus ou moins forte. Ce gradient géothermique varie de 3 °C par 100 m en moyenne jusqu'à 15°C ou même 30°C. La plus grande partie de la chaleur de la Terre est produite par la radioactivité naturelle des roches qui constituent la croûte terrestre : c'est l'énergie nucléaire produite par la désintégration de l'uranium, du thorium et du potassium.

Par rapport à d'autres énergies renouvelables, la géothermie présente l'avantage de ne pas dépendre des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent). C'est donc une source d'énergie quasi-continue car elle est interrompue uniquement par des opérations de maintenance sur la centrale géothermique ou le réseau de distribution de l'énergie. Les gisements géothermiques ont une durée de vie de plusieurs dizaines d'années.

Haute énergie

Utilisation des sources hydrothermales très chaudes, ou forage très profond ayant pour principale utilisation la production d'électricité.

La géothermie haute énergie, ou géothermie profonde, appelée plus rarement géothermie haute température est une source d'énergie contenue dans des réservoirs localisés à plus de 1500 mètres de profondeur et dont la température est supérieure à 80°C.

Ce type de ressource est géographiquement très localisé.

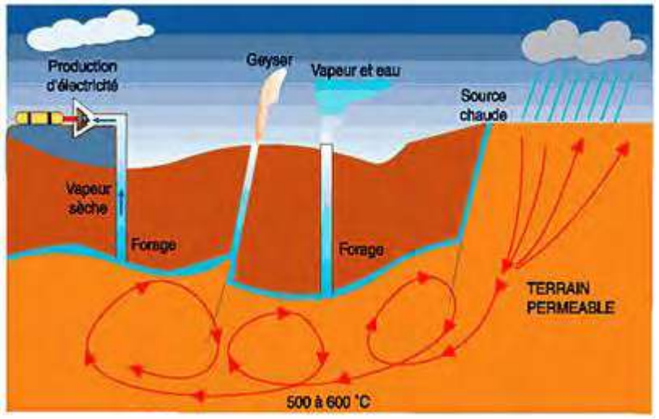


Schéma géothermie haute énergie

Basse énergie

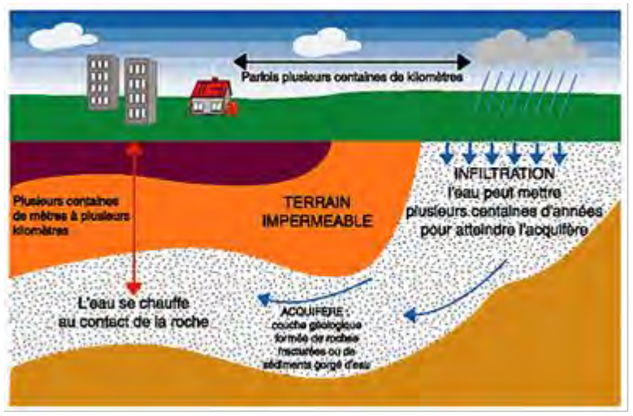


Schéma géothermie basse énergie

Consiste en l'extraction d'une eau chaude (entre 50 et 90°C) dans des gisements situés entre 1500m et 2500m de profondeur. Le niveau de chaleur est directement adapté au chauffage des bâtiments.

Principale utilisation : les réseaux de chauffage urbain.

En France, plus de 30 réseaux de chaleur urbain sont alimentés par géothermie profonde type « Basse énergie ». En particulier en région parisienne, l'eau de l'aquifère profond du Dogger (Jurassique) est captée à environ 2000m de profondeur à une température comprise entre 60 et 80°C.

Carte du gisement géothermique en France - Source : BRGM

Le meilleur aquifère (Trias inférieur) représente un potentiel géothermique faible au niveau du site. La mise en place d'un forage avec une profondeur importante (> 2000m) s'avèrerait alors nécessaire.

La mise en œuvre d'un forage de ce type se fait généralement dans le cadre de projets d'ampleur considérable (environ 5000 équivalent logement). Comme cela a été le cas lors de la réalisation de l'écoquartier Boule/Sainte-Geneviève en région Ile-de-France.

Très basse énergie

Pompes-à-chaleur (PAC) sur eau de nappe

Cela concerne les aquifères peu profonds dont les eaux présentent une température inférieure à 30°C. Dans ce cas, la chaleur provient non pas des profondeurs de la croûte terrestre, mais du soleil et du ruissellement de l'eau de pluie, le sol du terrain jouant un rôle d'inertie thermique. La température étant très basse, elle doit être utilisée avec une pompe à chaleur pour atteindre des températures supérieures adaptées au chauffage des bâtiments.

La pompe-à-chaleur permet de prélever la chaleur basse température dans l'eau (boucle primaire) et de la restituer à plus haute température dans un autre milieu via un fluide caloporteur (boucle secondaire).

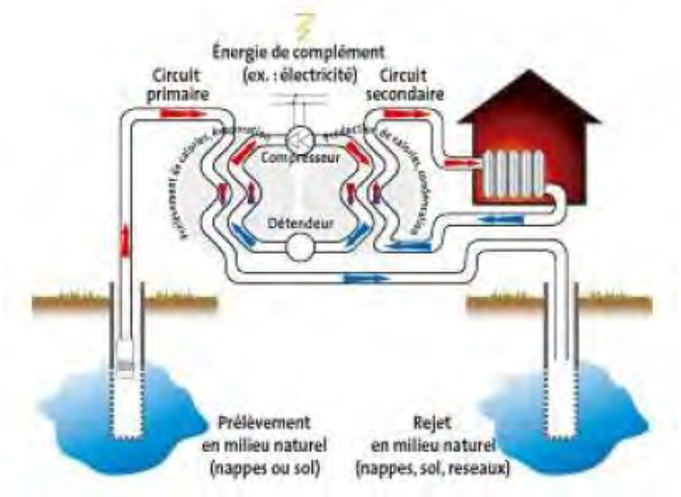


Schéma de principe de fonctionnement d'une pompe-à-chaleur sur eau de nappe

Le système est basé sur la réalisation d'un doublet de forages : un forage de prélèvement et un forage de réinjection. Ainsi, l'intégralité des volumes prélevés sont réinjectés dans l'aquifère. Il n'y a donc aucun impact quantitatif sur la ressource en eau, à partir du moment où les températures de réinjection dans l'aquifère sont respectées. Par inversion de cycle, certaines pompes-à-chaleur sont réversibles et peuvent produire alternativement du chaud et du froid selon les saisons.

Ce dispositif consomme de l'énergie électrique pour faire fonctionner le compresseur, 1 kWh d'énergie électrique consommée peut fournir 3 à 5 kWh d'énergie utile en fonction de la performance de la pompe-à-chaleur. Cette performance est mesurée au travers d'un COP (Coefficient de performance) en mode de production de chaud et d'un EER (Coefficient d'efficacité frigorifique) en mode de production de froid.

Ce mode de production de chaud et de froid à partir de géothermie très basse énergie est utilisé pour le chauffage et le rafraichissement ainsi que la production d'Eau Chaude Sanitaire pour les maisons individuelles mais également les logements collectifs et bâtiments tertiaires.

Les forages sur eau de nappe sont soumis aux procédures de déclaration et d'autorisation préalables au titre de la « Loi sur l'Eau », selon les volumes annuels prélevés dans la nappe.

Sondes géothermiques

La géothermie très basse énergie peut également exploiter la chaleur du sous-sol par l'installation de capteurs peu profonds horizontaux ou verticaux faisant circuler un fluide caloporteur en circuit fermé. Ces installations nécessitent également l'utilisation d'une pompe-à-chaleur fonctionnant à l'électricité.

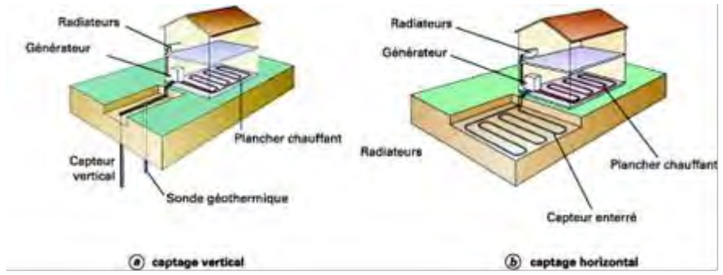


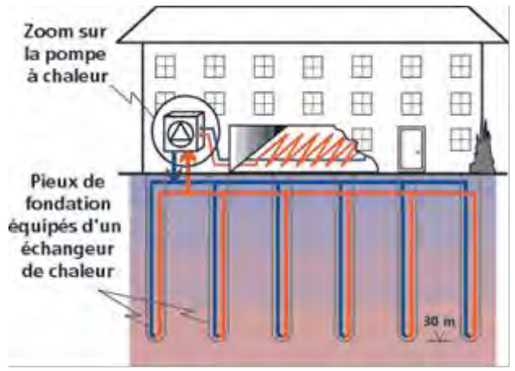
Schéma de principe des sondes géothermiques verticales ou horizontales

Ce dispositif permet de ne pas avoir à mobiliser l'eau des aquifères. De plus, les sondes géothermiques sont moins impactantes pour la stabilité des sols que les prélèvements sur eaux de nappe.

Le coût est d'environ 70 €HT / m linéaire (incluant les frais de raccordement). Il faudra cependant ajouter en plus le coût de la pompe-à-chaleur.

Pieux géothermiques

Dans le cadre de la construction de bâtiments nécessitant des pieux à grandes profondeurs, il est possible d'utiliser ces structures en béton pour capter l'énergie thermique du sol. Les capteurs sont alors installés au cœur des fondations.



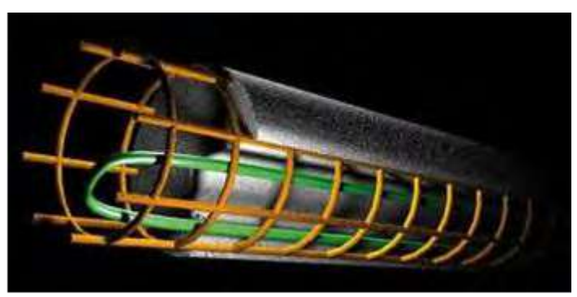


Schéma de principe des capteurs géothermiques intégrés aux pieux

Potentiel géothermique du site

Le site est situé en faiblement favorable vis-à-vis du développement de la géothermie depuis la nappe du meilleur aquifère.

Potentiel géothermique – Source : Géothermie Perspectives

La nature du sous-sol rend envisageable une exploitation géothermique pour l'approvisionnement énergétique du secteur du quartier Lallier. L'exploitation des calories du sous-sol serait assurée par la technologie de la pompe à chaleur. La géothermie sur sondes verticales est moins consommatrice de surface de sol comparée à la géothermie horizontale, mais occupe quand même une surface plus ou moins grande en fonction de la taille du projet.

Le plan d'action de l'agenda 21 de la ville de L'Haÿ-les-Roses vise notamment à optimiser la performance énergétique et à accroitre le recours aux énergies renouvelables du patrimoine. Dans ce cadre, l'action prévoit notamment au court de l'année 2023 le remplacement des chaudières fioul par la géothermie si cela est possible.

C'est cette ressource qui est exploitée par le réseau de chaleur qui alimente une partie de la commune de L'Hay les Roses, dont le site d'étude. Ce potentiel est donc déjà valorisé aujourd'hui.

L'**exploitation du potentiel géothermique** est possible sur le site, et est déjà valorisée dans le cadre du réseau de chaleur existant sur le site.

Les réseaux de chaleur

Présentation de la technologie

Le Grenelle de l'Environnement a redonné sa place aux réseaux de chaleur en rappelant leur rôle indispensable pour le développement des Energies Renouvelables et de Récupération. Conforté avec la RT 2012, le réseau de chaleur est présenté comme la solution la plus adaptée pour développer une technologie mobilisant massivement les énergies renouvelables.

Conformément aux objectifs du Grenelle de l'Environnement, les réseaux de chaleur devront contribuer à hauteur de 25% au développement de la chaleur renouvelable. La loi sur la Transition Energétique et la croissance verte fixe comme objectif de multiplier par 5 la quantité d'énergie renouvelable et de récupération distribuée par les réseaux de chaleur d'ici à 2030. Cela nécessitera d'augmenter le taux d'EnR mais également de raccorder l'équivalent de 7 millions d'équivalents logements supplémentaires.

Le réseau de chaleur de la SEMHACH

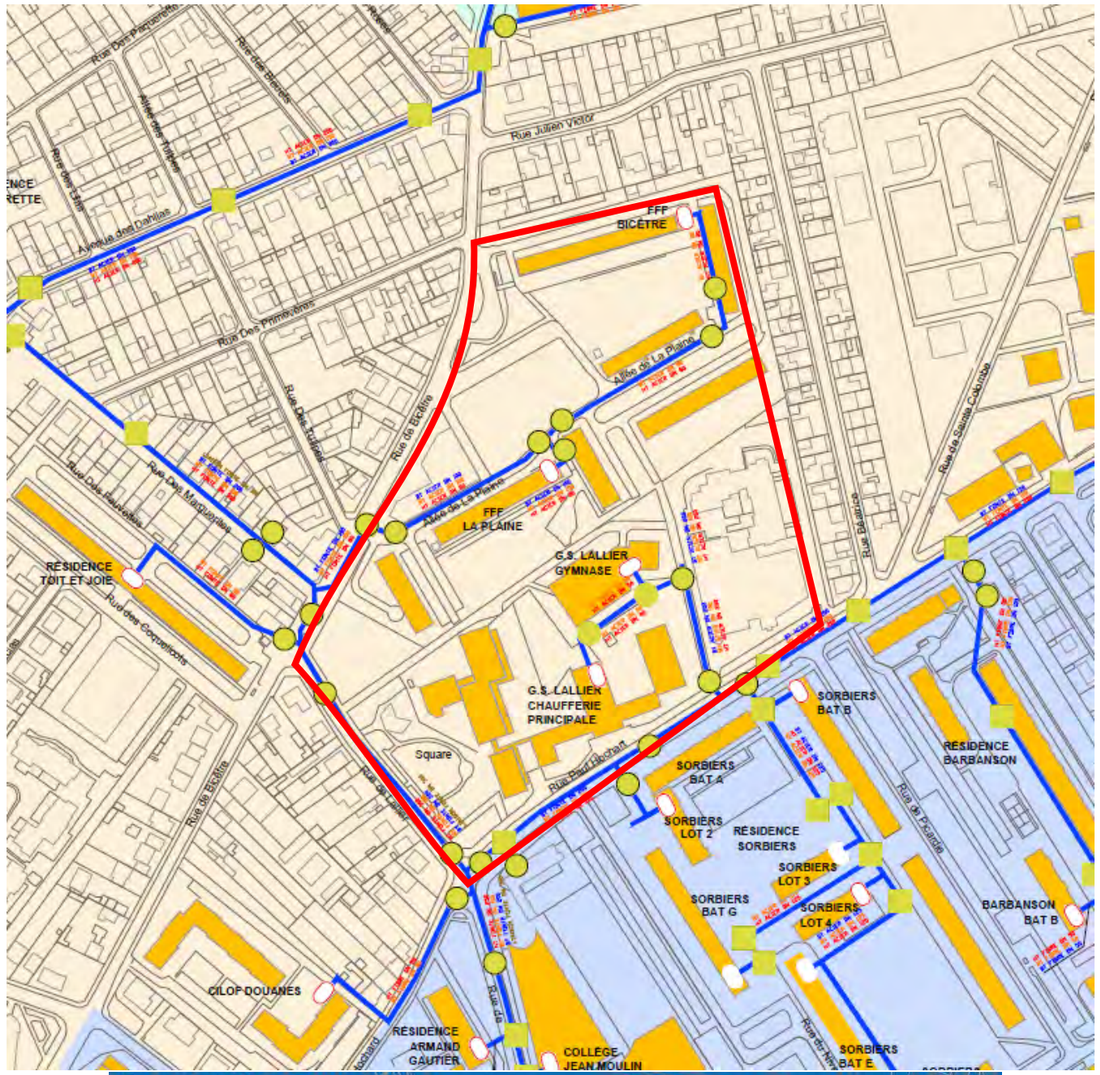
Le site est aujourd'hui alimenté par le réseau de chaleur de la SEMHACH. Ce réseau de géothermie, le plus grand d'Europe, est alimenté par deux centrales de géothermie. Ces centrales alimentent un réseau d'eau basse température (< 100°C), totalement optimisé pour la valorisation de la chaleur géothermique. Il contient environ 2000 m³ d'eau adoucie et traitée pour limiter la corrosion interne et la formation de boues.

L'ensemble du réseau représente 80 km de tube, de 50 à 300 mm de diamètre, supportant une pression nominale de 25 bars, déployés dans 23 km de tranchées. Selon les secteurs, il est constitué de :

- Tubes en fonte (réseau historique) : La fonte est peu sensible à la corrosion, mais elle est cassante, et ne peut être soudée. Les sections de tube sont emboîtées les unes dans les autres. Ce type de tube ne se fabrique plus.

- Tubes en fibre de verre : Insensible à la corrosion, économique, leur mise en œuvre est rapide (légèreté, assemblage par collage). Dotés d'une paroi interne très lisse, leurs pertes de charge sont moindres. La durabilité de la fibre de verre est assez hétérogène selon les types et les conditions d'utilisation.

- Tubes en acier : L'acier est plus sensible à la corrosion, mais l'eau du réseau est traitée en conséquence. L'acier est souple et robuste. Les sections de tube sont assemblées par soudure à l'arc.

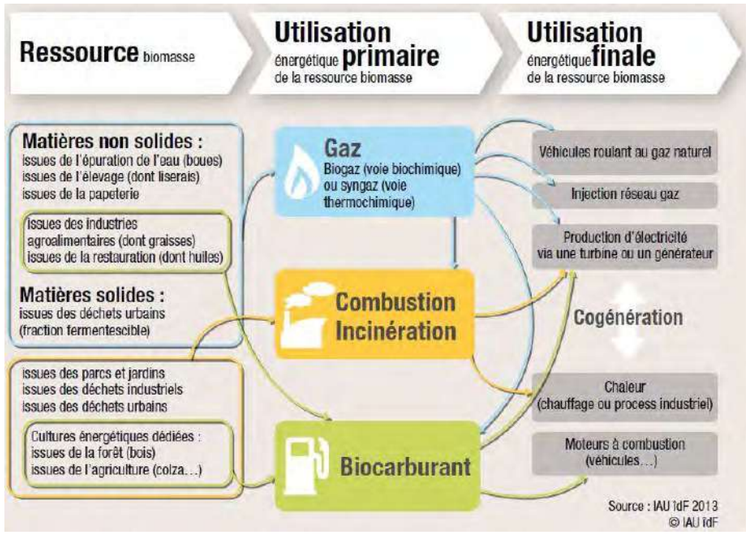


Plan du réseau de chaleur de Chevilly-Larue et L'Haÿ-les-Roses sur le site – Source - SEMHACH

La biomasse

Le gisement biomasse

La biomasse mobilisable pour être exploitée sous forme de biogaz, de vapeur, chaleur ou de biocarburant provient de multiples sources. Les principales sont décrites dans le schéma présenté ci-après.



Source : ADEME

Le choix de valoriser la ressource biomasse doit se faire en tenant compte de la distance à parcourir pour aller la chercher. Les valeurs données pour déterminer la ressource seront donc représentatives de la ressource présente dans un rayon de 150 km autour du site et proviendront des informations disponibles à l'échelle régionale. Au-delà cette distance, les coûts et les émissions engendrées par le transport font de cette solution, une option non rentable et non viable économiquement et écologiquement.

Bois-énergie

Le bois-énergie est une ressource naturelle et renouvelable, qui permet de valoriser des sous-produits ou déchets locaux.

Le gisement bois-énergie est composé de divers produits issus de l'exploitation forestière ainsi que des matières organiques issues de l'industrie :

- La ressource forestière (boisement, taillis, rémanents d'exploitation…) et les résidus d'élagage ;
- Les sous-produits de l'industrie du bois (sciures, copeaux, écorces…) ;
- Les bois de rebut non souillés (palettes, cagettes…).

La disponibilité de la ressource est très dépendante de la distance entre le lieu de production et d'exploitation, ainsi que des infrastructures disponibles permettant son transport.

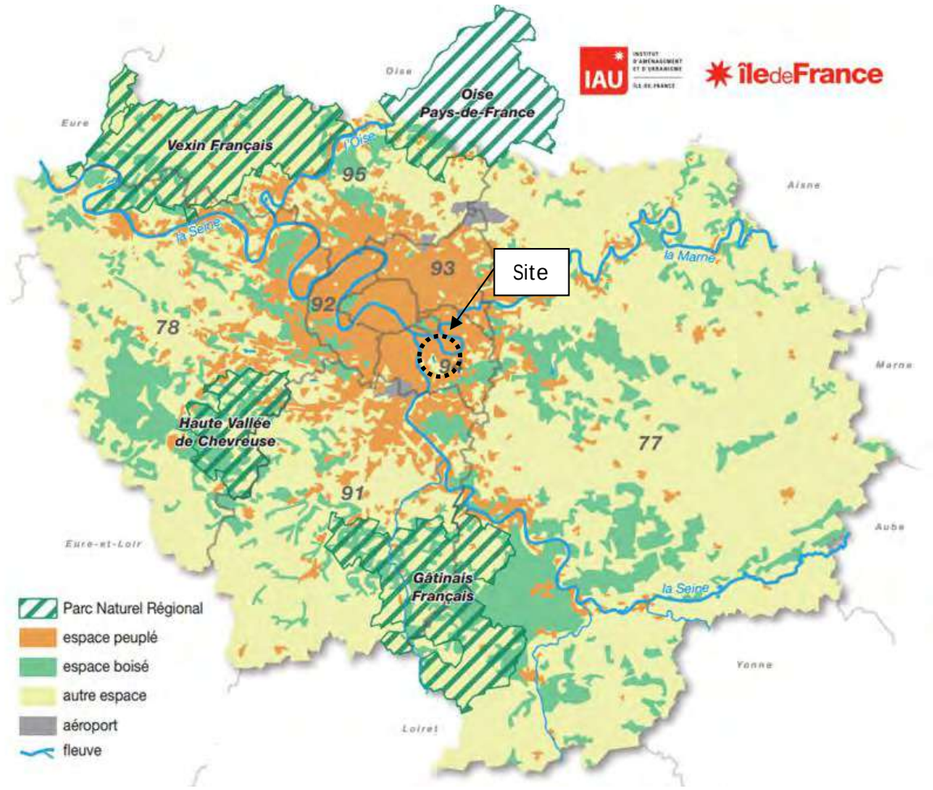
Le bois énergie – cogénération

Ce système permet à la fois de produire de la chaleur et de l'électricité. C'est une alternative intéressante à l'énergie solaire et éolienne. La chaleur issue de la combustion est utilisée pour le chauffage mais aussi, dans le cas de la cogénération, pour alimenter une turbine à vapeur qui va produire de l'électricité. Il existe des turbines à vapeur d'une puissance de quelques dizaines de kW à plusieurs centaines de MW, avec des vitesses de rotation allant de 5 000 à 15 000 tr/min et des rendements électriques de 12 à 20% pour les modèles à condensation. La quantité de combustible nécessaire pour les installations de puissance importante, pousse à diversifier les sources d'approvisionnement.

Ressource forestière

Les données générales sont issues des inventaires forestiers effectués à l'échelle des anciennes délimitations de régions, dans l'attente de nouvelles données propres à la fusion des régions.

Selon l'Inventaire Forestier National (IFN), les forêts dans le Val-de-Marne occupent une petite place du territoire. Avec 12% de sa surface recouverte par la forêt, celles de Notre-Dame et de la Grange sont les plus importantes forêts domaniales du département.



Occupation du sol – Source : IFN

D'après l'étude sur la disponibilité forestière pour l'énergie et les matériaux (ADEME, 2015), la disponibilité de la ressource en France est assurée et les capacités de la forêt française permettent une augmentation importante de la récolte à l'horizon 2035. En tablant sur un statu-quo au niveau de la gestion des forêts, la disponibilité de la ressource pour du bois-énergie pourrait atteindre plus de 2 300 m³ par an et être sensiblement augmentée en cas mise en place de mesures de gestion dynamique de la ressource.

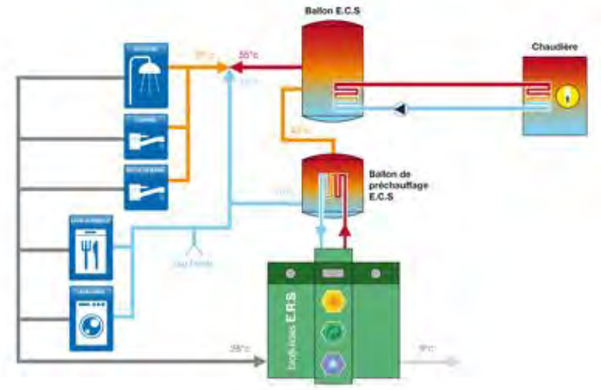
Les besoins en matière première pour le bois énergie progressent depuis quelques années. Le nombre de chaufferie bois en fonctionnement ou en cours de construction est significatif.

La récupération de chaleur des eaux domestiques

Récupération de chaleur sur les eaux grises

La récupération de chaleur sur les eaux domestiques consiste au remplissage de ballons d'eau chaude à l'aide d'eau préchauffée. L'eau est préchauffée au contact des eaux grises et usées, via un échangeur de chaleur.

Des études complémentaires sont nécessaires pour quantifier le potentiel de récupération de l'énergie des eaux grises. Le potentiel thermique des eaux usées est, en tous les cas, bien adapté aux besoins des bâtiments collectifs. Les projets d'investissement peuvent être accompagnés par les directions régionales de l'ADEME en termes de conseils, d'expertise ou de soutiens financiers.



Fonctionnement de la technologie à eaux grises

Récupération de chaleur sur les eaux usées

Les retours d'expérience montrent qu'un mètre de canalisation permet de produire de 2 à 8 kW de puissance de chauffage. Les retours d'expérience du fonctionnement du réseau de chaleur de l'éco-quartier Boule/Sainte-Geneviève situé à Nanterre (92) en Ile-de-France sont concluants au regard de cette technologie.

A l'échelle d'un quartier ou d'une ville, la récupération de chaleur sur les eaux usées consiste à récupérer l'énergie thermique des eaux usées circulant dans les conduites. Chacune des canalisations, alimentées par les différents bâtiments du quartier, est équipée d'un échangeur de chaleur qui récupère l'énergie, grâce au fluide caloporteur, pour ensuite l'acheminer vers des pompes à chaleur.

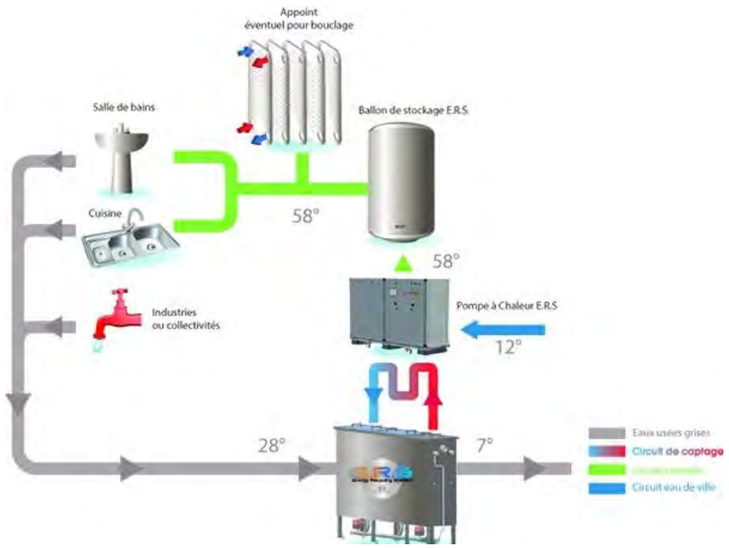
Pour qu'une installation de ce type puisse être envisagée, le réseau doit répondre aux conditions suivantes :

- Débit supérieur à 15 l/s et température supérieure à 10°C ;
- Distance maximum entre l'échangeur et la chaufferie inférieure à 300 mètres ;
- Tronçons rectilignes sur au moins 100 mètres (grandes installations) et de diamètre minimum de 40 cm (réseau neuf) ;
- Puissance minimum de l'installation = 150 kW (environ 50 logements = densité minimum).

Principe de récupération de chaleur sur les eaux usées (degré bleu)

A l'échelle d'un bâtiment, il existe également des dispositifs de filtration et récupération de chaleur directement sur les eaux usées en sortie de bâtiment. Toutefois, ce dispositif est plus particulièrement adapté à un ensemble de logements d'échelle suffisamment importante pour assurer une production de chaleur régulière.

Les calories présentes dans les eaux usées ménagères sont captées puis réinjectées instantanément dans le réseau local afin de produire 80 à 100% des besoins en eau chaude sanitaire (ECS). La cuve d'échange thermique récupère et transfère l'énergie vers la pompe à chaleur. À l'intérieur de cette cuve sont placés des échangeurs dans lesquels circule un fluide caloporteur. Les eaux grises entrent dans la cuve à une température moyenne comprise entre 28 et 32°C et en ressortent à 9°C. Les calories prélevées dans la cuve d'échange thermique sont transférées à la pompe à chaleur.



Principe de récupération de chaleur sur les eaux usées à l'échelle d'un bâtiment – Source : Biofluides

<u>Potentiel du site</u>

Le potentiel thermique des eaux usées est bien adapté aux besoins des bâtiments collectifs. Un rapprochement sera effectué auprès du concessionnaire des réseaux des voiries les plus proches pour vérifier les débits d'eaux usées aux alentours du site.

<u>*Récupération de chaleur fatale industrielle (ou data center)*</u>

La chaleur fatale est la chaleur produite lors d'un processus, mais ne correspondant pas à l'objet premier de ce dernier, et qui est, de fait, perdue sans être utilisée. Elle peut provenir de sources diverses : industries, usines d'incinération, stations d'épuration, data-centers…

Territoire fortement industrialisé, le territoire recense plusieurs industries dont la chaleur fatale pourrait être réutilisée.

La carte des data-center de la région ne montre qu'aucune de ces installations n'est située à proximité immédiate du site.

Implantation des data-center autour du site – Source : datacentermap

Les autres technologies existantes

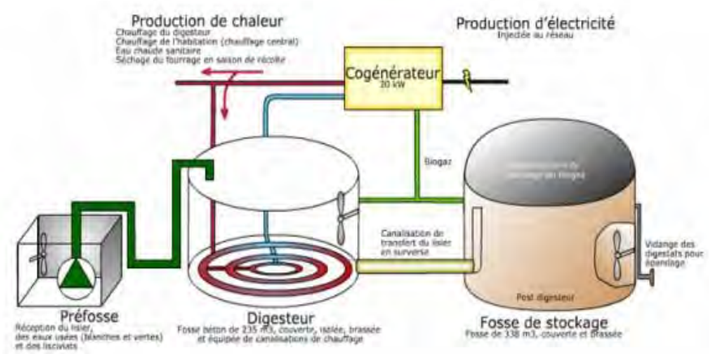
Le biogaz et les biocarburants

Le biogaz, issu de la méthanisation ou de la fermentation des déchets organiques, peut être utilisé pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité.

Les substrats organiques permettant la méthanisation peuvent se décomposer en trois grandes familles :

- Les effluents d'élevage : fumier, paille ; cultures…
- Les industries-agroalimentaires : co-produits de transformation provenant des abattoirs, des laiteries, des conserveries…
- Les collectivités : déchets verts, déchets ménagers, boues d'épuration…

Une suite de réactions biologiques conduit à la formation de biogaz (contient 2/3 de méthane et 1/3 de de gaz carbonique) et d'un digestat (répandu sur les cultures comme engrais). Pour augmenter les rendements, la matière est placée à l'intérieur d'une grosse cuve (le digesteur) fermée, chauffée, brassée sans entrée d'air et à l'abri de la lumière. Elle peut être sèche ou humide.



Principe de fonctionnement de la méthanisation

Echelle d'exploitation

Le biogaz produit peut être valorisé à l'échelle du quartier dès lors qu'il est transformé en biométhane (biogaz épuré) et injecté dans le réseau de gaz naturel. L'intérêt de l'injection est de pouvoir utiliser une énergie renouvelable en utilisant un réseau de distribution déjà présent sur le territoire.

Depuis novembre 2011, il est désormais possible d'injecter du biométhane dans le réseau de distribution GRDF. Pour valoriser cette énergie « verte » injectée dans le réseau, un système de garanties d'origine a été mis en place afin que chaque consommateur, individuel ou collectif, puisse acheter du gaz garanti 100% biométhane, donc 100% Energie Renouvelable.

Le biogaz produit peut être valorisé à l'échelle d'une ZAC et même à une échelle plus large (commune) dès lorsqu'il est transformé en biométhane (biogaz épuré) et injecté dans le réseau de gaz naturel. L'intérêt de l'injection est de pouvoir utiliser une énergie renouvelable en utilisant un réseau de distribution déjà présent sur le territoire.

Potentiel local

Le potentiel énergétique des effluents dans le Val-de-Marne est très restreint, le territoire étant majoritairement urbain.

Aérothermie

Principe de fonctionnement

Le principe de l'aérothermie est de capter les calories dans l'air extérieur. De la même manière que pour la géothermie très basse énergie, le puisage des calories de l'air nécessite l'utilisation d'un système de pompes à chaleur, qui peut être électrique ou à absorption gaz. La fluctuation des températures de l'air extérieur influence la performance des systèmes de pompes à chaleur. En effet par temps froid, les besoins de chauffage sont maximums alors que la quantité d'énergie pouvant être extraite dans l'air est a contrario minimale, d'où une baisse de la performance.

Dans le cas de pompes à chaleur gaz à absorption, l'impact des températures extérieures est cependant moins important que pour des pompes à chaleur classiques, puisqu'une partie de la chaleur est fournie par la réaction d'absorption. Les PAC gaz à absorption permettent aussi de produire de l'eau chaude sanitaire à 60 / 65 °C, avec des performances supérieures à celles des pompes à chaleur électriques.

Echelle d'exploitation

Les PAC aérothermiques sont utilisables à l'échelle du bâtiment. Plusieurs systèmes de pompes à chaleur aérothermiques existent aujourd'hui. Dans le cas des PAC gaz à absorption, des modules de 40 kW sont disponibles. Cette technologie est donc plus adaptée pour des bâtiments collectifs.

Potentiel aérothermique local

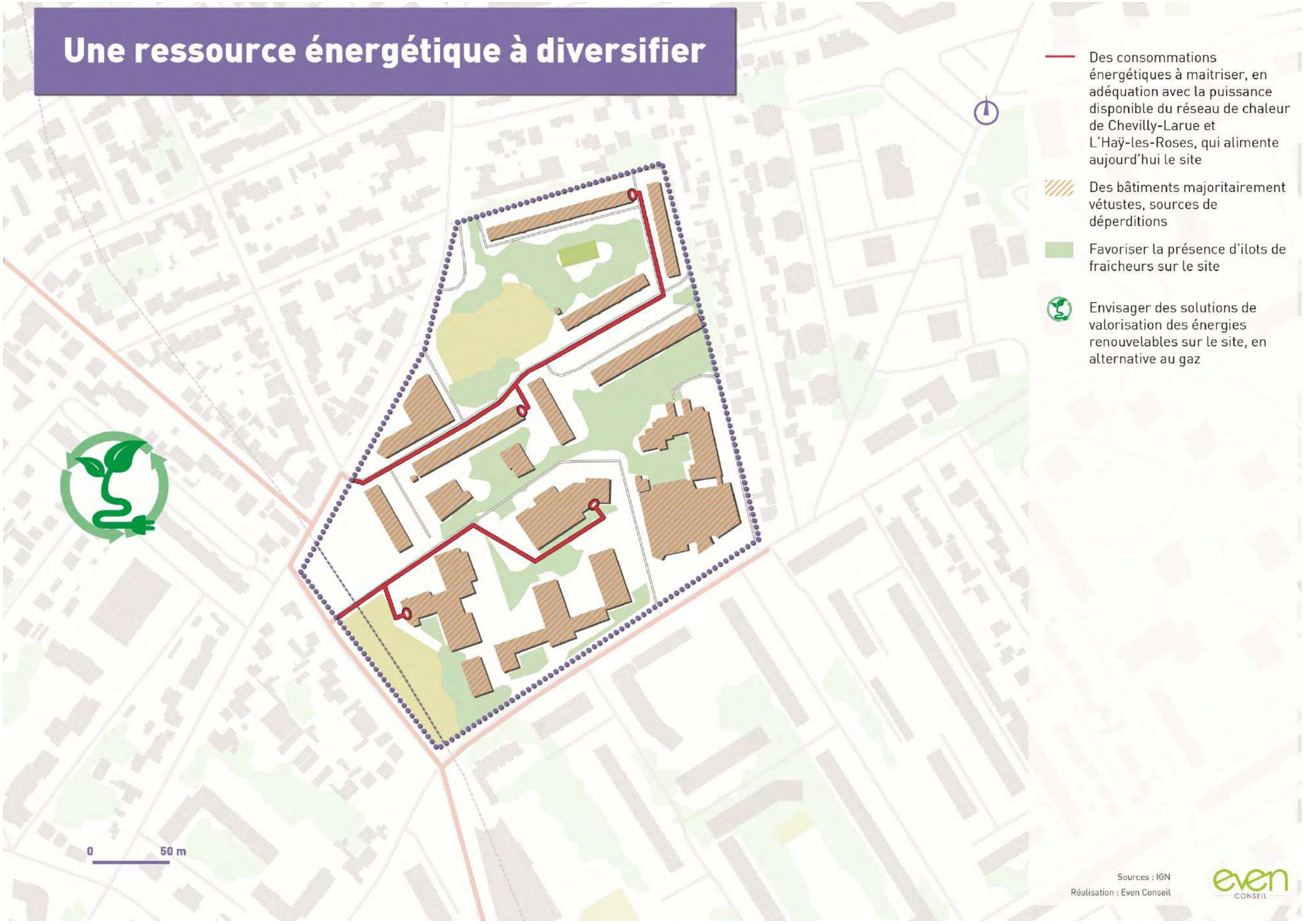
Etant donné le climat à influence océanique que l'on retrouve sur le territoire local, bénéficiant de fortes variations de températures de l'air, l'utilisation de pompes à chaleur gaz à absorption peut être plus pertinente. En effet, la performance énergétique de ce système sera moins impactée que dans le cas de pompes à chaleur électriques.

3.11.4 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Un potentiel géothermique exploité par la présence du réseau de chaleur de Chevilly-Larue et de L'Haÿ-les-Roses Un potentiel solaire et de récupération de la chaleur des eaux usées à étudier	Des bâtiments anciens sujets à des déperditions énergétiques Une population fragile économiquement qui peut être sujette à la précarité énergétique
Opportunités	**Menaces**
Conforter l'exploitation de ressources renouvelables sur le site	Augmentation des besoins énergétiques à l'échelle locale Une consommation d'énergie grise associée à l'emploi de matériaux de construction

Enjeux :

- Optimiser les consommations énergétiques des bâtiments avec la réhabilitation ou la construction de bâtiments à hautes performances énergétiques et environnementales, tenant compte des évolutions règlementaires imminentes
- Développer la mobilisation de ressources renouvelables dans la desserte énergétique du site
- Valoriser la proximité à un réseau de chaleur urbain en favorisant son développement/ les raccordements nouveaux


Une ressource énergétique à diversifier
Des consommations énergétiques à maitriser, en adéquation avec la puissance disponible du réseau de chaleur de Chevilly-Larue et L'Haÿ-les-Roses, qui alimente aujourd'hui le site
Des bâtiments majoritairement vétustes, sources de déperditions
Favoriser la présence d'ilots de fraicheurs sur le site
Envisager des solutions de valorisation des énergies renouvelables sur le site, en alternative au gaz
0
50 m
Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil
even
CONSEIL

3.12 Un site **à l'ambia**nce sonore modérée

3.12.1 Règlementation

Dans le cas de la construction de nouveaux bâtiments, la réglementation qui s'applique est l'arrêté du 30 mai 1996 (relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit) modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

Présentation du dispositif réglementaire

Le principe de l'arrêté du 30 mai 1996 se résume aux deux étapes suivantes :

- Sous l'autorité du préfet, les infrastructures de transports terrestres sont recensées et classées en fonction de leur niveau sonore, et les secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des voiries classées sont reportés dans les documents d'urbanisme ;
- Lorsqu'une construction est prévue dans un secteur affecté par le bruit reporté au PLU, le constructeur doit respecter un niveau d'isolement acoustique de façade apte à assurer un confort d'occupation des locaux suffisant.

Les infrastructures de transports concernées

Doivent être classées toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5000 véhicules par jour, toutes les voies ferrées avec un trafic supérieur à 50 trains par jour, et toutes les voies de bus en site propre comptant un trafic moyen de plus de 100 bus/jour.

Le classement sonore des infrastructures

Pour chaque infrastructure sont déterminés sur les deux périodes 6h-22h et 22h-6h deux niveaux sonores dits "de référence". Caractéristiques de la contribution sonore de la voie, ils servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, et sont évalués en règle générale à un horizon de vingt ans.

Les niveaux sonores de référence sont :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence, dans le tableau suivant :

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Classement sonore des infrastructures et largeur des secteurs affectés par le bruit – Source : IRIS Conseil

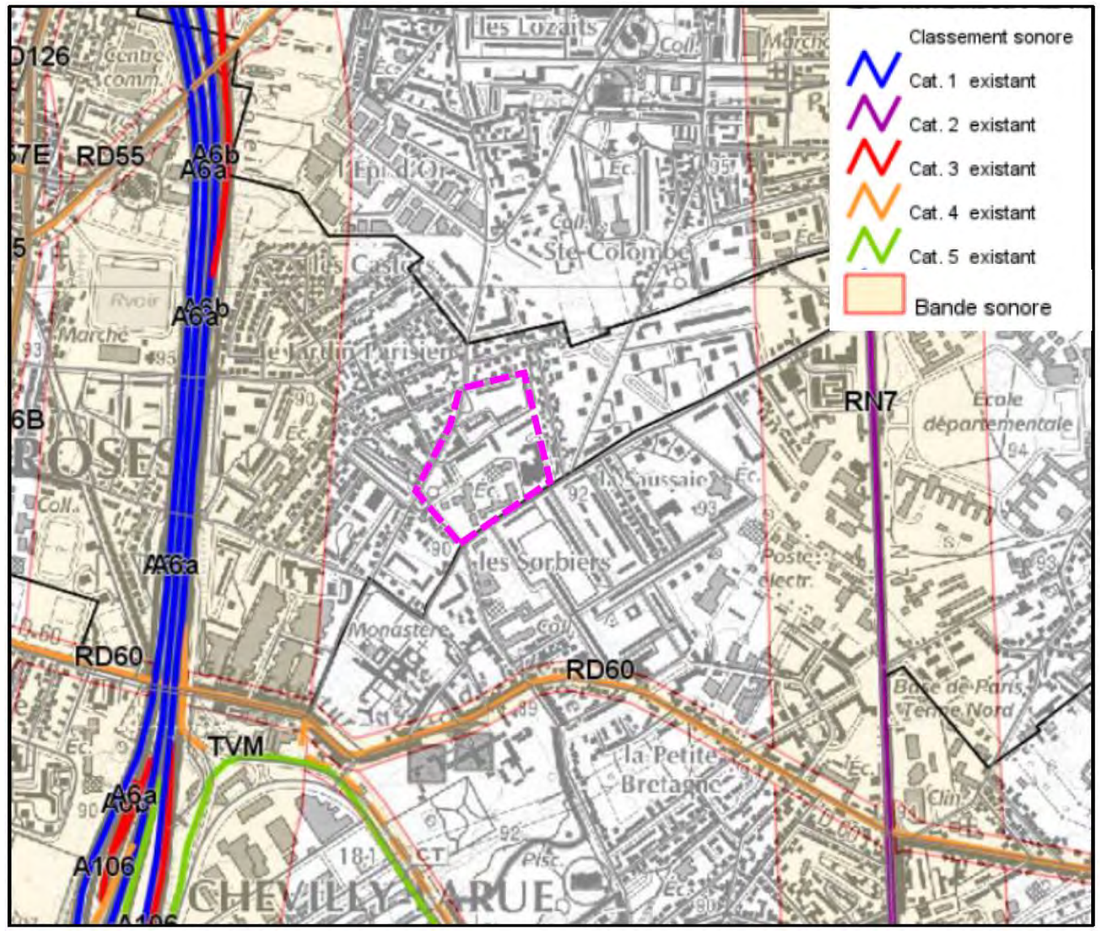
3.12.2 Classement sonore des infrastructures autour du site

L'arrêté préfectoral portant sur le classement des infrastructures de transports terrestres et l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit a été pris en 2002.

Dans le secteur d'étude, seules l'A6, la RN7, la RD60 et la RD55 sont classées. Cependant, ces axes routiers sont loin du site Lallier. Le classement de ces axes est fourni dans le tableau et la carte ci-dessous.

Nom de l'infrastructure	Catégorie	Largeur affectée (m)
A6	1	300
RN7	2	250
RD60	4	30
RD55	4	30

Classement sonore des infrastructures de transports - Source : Préfecture du Val-de-Marne



Classement sonore des infrastructures de transports autour du projet - Source : Préfecture du Val-de-Marne

Le secteur du quartier Lallier est situé loin des axes routiers bruyants.

Dans le cas d'un projet de construction, le certificat d'urbanisme informe le pétitionnaire que son projet est situé dans un secteur a**ffecté par le bruit. Le constructeur ou l'aménageur est alors obligé de déterminer l'isolement acoustique minimal à mettre en œuvre**, soit en appliquant la réglementation du décret de classement des voies bruyantes, soit en effectuant sa propre estimation de manière plus précise.

Cartographie européenne du bruit

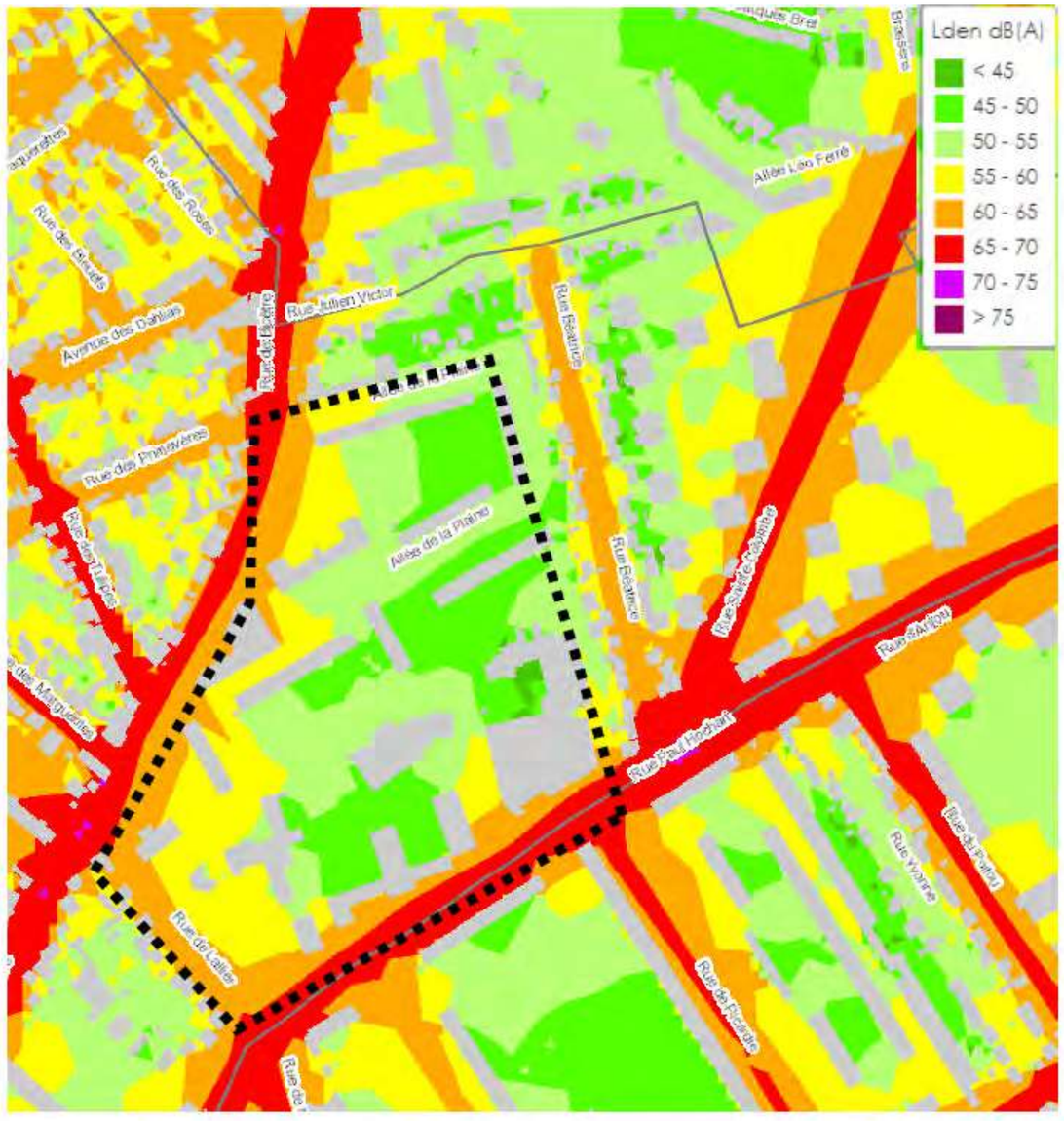
L'analyse des cartographies de bruit européennes, réalisées par l'Etat, permet une première approche de l'ambiance sonore actuelle.

Les cartes de bruit stratégiques des grands axes de transport découlent de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE. Elles sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafics routiers, ferroviaire ou aérien) ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation.

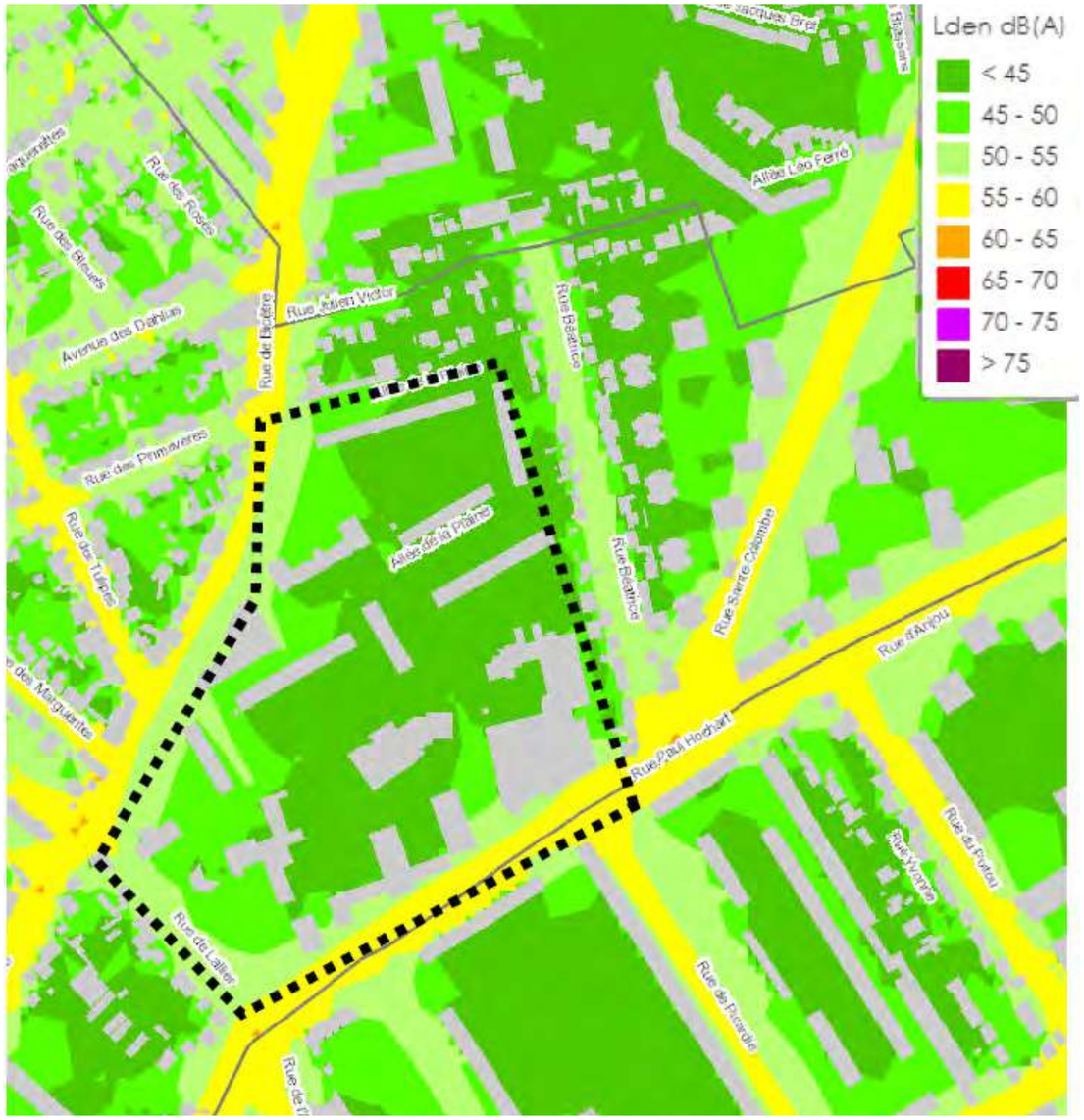
Ces cartes sont établies à partir d'une approche macroscopique le long des infrastructures concernées (infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules et infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains).

L'indicateur Lden intègre les résultats d'exposition sur les trois périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et de 10 dB(A) pour la nuit.

L'indicateur Ln représente le niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année, cet indice étant par définition un indice exclusif pour la période de nuit. L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française, auquel est retiré 3 dB(A) représentant la réflexion de façade.



Carte de bruit selon l'indicateur Lden – Source : Bruitparif



Carte de bruit selon l'indicateur Ln – Source : Bruitparif

Sur le périmètre du projet, les niveaux de bruit Lden sont compris entre 60 et 65 dB(A) ; les niveaux Ln sont de 50 à 55 dB(A).

Ces niveaux de bruit sont faibles.

3.12.3 Campagne de mesures acoustiques

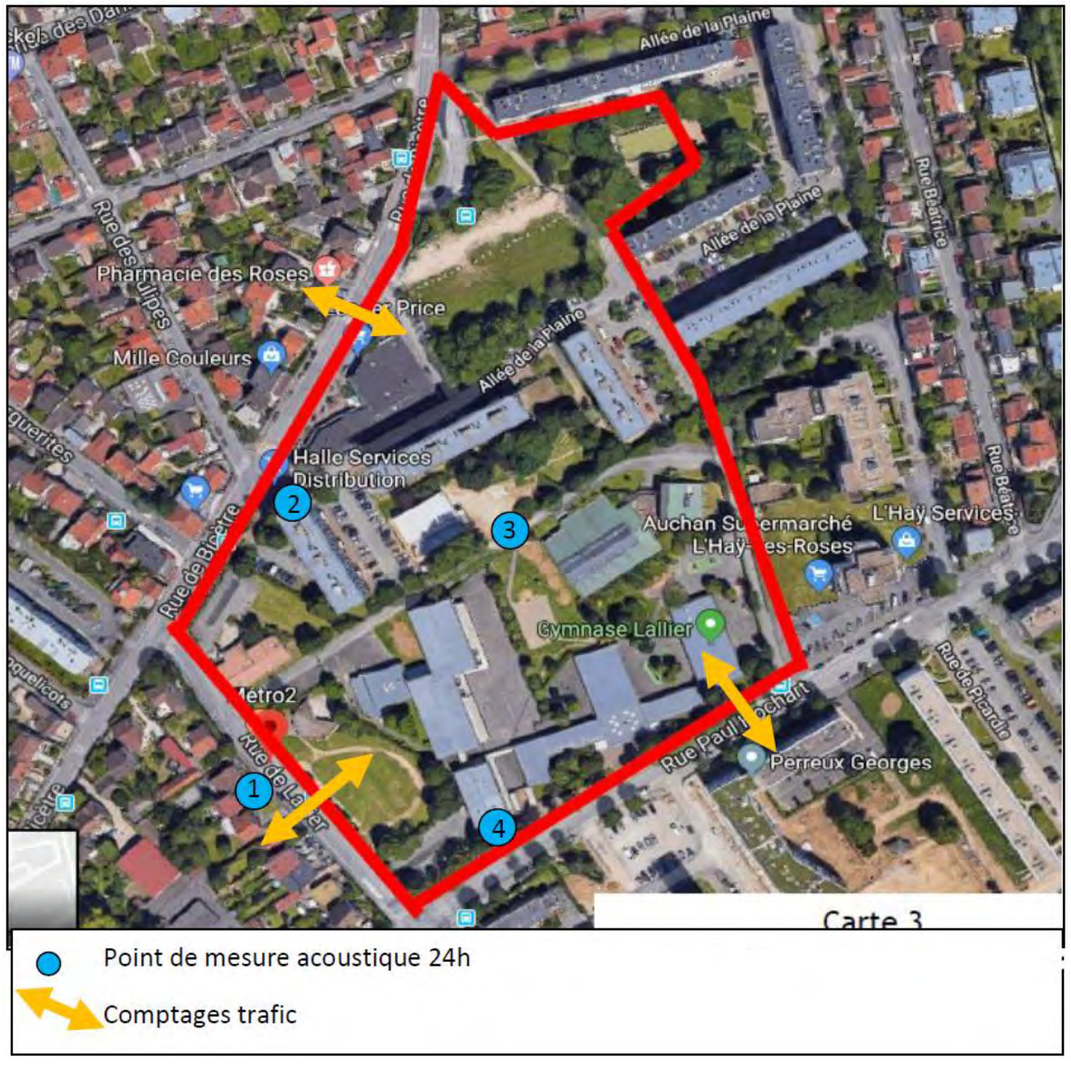
La campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du 16 au 17 octobre 2019.

Le dispositif acoustique comprend quatre mesures acoustiques de 24h.

Les mesures ont été effectuées en conformité à la norme NFS 31-085. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type CR170 (classe 1) de la société CIRRUS RESEARCH ; les données sont traitées et analysées sur informatique.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures. Mais l'influence des conditions météorologiques n'est pas significative pour les mesures de bruit routier lorsque la distance source/récepteur est inférieure à 100 m.

Dispositif de mesures



Emplacements des capteurs de mesure sur le site – Source : IRIS Conseil

Définition **de l'ambiance sonore**

La définition du critère d'ambiance sonore modérée est donnée dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 : « Une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que LAeq(6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq(22h-6h) est inférieur à 60 dB(A) ».

Le tableau ci-dessous précise cette définition :

Bruit ambiant existant en dB(A)		Type d'ambiance sonore
LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	
< 65	< 60	Modérée
≥ 65	< 60	Modérée de nuit
< 65	≥ 60	Non modérée
≥ 65	≥ 60	

Différents types d'ambiance sonore – Source : IRIS Conseil

Résultats

Les résultats de la campagne de mesures sont précisés dans le tableau suivant.

N°	Étage	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	Accalmie	Zone d'ambiance
PF1	RDC	62,0	55,0	7,0	Modérée
PF2	2ème	62,5	55,5	7,0	Modérée
PF3	1er	58,5	50,5	8,0	Modérée
PF4	RDC	62,5	56,0	6,5	Modérée

Résultats de la campagne de mesures acoustiques – Source : IRIS Conseil

Les résultats des mesures indiquent que les niveaux sonores de tous les points sont inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit.

Ces points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée.

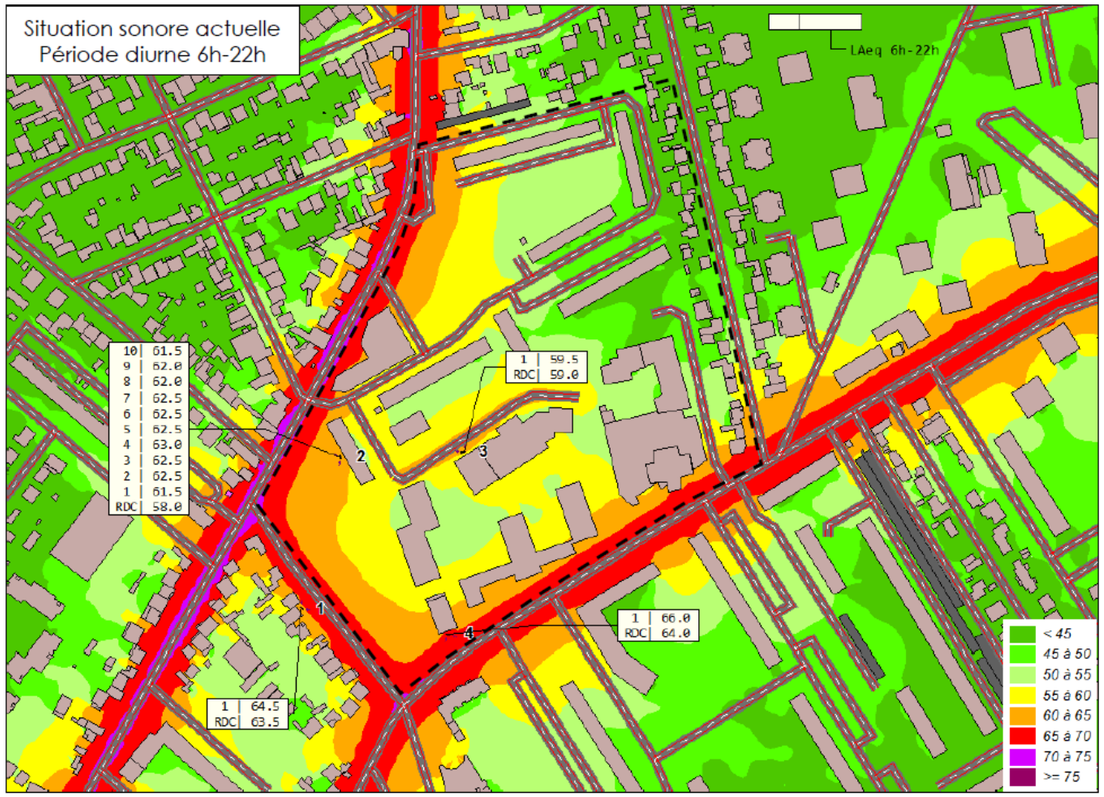
Les niveaux de bruit le plus importants sont observés sur les façades orientées sur les axes desservant le site : la rue Paul Hochart, la rue de Lallier et la rue de Bicêtre. Les points PF1, PF2 et PF4 présentent des niveaux sonores aux alentours de 62 dB(A), ce qui reste faible dans un caractère urbain dense.

A contrario, le point PF3, est celui enregistrant les niveaux les plus faibles car le point est positionné au centre du site et non concerné par le trafic routier. Rappelons que le transit routier interne au site est inexistant.

De manière globale, les niveaux sonores sur le site Lallier ne sont actuellement pas susceptibles de provoquer une gêne notable chez les habitants.

Emplacements et résultats des campagnes de mesures - Source : Iris Conseil

3.12.4 Modélisation acoustique de la situation actuelle



Source : Etude acoustique – Iris Conseil Avril 2020

D'après la modélisation, les niveaux acoustiques diurnes sont inférieurs à 60 dB(A) sur la majorité du site de projet, voire inférieurs à 55 dB(A) sur certains cœurs d'ilots, tandis qu'ils sont compris entre 60 et 70 dB(A) à proximité des axes routiers (rue de Bicêtre, rue de Lallier et rue Paul Hochart). Les principales façades de bâtiments impactées sont la galette commerciale rue de Bicetre, le groupe scolaire rue Paul Hochart et le front de la copropriété rue Paul Hochart.

Les rues sont les principales sources de bruit. Les niveaux de bruit le long des axes routiers sont d'environ 65 dB(A). Dans le cœur du site, en particulier au nord-est, l'ambiance sonore est modérée.

Source : Etude acoustique – Iris Conseil Avril 2020

D'après la modélisation, les niveaux acoustiques nocturnes sont inférieurs à 55 dB(A) sur la majorité du secteur de projet, voire inférieurs à 45 dB(A) côté rue Béatrice, tandis qu'ils sont compris entre 55 et 65 dB(A) le long des axes routiers principaux.

Les rues restent les principales sources de bruit la nuit. Les niveaux de bruit le long des axes routiers sont d'environ 60 dB(A).

3.12.5 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Zones calmes en cœur de site Zones plus bruyantes le long des rues Paul Hochart, Lallier et Bicêtre, sans toutefois dépasser les seuils d'inconfort	Un site accueillant des populations sensibles (écoles) aux nuisances Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site Des travaux de la gare du Grand Paris Express engendrant des nuisances à long terme
Opportunités	**Menaces**

Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant le trafic et donc les nuisances associées Mettre en place un schéma viaire interne du site conservant le calme en cœur de site	Augmentation temporaire des nuisances sonores durant la phase chantier Des isolations acoustiques sur certains bâtiments pourraient être à prévoir

Enjeux :

- Préserver l'ambiance sonore globalement calme à l'intérieur du site
- Limiter le trafic routier au sein du site
- Favoriser la pratique des modes doux et l'emprunt des transports en commun en leur donnant une meilleure lisibilité
- Adapter l'isolation acoustique des bâtiments à leur exposition afin de protéger les populations sensibles accueillies

3.13 Qualité **de l'air**

3.13.1 Documents cadres

Schéma **Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE)**

La loi dite « Grenelle 2 », promulguée le 12 juillet 2010 prévoit par son article 68 la mise en place de Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE).

Le SRCAE, révisable tous les 5 ans, est régi par les articles L. 222-1, 2 et 3 du Code de l'Environnement.

D'une part, le SRCAE doit contenir :

- Des orientations permettant de réduire les émissions des gaz à effet de serre ;
- Des objectifs régionaux de maîtrise de demande en énergie ;
- Des objectifs de valorisation du potentiel d'énergies renouvelables ;
- Des orientations d'adaptation au changement climatique ;
- Des orientations concernant la pollution atmosphérique.

Et, plus spécifiquement, des orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du code de l'environnement, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets.

À ce titre, le SRCAE définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque leur protection le justifie.

D'autre part, ce schéma est concerné par :

- Un bilan régional de consommation et production énergétiques ;
- Un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- Un bilan des émissions de polluants atmosphériques et de la qualité de l'air ;
- L'évaluation du potentiel d'économies d'énergie par secteur ;
- L'évaluation du potentiel de développement des énergies renouvelables ;
- L'analyse de la vulnérabilité de la région aux effets du changement climatique.

Le SRCAE d'Île-de-France a été approuvé à l'unanimité par le Conseil Régional le 23 novembre 2012, puis arrêté par le Préfet de Région le 14 décembre 2012.

Compte tenu des critères de densité de population et des teneurs en particules PM10 et en oxydes d'azote, les communes de La Verrière, Maurepas et Coignières font partie de la « zone Sensible » pour la Qualité de l'Air définie par le SRCAE.

En fin de compte, il ressort du SRCAE Île-de-France 17 objectifs et 58 orientations thématiques qui ont été élaborées de façon à permettre l'atteinte des objectifs définis pour la région à l'horizon 2020 en matière de réduction des consommations énergétiques et de gaz à effet de serre, de développement des énergies renouvelables, d'amélioration de la qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique.

Le SRCAE définit trois grandes priorités régionales pour 2020 :

- Le **renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments** avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire, et de triplement dans le résidentiel ;
- Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalents logements raccordés ;
- La réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Introduit par le Code de l'Environnement (Partie législative, Section 2 : Plans de protection de l'atmosphère) et mis en application par le décret du 25 mai 2001, le PPA fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques pouvant nécessiter la mise en place de mesures contraignantes spécifiques à la zone couverte par le plan (à la différence du SRCAE qui fixe seulement des orientations et recommandations pour atteindre les objectifs de qualité).

Le PPA vise à ramener les concentrations en polluants à un niveau inférieur aux valeurs limites fixées sur la base des connaissances scientifiques. Le but étant d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le PPA, approuvé en janvier 2018, ambitionne de réduire très fortement, entre 40 et 70% selon les polluants, le nombre de franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air.

Pour atteindre cet objectif, le PPA est construit autour de 25 défis déclinés en 46 actions concrètes.

Plan National Santé Environnement (PNSE)

Le troisième PNSE (période 2015-2019) témoigne de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé.

Le PNSE 3 comporte une centaine d'actions à mettre en place, notamment concernant la qualité de l'air :

- Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles ;
- Action n°50 : élaborer un nouveau Programme de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat (PREPA);
- Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole ;
- Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources ;
- Action n°99 : développer la diffusion de l'information visant à favoriser la prise en compte de la qualité de l'air et de ses impacts sanitaires, notamment sur les personnes vulnérables (jeunes enfants, …), dans les projets d'aménagement et d'urbanisme (installation de crèches, écoles à proximité d'axes à fort trafic routier), notamment dans le cadre du porter à connaissance de l'État lors de l'élaboration des documents d'urbanisme ;
- Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire afin de réduire notamment les émissions de particules et d'oxydes d'azote.

Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

Le troisième PRSE (période 2017-2021) décline de manière opérationnelle les actions du PNSE (Plan National Santé Environnement) 3 tout en veillant à prendre en compte des problématiques locales et à promouvoir des actions propres au territoire Francilien.

Le PRSE 3 comporte 18 actions déclinées en fiches actions transsectorielles. Ainsi sur la thématique Air, pas moins de 12 actions sont mises en place.

3.13.2 Règlementation française

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes.

La directive européenne n° 96/62/CE du 27 Septembre 1996 a été transcrite en droit français par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996, aujourd'hui codifiée. Cette loi a notamment institué le « droit de respirer un air qui ne nuise pas à la santé », ainsi que « le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets »

Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air définit la liste des polluants à suivre ainsi que les seuils réglementaires.

Les polluants réglementés pour la qualité de l'air sont :

- Le dioxyde d'azote (NO2) ;
- Les particules en suspension (PM10 et PM2,5) ;
- Le dioxyde de soufre (SO2) ;
- L'ozone (O3) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils (COV) ;
- Le benzène ;
- Les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel) ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (le traceur du risque cancérogène utilisé est le Benzo(a)pyrène).

Les seuils réglementaires pour la qualité de l'air sont définis selon les différentes typologies dont la définition est donnée ci-dessous.

Objectif de qualité, un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible, un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur limite, un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'information et de recommandation, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

La synthèse des seuils réglementaires pour la qualité de l'air est présentée dans les tableaux suivants :

OMS / UE / FR = origines des valeurs

DIOXYDE d'AZOTE (NO_2)		
Objectif de qualité	40 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation (NOx)	30 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m³ **(FR)**	en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m³ **(UE)**	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	ou si 200 µg/m³ en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 µg/m³ à J+1 **(FR)**	

OXYDES D'AZOTE (NOx)		
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 µg eq NO_2 .m^{-3}	en moyenne annuelle

PARTICULES (PM_{10})		
Objectif de qualité	30 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m³ **(FR)**	en moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m³ **(FR)**	en moyenne sur 24 heures

PARTICULES ($PM_{2,5}$)		
Objectif de qualité	10 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite 2015 pour la protection de la santé humaine	25 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle

Seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (1/3) – Source : IRIS Conseil

DIOXYDE de SOUFRE (SO_2)		
Objectif de qualité	50 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m³	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

OZONE (O_3)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m³.h.	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m³.h. **(UE)**	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240 µg/m³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1er seuil : 240 µg/m³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2ème seuil : 300 µg/m³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3ème seuil : 360 µg/m³	en moyenne horaire

MONOXYDE de CARBONE (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m³ soit 10 000 µg/m³ **(FR)**	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures

BENZÈNE (C_6H_6)		
Objectif de qualité	2 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle

Seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (2/3) – Source : IRIS Conseil

MÉTAUX LOURDS			
Objectif de qualité	**Plomb (Pb)**	0.25 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine		0,5 µg/m³ **(UE)**	
Valeur cible à compter de 2013	**Arsenic (As)**	6 ng/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM_{10}
	Cadmium (Cd)	5 ng/m³ **(UE)**	
	Nickel (Ni)	20 ng/m³ **(UE)**	

BENZO(A)PYRÈNE (B[A]P)		
Valeur cible à compter de 2013	1 ng/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM_{10}

Seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (3/3) – Source : IRIS Conseil

3.13.3 **Diagnostic de la qualité de l'air –** mesures des stations **permanentes d'AirParif**

Créée en 1979, l'association AIRPARIF, association loi 1901 agréée par le ministère chargé de l'Environnement, a mis en place un réseau de surveillance de la qualité de l'air en continu en application de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Chaque station mesure heure par heure la concentration d'un certain nombre de polluants.

Le dispositif de surveillance, dont le réseau de mesure régional, est dimensionné pour répondre aux exigences réglementaires mais aussi aux problématiques de qualité de l'air liées au contexte local comme par exemple la présence d'un réseau routier dense dans une zone fortement peuplée.

Ce dispositif est composé d'un réseau de mesures fixes continues, complété de mesures discontinues et d'outils de modélisation. À l'aide de ces derniers, des cartes des niveaux moyens annuels, intégrant les résultats de mesure aux stations, sont réalisées chaque année pour les principaux polluants réglementés.

La station de mesures AIRPARIF la plus proche est celle de Vitry-sur-Seine, distante de 1.5km.

C'est une station de fond ; c'est-à-dire qu'elle n'est pas influencée par une source polluante locale identifiée. Cette station permet donc une mesure d'ambiance générale de la pollution de fond, représentative d'un large secteur géographique autour d'elle.

Les polluants mesurés sont NO, NO_2, O_3, PM10, PM2,5 et SO_2.

Résultats des mesures AirParif

Les résultats présentés ci-après sont issus des relevés de la station de Vitry-sur-Seine et des études AIRPARIF, notamment le bilan de la qualité de l'air en 2018 (édité en avril 2019).

Dioxyde d'azote (NO_2)

Le dioxyde d'azote (NO2) est un polluant indicateur des activités de transport, notamment le trafic routier. A Paris, les émissions d'oxydes d'azote (NOx) sont dues en grande majorité au trafic routier (62%) et au secteur résidentiel et tertiaire (31%).

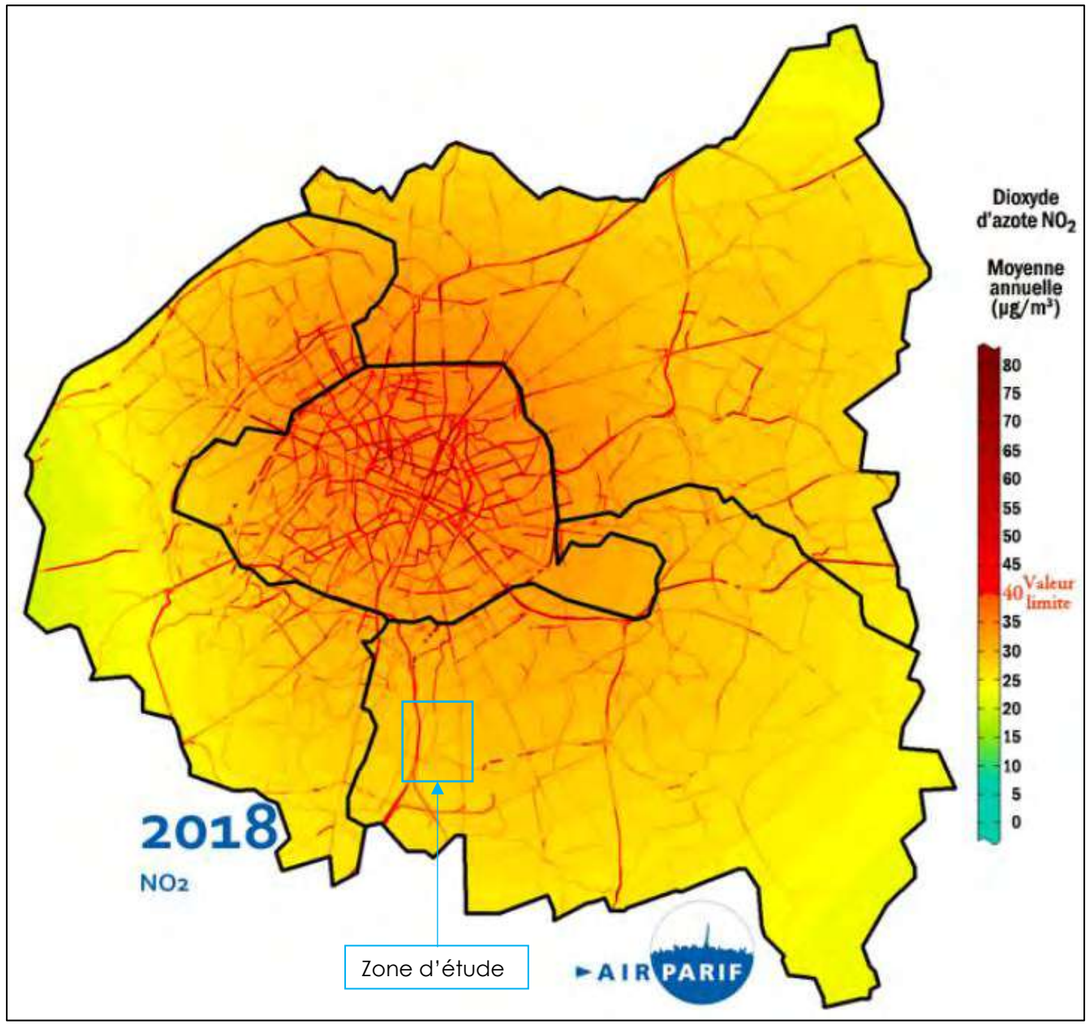
La concentration moyenne annuelle en 2018 à la station de Vitry-sur-Seine est de : 30 µg/m³.

Cette concentration est inférieure à la valeur limite et à l'objectif de qualité fixés à 40µg/m³.

La carte ci-dessous présente la concentration moyenne annuelle du NO_2 en 2018 à Paris et la petite couronne.

D'après la carte, la valeur limite est dépassée au droit et au voisinage des grands axes routiers.

Sur la zone d'étude, les rues Paul Hochart et de Bicêtre apparaissent en orange ce qui correspond à des **concentrations de l'ordre de 30 à 40 µg/m³**.



Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO_2) - Source : AIRPARIF

Particules fines PM10 et PM2,5

Les particules sont constituées d'un mélange de différents composés chimiques et de différentes tailles. Une distinction est faite entre les particules PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm) et les PM2,5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm). Les particules PM10 sont majoritairement formées de particules PM2,5 : en moyenne annuelle, les PM2,5 représentent environ 60 à 70% des PM10.

Les sources de particules dont multiples. Il existe, d'une part, des rejets directs dans l'atmosphère, dont les sources majoritaires sont d'origine naturelle (sables, sels marins, feu de forêt), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, les chantiers et l'agriculture. Les rejets indirects sont : la transformation chimique de polluants gazeux qui réagissent entre eux pour former des particules secondaires, le transport à travers l'Europe, ou encore la remise en suspension des poussières déposées au sol.

Concernant les PM10, la concentration en moyenne annuelle en 2018 sur la station de Vitry-sur-Seine est de : 21 µg/m³.

Cette valeur est **inférieure à l'objectif de qualité (30 µg/m³)** et à la valeur limite (40 µg/m³).

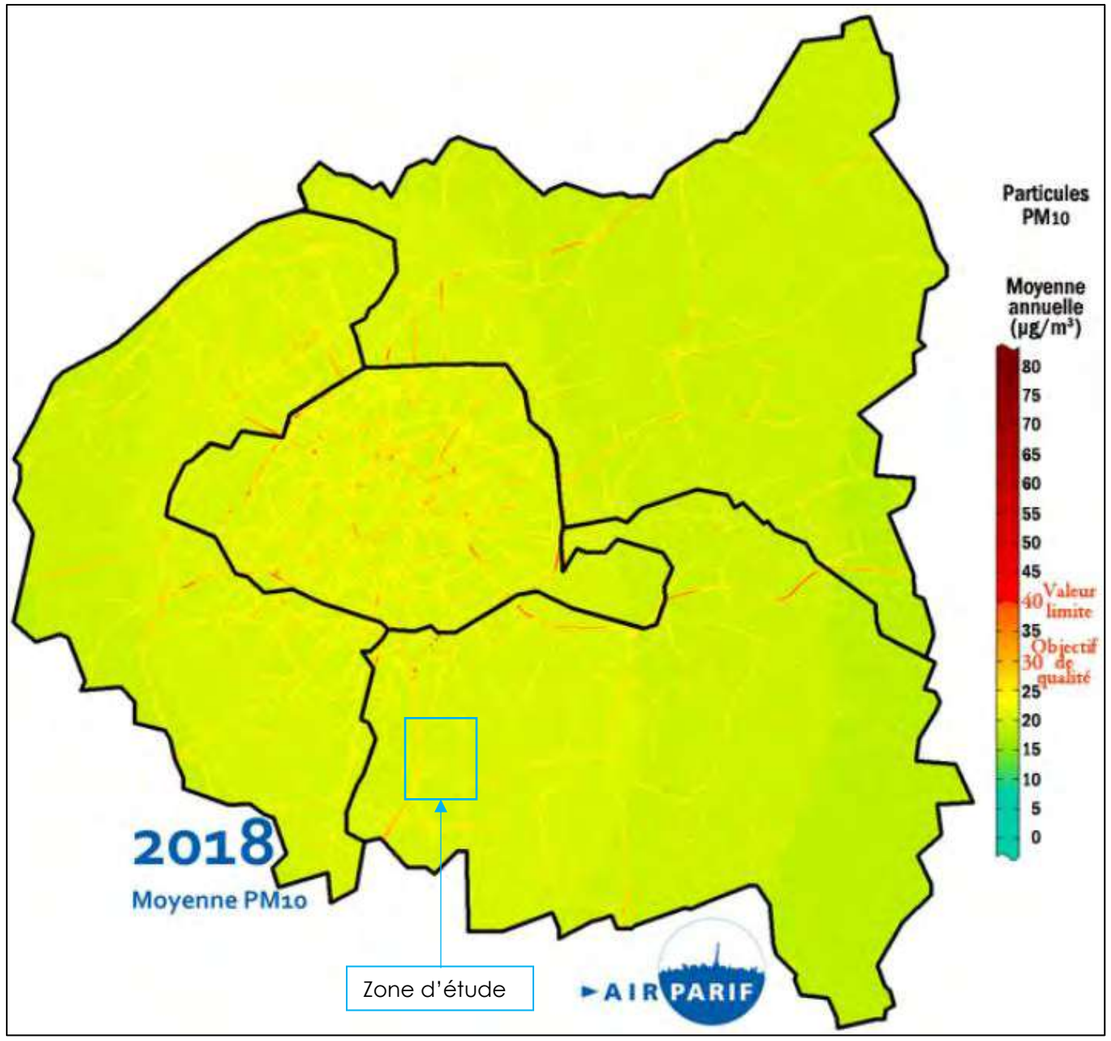
Concernant les PM2,5, la concentration en moyenne annuelle en 2018 sur la station de Vitry-sur-Seine est de : 13 µg/m³.

Cette valeur est sup**érieure à l'objectif de qualité (**10 µg/m³) mais est inférieure à la valeur cible (20 µg/m³) et à la valeur limite (25 µg/m³).

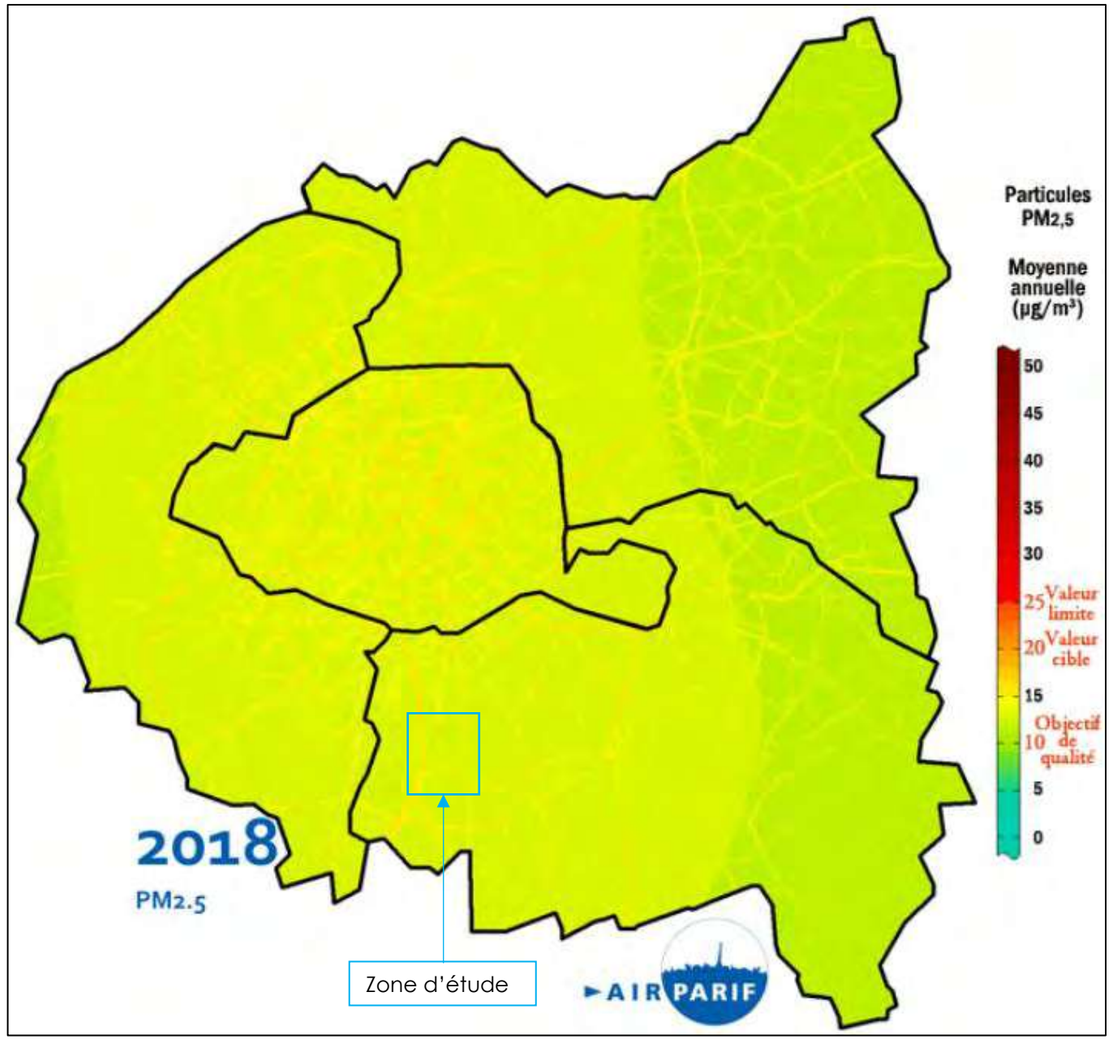
Les cartes des pages suivantes présentent les concentrations en moyennes annuelles des PM10 et PM2,5 sur Paris et la petite couronne.

Sur la zone d'étude, en ce qui concerne les PM10, les seuils réglementaires de la qualité de l'air ne sont pas dépassés.

Pour ce qui est des PM2,5, l'objectif de qualité de 10 µg/m³ est dépassé en tout point en revanche pas de dépassement de la valeur cible et de la valeur limite.



Concentration moyenne annuelle de PM10 - Source : AIRPARIF



Concentration moyenne annuelle de PM2,5 - Source : AIRPARIF

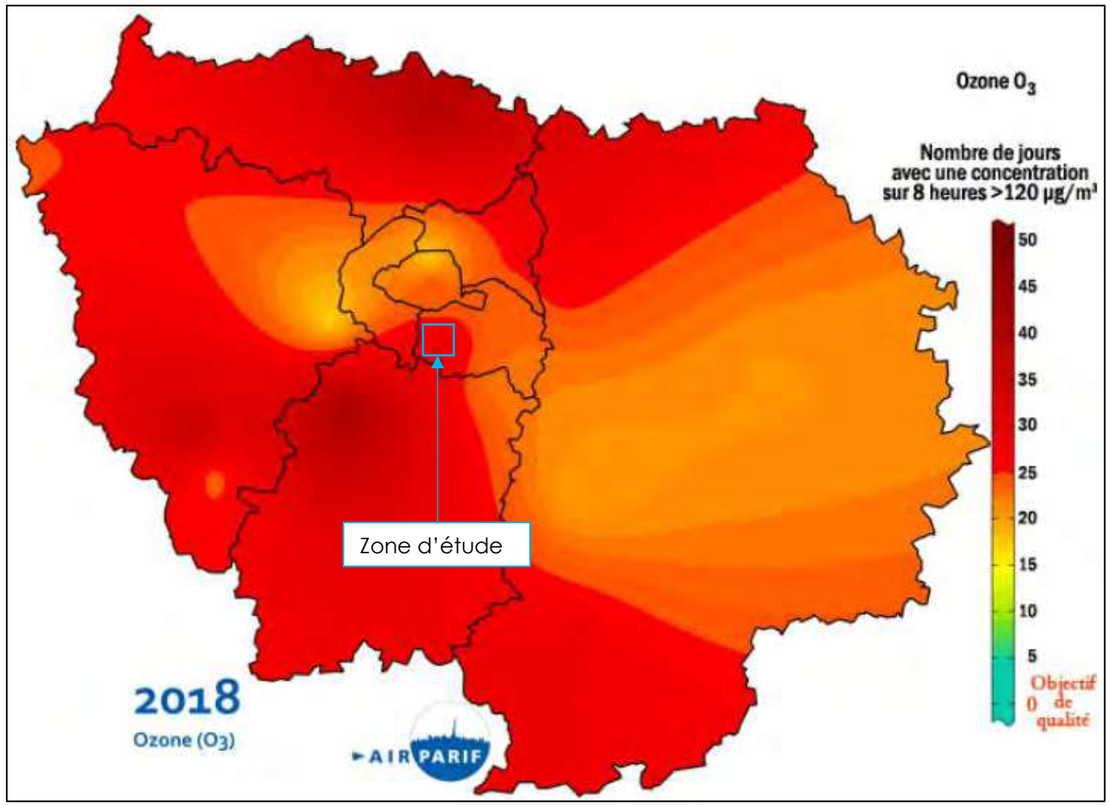
Ozone O_3

L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des UV dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est le cas suite à des réactions chimiques impliquant le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile).

L'ozone est un polluant secondaire : il est produit à partir des polluants dits primaires qui sont présents dans les gaz d'échappement. De plus, l'ozone est principalement produit lors de la période estivale car sa formation nécessite la présence des rayons solaires.

Les valeurs réglementaires pour la protection de la santé humaine ne se basent pas sur la moyenne annuelle du fait de son caractère saisonnier mais sur une moyenne sur 8 heures.

Pour l'ozone, l'objectif de qualité pour la santé humaine est aucun dépassement sur l'année de la valeur moyenne sur 8 heures fixée à 120 µg/m³.



Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité de l'ozone en Ile-de-France - Source : AIRPARIF

D'après la carte, l'objectif de qualité (fixé à aucun dépassement de la concentration moyenne sur 8 heures supérieure à 120 µg/m³) est dépassé en tout point de la région Ile-de-France.

Sur la zone d'étude, le nombre de dépassent est supérieur à 25 jours sur l'année 2018.

Benzène

Le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). C'est un polluant émis majoritairement par le trafic routier, plus particulièrement les véhicules à motorisation essence dont les deux-roues motorisés. Il est également présent à proximité des zones de stockages et de distribution de carburants comme les stations-services. Le benzène peut être également émis lors de la combustion de biomasse type chauffage au bois domestique.

La valeur de la concentration moyenne annuelle en 2018 à la station de Vitry-sur-Seine est de 0,7 µg/m³.

Cette concent**ration est inférieure à l'objectif de qualité (2 µg/m³**) et à la valeur limite (5 µg/m³).

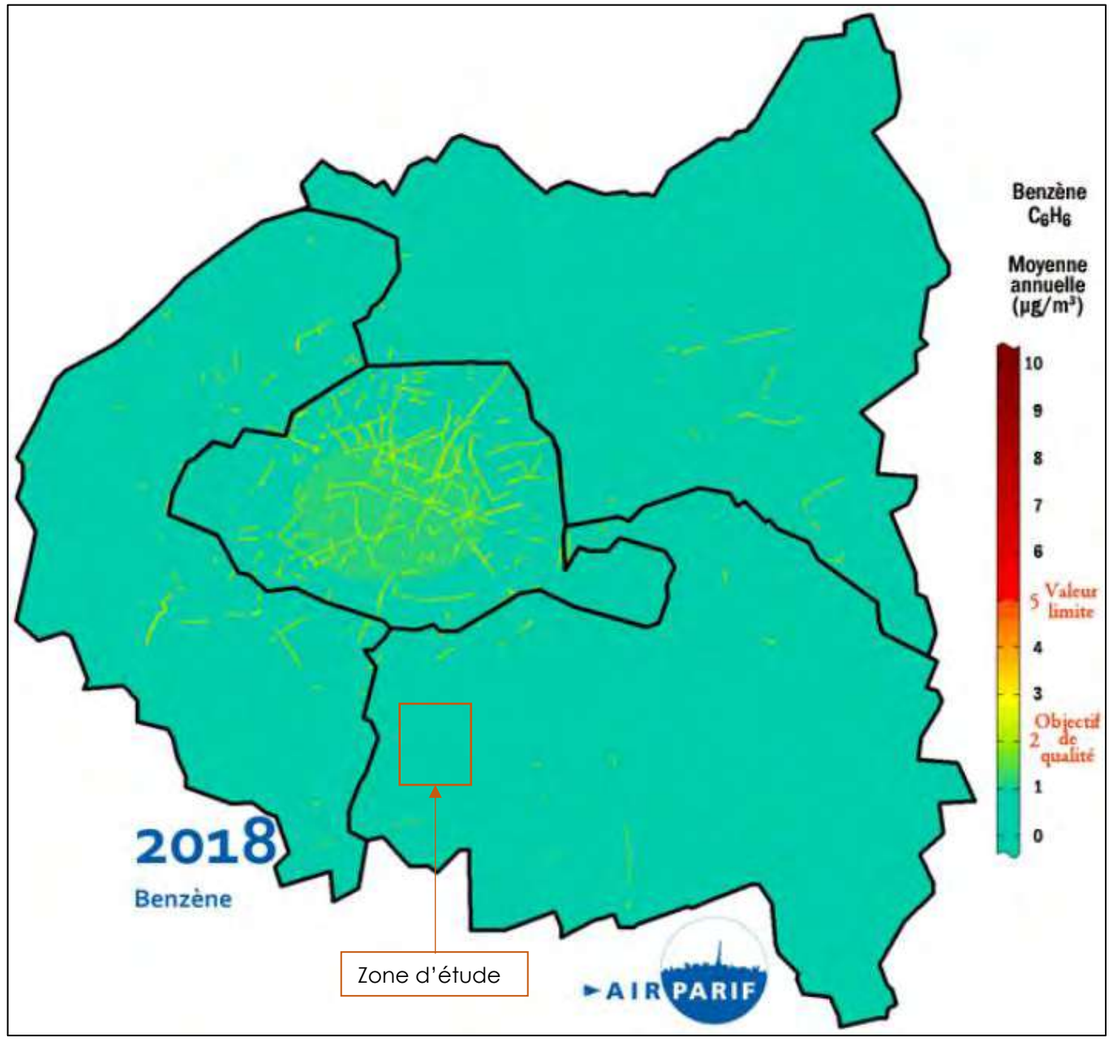


Figure 1 : Concentration moyenne annuelle de benzène - Source : AIRPARIF

D'après la carte, les dépassements de **l'objectif de qualité sont seulement observés au droit des grands axes à l'intérieur de Paris.**

Sur la zone d'étude, les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires.

Hydrocarbures aromatiques Monocycliques (HAM)

En complément du benzène, quatre HAM sont mesurés en routine par Airparif : le toluène, l'éthylbenzène, les m+p-xylène et o-xylène.

Ces composés sont principalement émis par le trafic routier, comme le benzène, mais également par leur utilisation comme solvant et des rejets de production. Le toluène est en particulier l'un des principaux constituants de l'essence sans plomb.

Ces composés ne font pas l'objet de seuils de qualité de l'air.

La station de Vitry-sur-Seine mesure les HAM. Les concentrations mesurées sur cette station sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Concentrations moyennes annuelles des HAM mesurées à Vitry-sur-Seine en 2018 (µg/m³)				
Benzène	Toluène	Ethylbenzène	m+p-xylène	o-xylène
0,7	1,8	0,3	0,8	0,4

Concentrations moyennes annuelles des HAM à Vitry-sur-Seine en 2018 - Source : Airparif

Hydrocarbures aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP se forment lors de combustions incomplètes, en particuliers celle de biomasse. Les HAP sont ainsi majoritairement émis par le chauffage au bois, par les combustions non maîtrisées (brûlage de déchets verts, barbecue) ainsi que par le trafic routier, en particulier par les véhicules diesel.

Les HAP sont toujours présents sous forme de mélanges complexes et peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'atmosphère. Une partie des HAP, notamment le benzo(a)pyrère (BaP), entre donc dans la composition des particules PM10.

La station de Vitry-sur-Seine ne mesure pas les HAP ni le BaP.

Seules les stations de fond de Paris 13ème, Gennevilliers et Argenteuil, mesurent les HAP et le BaP.

La concentration moyenne de fond de BaP en 2018 est de 0,12 ng/m³ (nanogramme par mètre cube). Cette concentration est inférieure à la valeur cible fixé à 1 ng/m³. La valeur cible est largement respectée sur l'ensemble des sites de mesures d'Airparif.

Outre le BaP ces stations de fond mesure sept autres HAP. Leurs concentrations sont données dans le tableau suivant :

Concentrations moyennes annuelles des HAP mesurées moyenne des trois stations de fond en 2018 (µg/m³)	
Benzo (a)pyrène	0,12
Benzo(a)anthracène	0,10
Benzo(b)fluoranthène	0,20
Benzo(g,h,i)perylène	0,17
Benzo(j)fluoranthène	0,11
Benzo(k)fluoranthène	0,09
Dibenzo(a,h)anthracène	0,02
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,16
Total des 8HAP mesurés	1,00

Concentrations moyennes annuelles des HAP mesurés en 2018 - Source : Airparif

A part pour le BaP, il n'existe pas de seuils réglementaires pour les HAP.

Métaux : plomb, arsenic, cadmium et nickel

Les métaux proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, des ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels.

Le plomb (Pb) était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombé en 2000. Les principales sources actuelles sont la combustion du bois et du fioul, l'industrie, ainsi que le trafic routier (abrasion des freins).

L'arsenic (As) provient de la combustion des combustibles minéraux solides et du fioul lourd ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières notamment dans la production du verre, de métaux non ferreux ou la métallurgie des ferreux.

Le cadmium (Cd) est essentiellement émis par l'incinération de déchets, ainsi que la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd et de la biomasse.

Le nickel (Ni) est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.

En Ile-de-France seule la station de Paris 18ème mesure les métaux. Les concentrations moyennes annuelles en 2018 sont :

Plomb : 0,005 µg/m³ (valeur limite annuelle : 0,5 µg/m³, objectif de qualité : 0,25 µg/m³)

Arsenic : 0,32 ng/m³ (valeur cible : 6 ng/m³)

Cadmium : 0,12 ng/m³ (valeur cible : 5 ng/m³)

Nickel : 1,01 ng/m³ (valeur cible : 20 ng/m³)

Les concentrations observées pour ces quatre métaux sont très largement inférieures **à l'objectif de qualité** et aux valeurs cibles.

Monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone est un polluant primaire qui se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les sources principales de CO en milieu extérieur sont le trafic routier et le chauffage résidentiel, notamment le chauffage au bois.

La concentration en monoxyde de carbone est très faible en Ile-de-France et est inférieure aux seuils réglementaires.

En Ile-de-France, la concentration moyenne annuelle en station de fond est de 300 µg/m³.

Dioxyde de soufre (SO_2)

Le dioxyde de soufre est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que le charbon, le pétrole et certains gaz, contenant des impuretés en soufre, ainsi que lors de certains procédés industriels.

La concentration en moyenne annuelle de SO_2 en Ile-de-France est inférieure est de l'ordre de 1 à 2 µg/m³ ce qui est très largement inférieure à l'objectif de qualité (50 µg/m³ en moyenne annuelle).

Aldéhydes

Les aldéhydes appartiennent à la famille des Composés Organiques Volatils (COV).

Les COV participent, entre autres, à la formation d'ozone.

Les deux aldéhydes majoritairement présents dans l'atmosphère urbaine sont formaldéhyde et l'acétaldéhyde.

Dans l'air ambiant, les principales sources d'aldéhydes sont le trafic routier, et dans une moindre mesure, le secteur résidentiel et tertiaire (chauffage).

Les aldéhydes sont utilisés dans la fabrication de certains matériaux de construction et d'isolation. Ils peuvent également être émis lors du stockage ou de l'utilisation de nombreux produits d'usage courant : matériaux d'ameublement et de décoration, enduits et colle, produits d'entretien et de désinfection, désodorisants et parfums d'intérieur, cosmétiques, produits d'hygiène corporelle.

Les sources d'exposition les plus fréquentes sont les gaz d'échappement des véhicules à moteur, les panneaux de particules agglomérées et autres matériaux de construction semblables, les moquettes, les peintures, colles et vernis, les aliments et la cuisson, la fumée de tabac, et l'utilisation de formaldéhyde comme désinfectant.

Les aldéhydes sont toxiques pour la santé humaine. Le formaldéhyde est classé cancérogène certain par le CIRC, et l'acétaldéhyde cancérogène probable.

Le formaldéhyde et l'acétaldéhyde sont mesurés, par AIRPARIF, depuis le 1er janvier 2014 par tubes passifs sur trois sites : un site de fond situé à « Paris Centre (4ème) » et deux sites trafic situés « Boulevard Périphérique Est » et « Place Victor Basch ».

Les concentrations relevées sur la station de fond de Paris Centre (4ème) sont données dans le tableau ci-après.

Il n'y a pas de seuil réglementaire pour les aldéhydes.

Concentrations moyennes annuelles mesurées à Paris Centre 4ème en 2018 (µg/m³)	
Formaldéhyde	Acétaldéhyde
2,3	1,8

Concentrations moyennes annuelles des aldéhydes mesurés en station de fond en 2018 - Source : Airparif

1,3-butadiène

Le 1,3-butadiène appartient à la famille des Composés Organiques Volatils (COV).

Ce polluant est présent dans les gaz d'échappement des véhicules et dans la fumée de cigarettes.

L'Union européenne considère le 1,3-butadiène comme agent cancérigène et demande donc un suivi dans l'air par les Etats membres.

La mesure du 1,3-butadiène est réalisée depuis le siège d'AIRPARIF, rue Crillon dans le 4ème arrondissement de Paris.

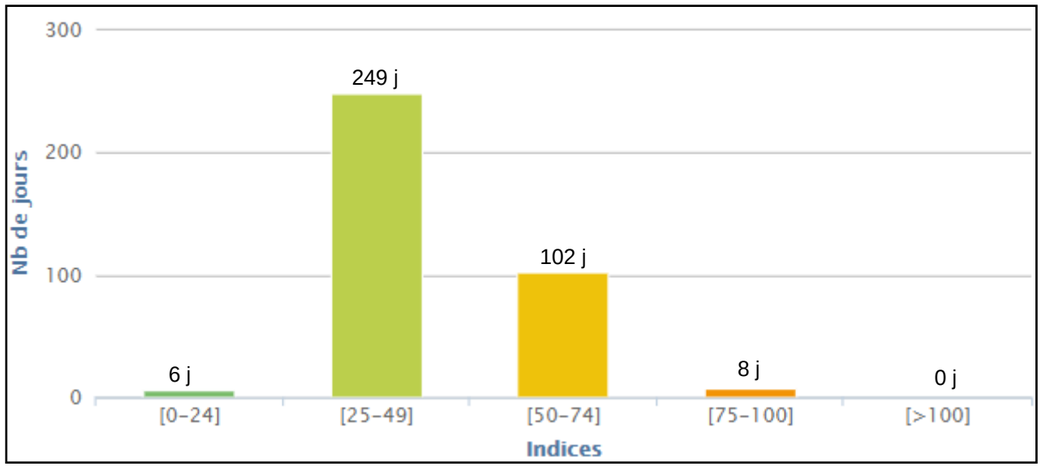
La concentration moyenne annuelle en 2018 du 1,3-butadiène est de **0,09 µg/m³**.

3.13.4 **Diagnostic de la qualité de l'air –** indice général CITEAIR

L'indice CITEAIR a été développé sur l'initiative de réseaux de surveillance de la qualité de l'air, dans le cadre du projet européen du même nom. Il a été lancé en 2006 pour apporter une information au public :

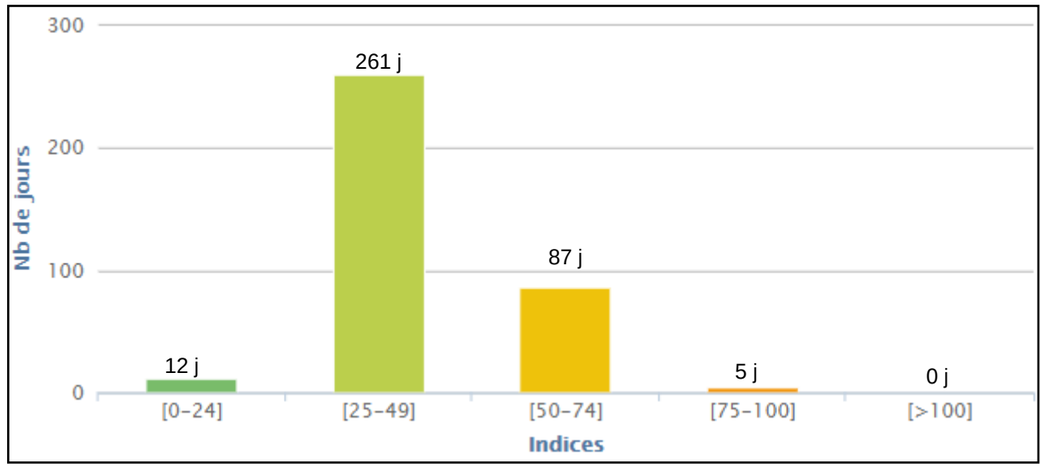
- Simple et prenant en compte la pollution à proximité du trafic.
- Comparable à travers l'Europe.
- Adaptée aux méthodes de mesure de chaque réseau de surveillance.

Répartition annuelle des indices CITEAIR pour le département du Val-de-Marne



Indice CITEAIR pour l'année 2018 pour le Val-de-Marne - Source : AIRPARIF

Répartition annuelle des indices CITEAIR pour l**a commune de L'Haÿ**-les-Roses



Indice CITEAIR pour l'année 2018 pour L'Haÿ-les-Roses - Source : AIRPARIF

A travers cet indice CITEAIR, la qualité de l'air peut être qualifiée de très bonne à bonne :

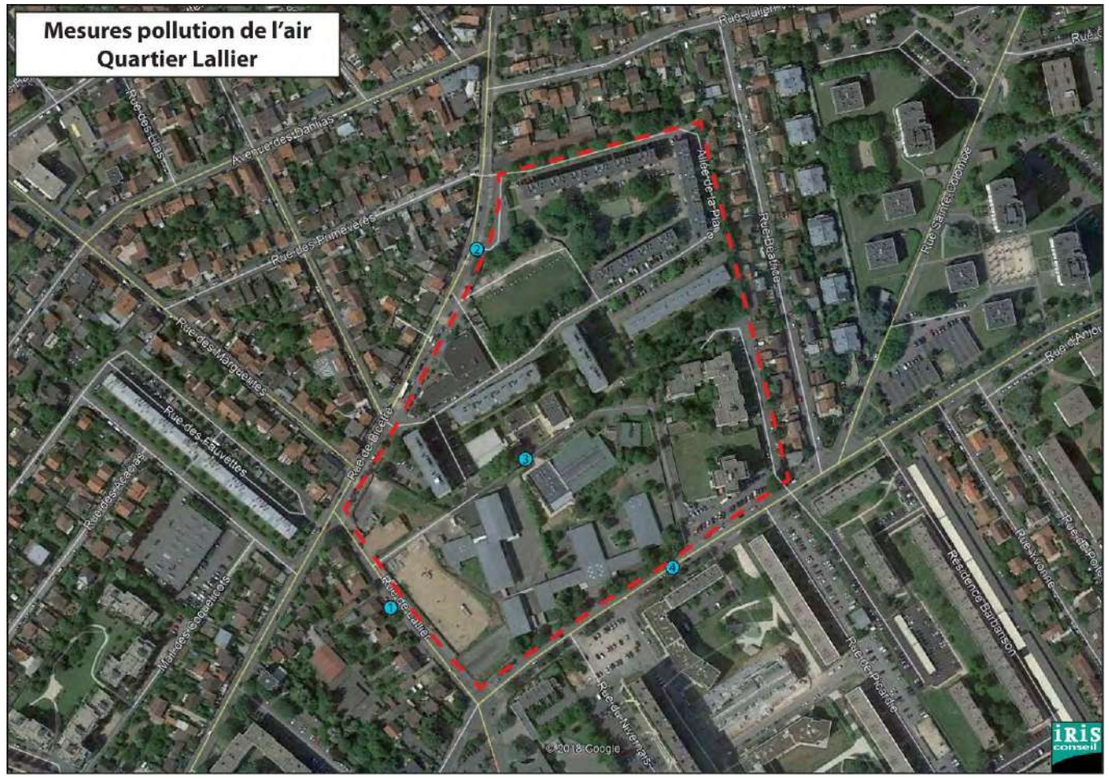
- **à 70 % de l'année pour le Val**-de-Marne ;
- **à 75 % de l'année pour L'Haÿ**-les-Roses.

La qualité de l'air sur la zone d'étude est donc plutôt bonne

3.13.5 **Diagnostic de la qualité de l'air –** campagne de mesures in-situ

Pour compléter le diagnostic bibliographique de la qualité de l'air, une campagne de mesure par tubes passifs a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019.

Sur la zone d'étude, il a été réalisé des mesures de concentration de dioxyde d'azote (NO2) et des particules PM10 réparties en quatre sites.



Dispositif de la campagne de mesures de la qualité de l'air – Source : IRIS Conseil

Les polluants mesurés s'avèrent être un bon indicateur de la pollution automobile. Ils ont été mesurés sur une période de deux semaines à l'aide d'échantillonneurs passifs (ou tubes à diffusion passive).

La méthode d'échantillonnage par diffusion passive repose sur le prélèvement spécifique des polluants gazeux au moyen de tubes sélectifs. Ils sont placés à l'air libre sur une période d'exposition variable. La vitesse de captation est contrôlée par diffusion à travers une membrane. La masse de polluants prélevés, mesurée à l'analyse, est corrélée au gradient de concentration dans la zone de diffusion.

Conditions météorologiques

La campagne a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019, les conditions météorologiques observées durant cette période sur la station Météo France de Paris-Montsouris sont données dans le tableau suivant :

Date	Hauteur de précipitation (mm)	Température moyenne (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)
04/10/2019	0.2	14.4	4.0	260
05/10/2019	4.2	15.1	1.9	280
06/10/2019	1.6	14.9	3.3	310
07/10/2019	4.2	14.3	3.1	230
08/10/2019	5.6	13.8	2.8	330
09/10/2019	4.2	12.6	3.9	260
10/10/2019	0.2	13.6	3.2	250
11/10/2019	0.0	14.6	3.2	230
12/10/2019	0.0	15.5	2.4	210
13/10/2019	0.2	18.8	3.5	220
14/10/2019	3.0	18.4	3.5	260
15/10/2019	1.4	14.0	2.9	250
16/10/2019	4.0	14.1	4.9	220
17/10/2019	3.6	14.1	2.8	220
Moyenne	2.3	14.9	3.2	-

Conditions météorologiques observées à la station Météo France de Paris-Montsouris – Source : Météo France

Les conditions météorologiques pendant la campagne de mesures sont plus clémentes que celles observés en moyenne sur le mois d'octobre.

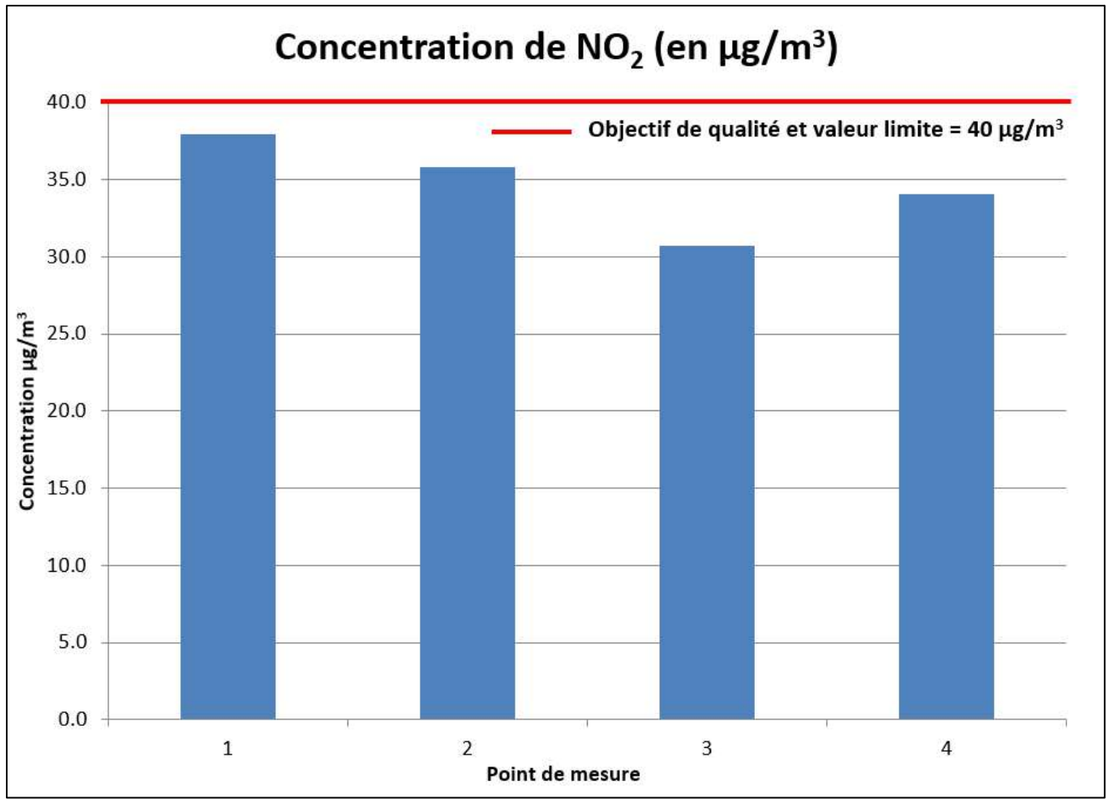
En effet, les statistiques entre 1981 et 2010 sur la station de Paris-Montsouris témoigne d'une température plus fraiche, 13°C.

Résultats des concentrations de NO_2 mesurées

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations de NO_2 relevées.

N° du site	Durée **d'échantillonnage** (en h)	Concentration (en µg/m³)		
		Tube 1	Tube 2	Moyenne des 2 tubes
1	312,3	37,6	38,3	38,0
2	313,0	36,5	35,1	35,8
3	312,3	31,7	29,7	30,7
4	312,1	34,1	34,0	34,1

Concentrations de dioxyde d'azote observées sur le site - Source : IRIS Conseil



Concentrations de dioxyde d'azote observées sur le site - Source : IRIS Conseil

Toutes les concentrations relevées sont inférieures à la valeur limite et à **l'objectif de qualité fixés à 40** µg/m³.

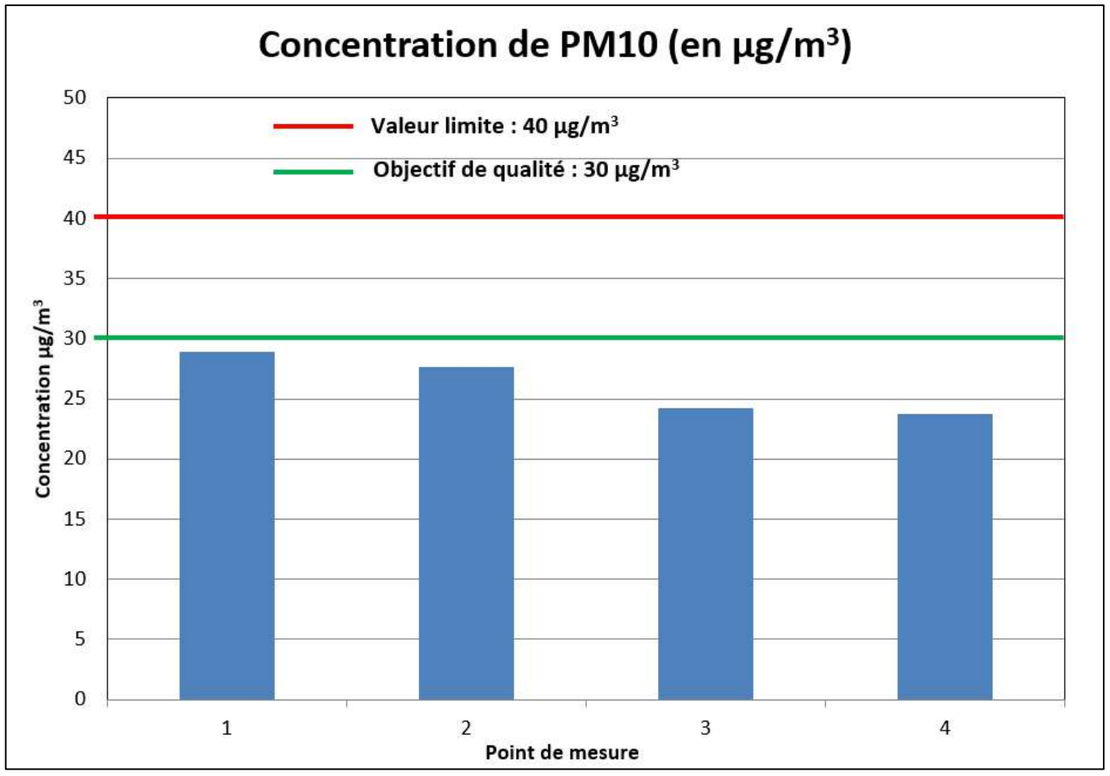
Les points de mesures, n°1, 2 et 4, installés en périphérie de la zone à aménager et donc à proximité des axes routiers révèlent des concentrations plus élevées que la valeur mesurée au point n°3 situé au centre du périmètre du quartier.

Résultats des concentrations des PM10 mesurées

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations des PM10 relevées.

N° du site	**Durée d'échantillonnage (en h)**	Concentration (en µg/m³)
1	312,3	28,9
2	313,0	27,6
3	312,3	24,2
4	312,1	23,7

Concentrations des PM10 observées sur le site - Source : IRIS Conseil



Concentrations des PM10 observées sur le site - Source : IRIS Conseil

Les concentrations des PM10 en tout point sont inférieures à **l'objectif de qualité et à la valeur limite.**

Nous remarquons des teneurs en PM10 plus importants aux points n° 1 et 2 implantés à proximité des rues de Lallier et de Bicêtre.

Conclusions sur le diagnostic de la qualité de l'air

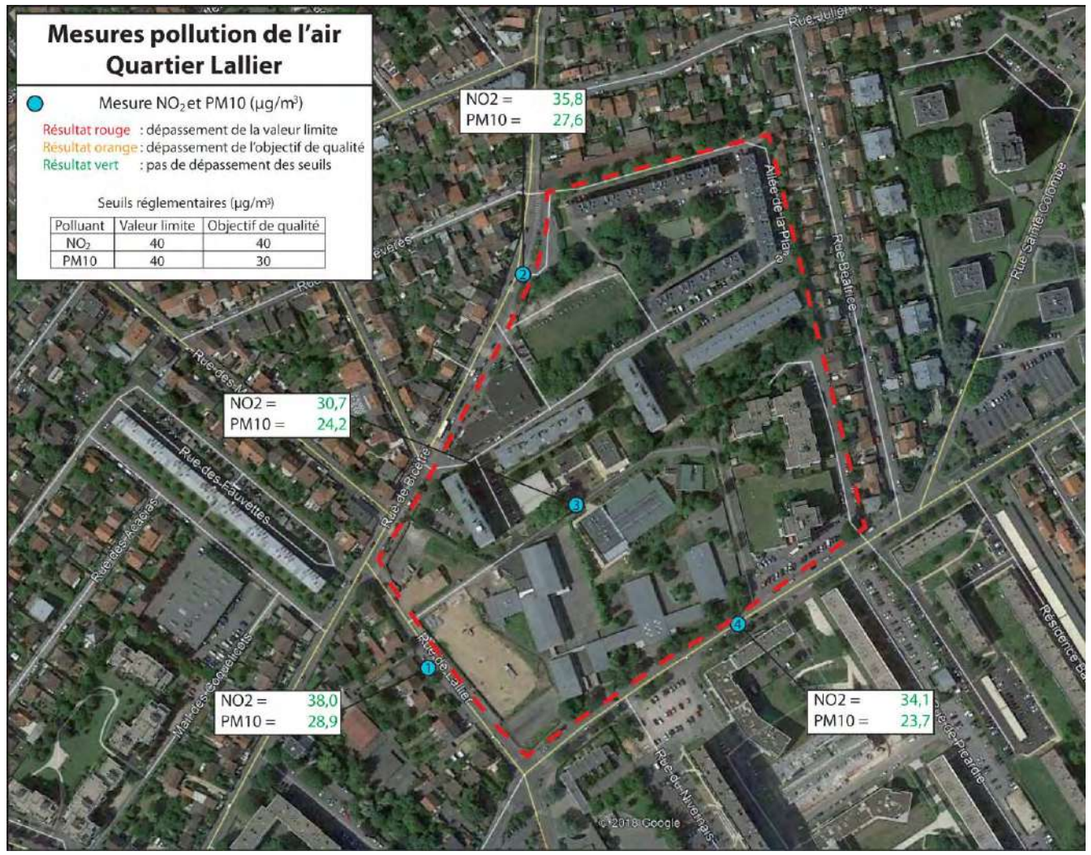
Cette campagne de mesure a pour but de caractériser la qualité de l'air dans le secteur concerné par l'étude. Si celle-ci représente l'essentiel des mesures qui permettent d'apprécier la qualité de l'air, il faut, cependant garder à l'esprit les contraintes et caractéristiques qui la définissent, notamment la durée de la campagne. Il convient de noter par ailleurs que l'exploitation des résultats des mesures est une opération délicate. En effet, les polluants de cette étude, ne sont pas exclusivement la conséquence de l'infrastructure routière

Les conditions météorologiques observées durant la campagne de mesures sont plus clémentes que les moyennes statistiques du mois d'octobre.

Les concentrations mesurées en dioxyde d'azote sont toutes inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. La concentration de NO_2 au centre du quartier est plus faible que les concentrations relevées au pourtour de la zone à aménager du fait de la proximité des axes routiers.

Concernant les PM10, les concentrations sont aussi toutes en-**deçà de la valeur limite et de l'objectif de** qualité. Les concentrations mesurées le long des rues de Lallier et de Bicêtre sont plus importantes que celles au centre du quartier et le long de la rue Paul Hochart.

La comparaison des résultats des mesures aux observations d'AIRPARIF révèle que les concentrations mesurées lors de la campagne de mesures sont comparables.



Résultats de la campagne de mesures des polluants atmosphériques – Source : IRIS Conseil

3.13.6 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Concentrations des polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air	Un site accueillant des populations vulnérables à la pollution de l'air (écoles) Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site
Opportunités	**Menaces**
Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant le trafic et donc les émissions de polluants Développer l'usage des transports en commun avec l'arrivée de la future gare du Grand Paris Express Développer la mobilité active (marche, vélo, trottinette)	Augmentation temporaire des émissions atmosphériques lors de la phase construction du quartier Lallier

Enjeux :

- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses
- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement
- Protéger tout particulièrement les populations sensibles des équipements scolaires

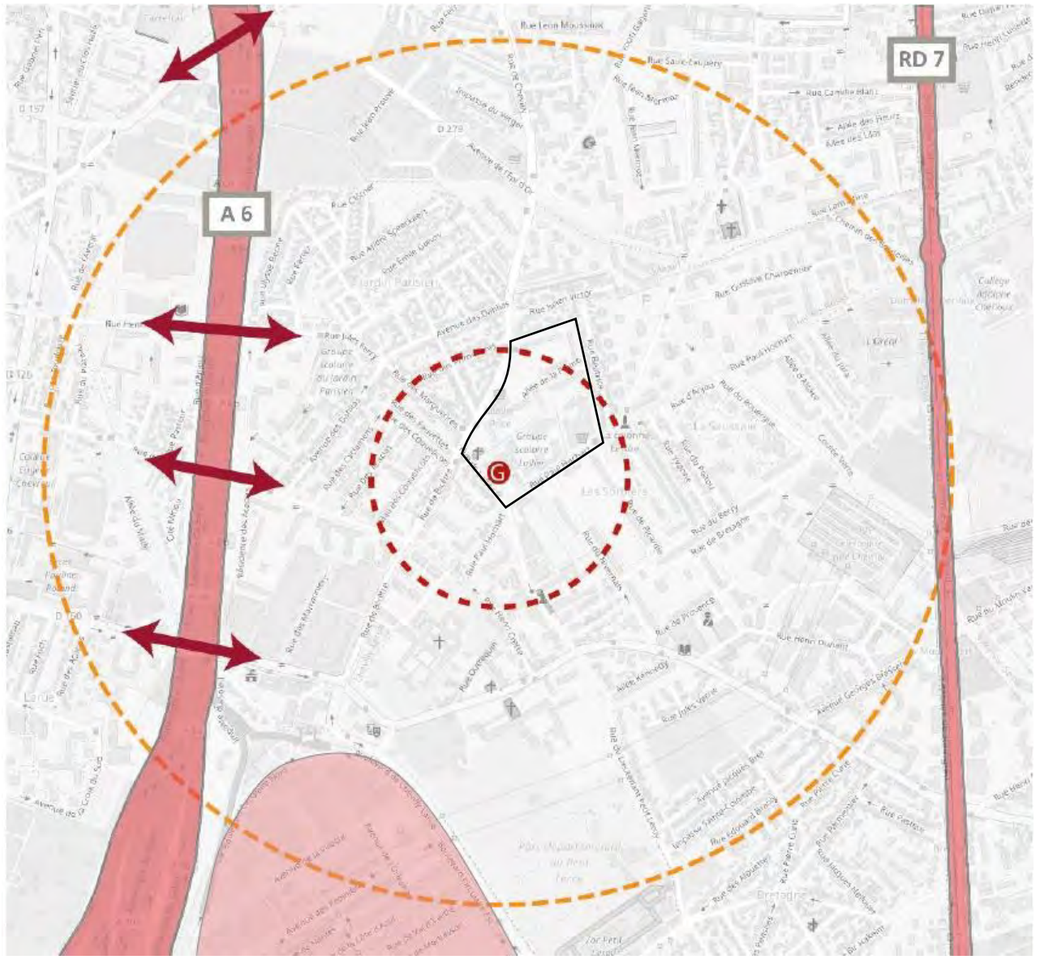
3.14 Des mobilités à repenser avec l'arrivée du Grand Paris Express

3.14.1 Hiérarchisation du réseau

A proximité du site, plusieurs axes structurants sont répertoriés :

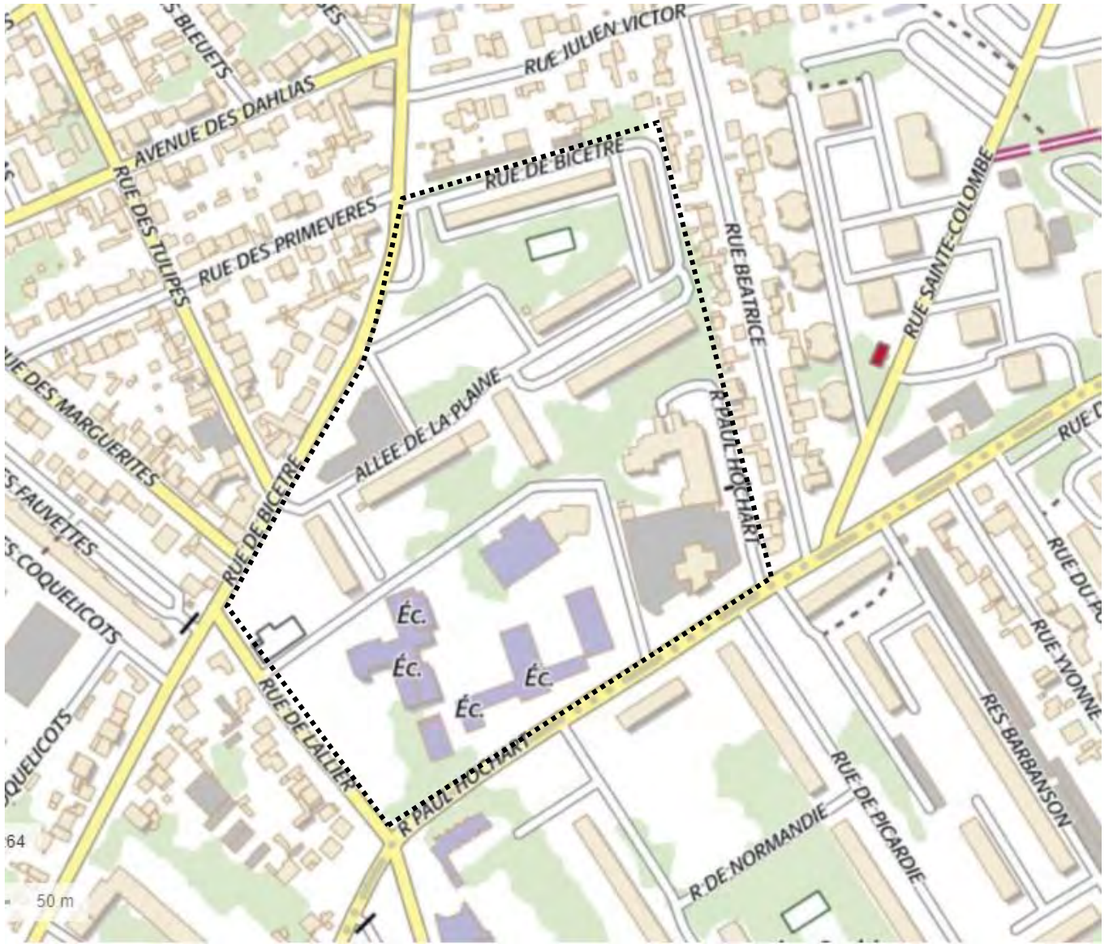
- L'autoroute A6, infrastructure massive et imposante, avec trois franchissements à l'ouest du site
- La route départementale 7, boulevard urbain requalifié avec l'arrivée du tramway T7, à l'est du site.

La connexion depuis ces infrastructures au site du projet est plus ou moins aisée. Il existe une sortie d'autoroute alimentant L'Haÿ-les-Roses, ainsi que trois franchissements permettant d'accéder au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses.



Hiérarchisation du réseau – Source : SYSTRA

Le site s'apparente à un lot hermétique, où l'on constate l'absence d'itinéraire interne de transit. Seule l'allée de la Plaine permet d'accéder aux pieds des tours I3F en voiture. En périphérie du site, les rues de Bicêtre et Paul Hochart sont les principales voies d'accès depuis le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses ou la départementale 7.



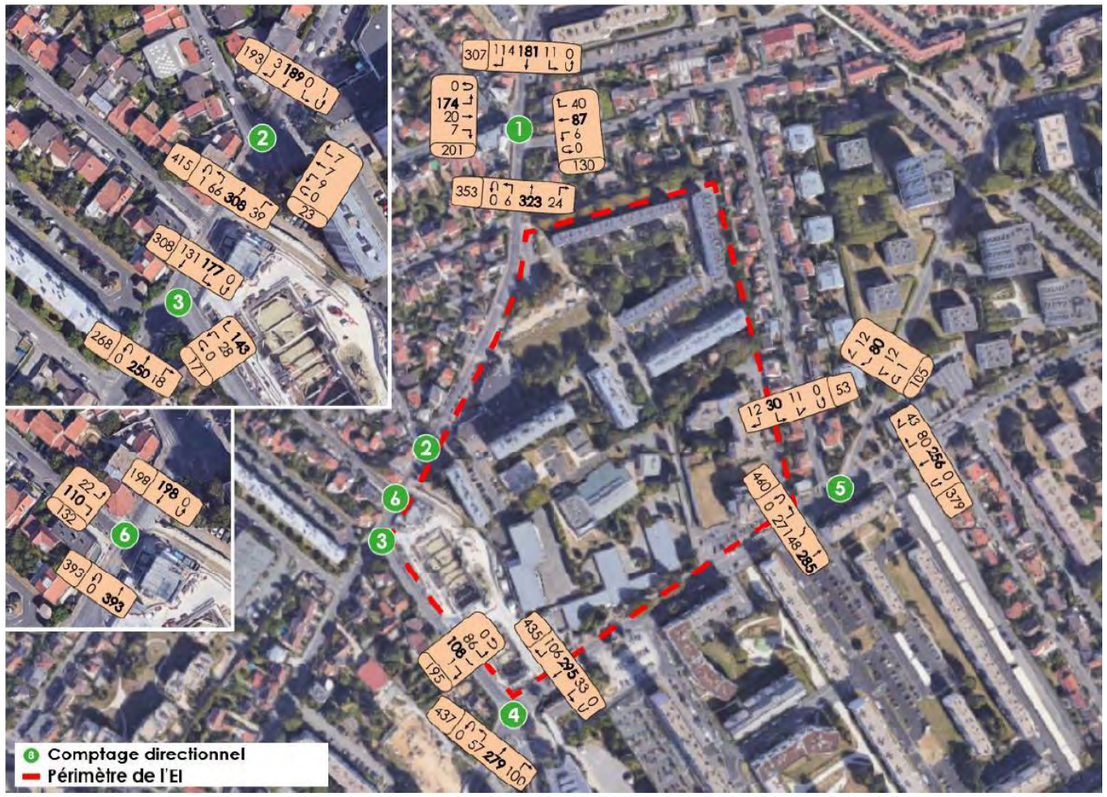
3.14.2 Flux de déplacement

L'étude trafic de Iris Conseil se base sur 6 comptages directionnels (7h-9h et 16h30-19h) des différents carrefours du secteur d'étude et sur 3 comptages automatiques sur les principaux axes majeurs et de desserte de la zone d'étude.

Ainsi, il est comptabilisé :

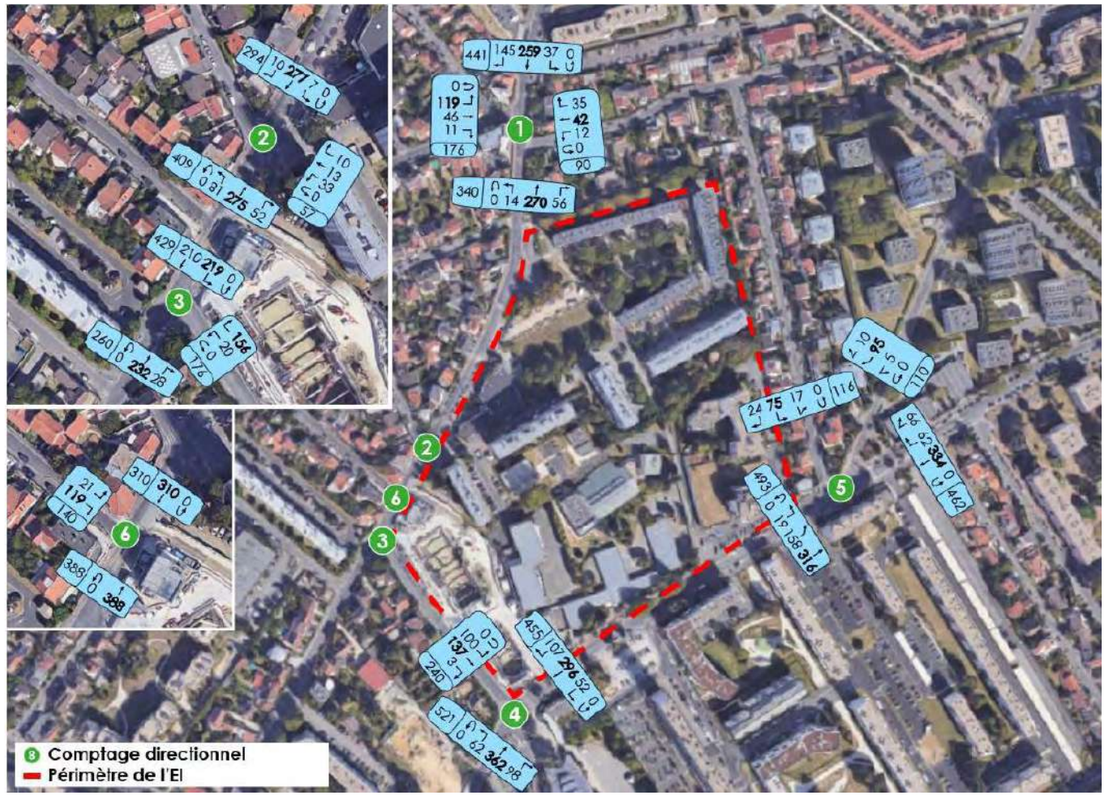
- Moins de 7 000 véhicules par jour tous sens confondus, et environ 300 poids lourds sur la rue de Bicêtre ;
- Moins de 4 000 véhicules par jour tous sens confondus, et moins de 200 poids lourds sur la rue de Lallier ;
- Entre 8 000 et 9 000 véhicules par jour tous sens confondus, et plus de 400 poids lourds sur la rue Paul Hochart.

A l'heure de pointe du matin, les flux sont plus nombreux vers le nord sur la rue de Bicêtre, avec en moyenne 350 uvp/h, tandis que vers le sud on comptabilise en moyenne 250 uvp/h. La rue de Lallier est moins circulée avec moins de 200 uvp/h par sens. La rue Paul Hochart constitue l'axe le plus circulé, avec plus de 275 uvp/h dans les deux sens (nord et sud).



Comptages directionnels en heure de pointe du matin – Source : Etude trafic – Iris Conseil

A l'heure de pointe du soir, les flux sont plus nombreux vers le sud sur la rue de Bicêtre, avec en moyenne 350 uvp/h, tandis que vers le nord on comptabilise en moyenne 250 uvp/h. La rue de Lallier est moins circulée avec moins de 250 uvp/h par sens. La rue Paul Hochart compte près de 296 uvp/h vers le sud et près de 362 uvp/h vers le nord.



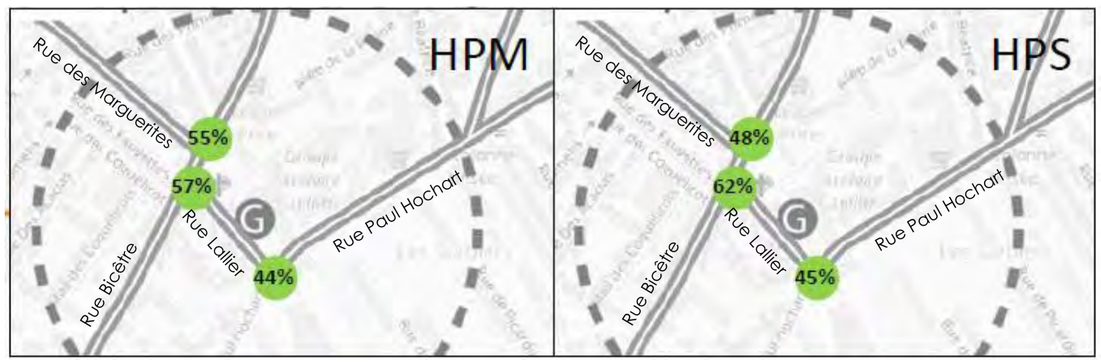
Comptages directionnels en heure de pointe du soir – Source : Etude trafic – Iris Conseil

3.14.3 Gestion des carrefours

Les principaux carrefours sont les croisements des rues Lallier-Paul Hochart, Lallier-Bicêtre et Bicêtre-Marguerites.

Le premier est géré par un feu rouge, les deux autres par des cédez-le-passage.

La charge des carrefours est globalement bonne, qui ne représentent pas de points noirs dans la circulation autour du site.



Charge des carrefours sur le site – Source : SYSTRA

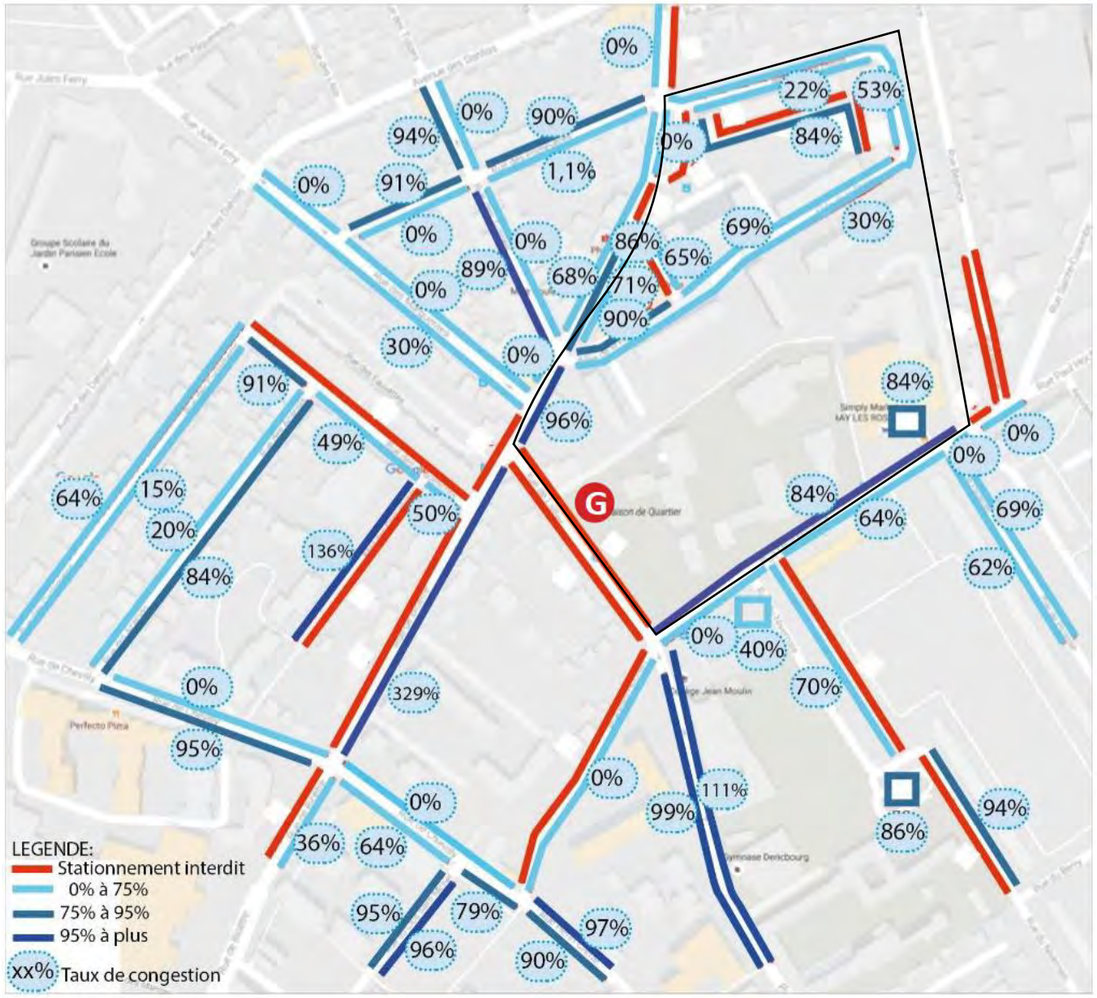
3.14.4 Enquête de stationnement

Le site dispose actuellement d'un grand nombre de places de stationnement, principalement sur les voiries aux abords du site. En interne, seule l'allée de la Plaine est concernée par du stationnement.

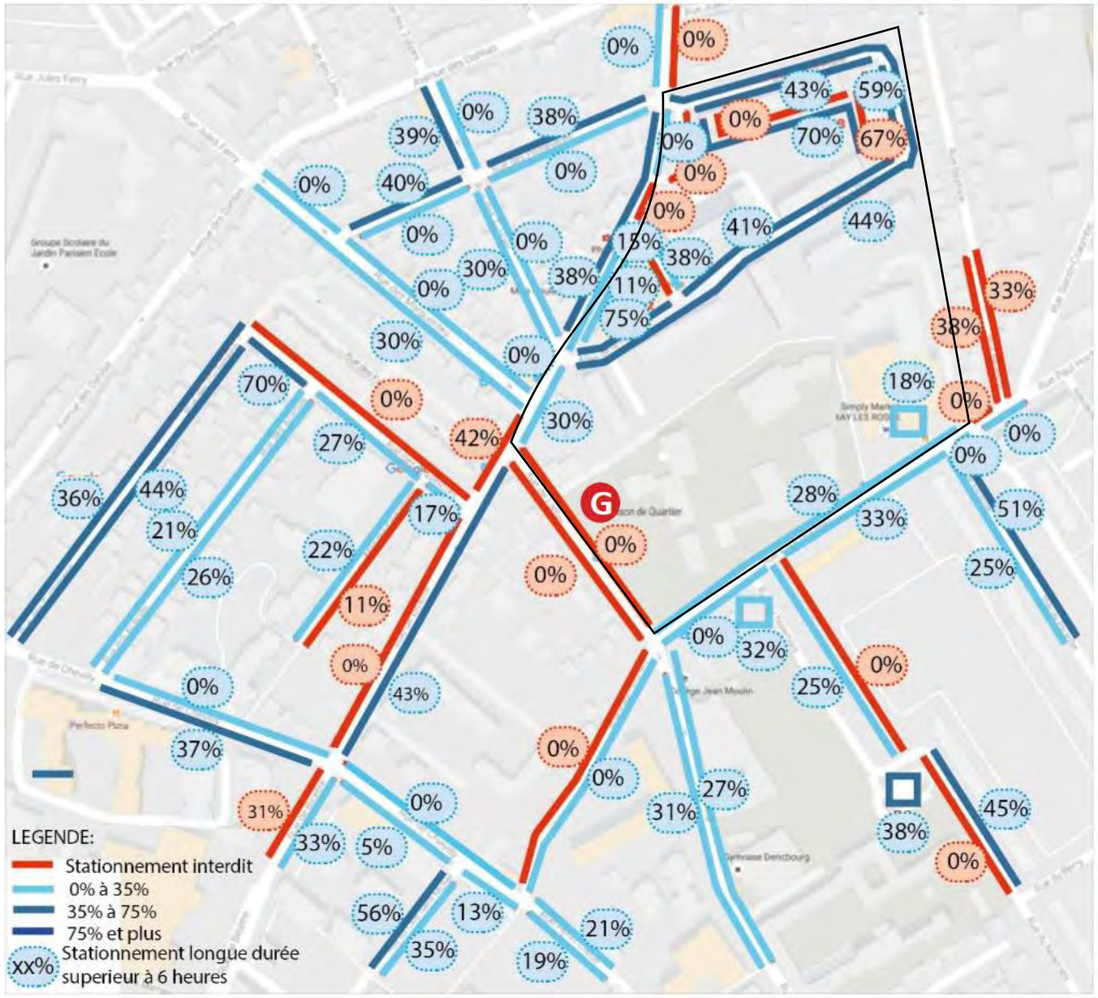
On constate toutefois une absence de réglementation du stationnement, rendant sa gestion délicate. La pression sur le stationnement est forte, en atteste des taux de congestion élevés autour du site. En son sein, sur l'allée de la Plaine, le taux de congestion est plus bas, et est essentiellement résidentiel, et donc de longue durée.

Les voies les plus congestionnées sont la rue Paul Hochart, la rue de Bicêtre en périphérie du site, et l'allée de la Plaine (côté site).

Stationnement sur le site, entre les collectifs I3F – Source : EVEN Conseil



Congestion du stationnement sur le site – Source : SYSTRA



Présence de stationnement longue durée - Source : SYSTRA

Emplacement de la gare « Trois Communes » - Source : Société du Grand Paris

3.14.5 Transports en communs

La principale caractéristique du site en termes de transports en communs est l'absence de lignes de transport lourdes le desservant, hormis le tramway 7 situé à l'est du site, à 800m. La ligne de métro la plus proche est la ligne 7, l'arrêt Villejuif-Louis Aragon étant à 2km.

Le site accueillera toutefois la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express d'ici 2024, qui permettra de rallier la Gare de Lyon en 16 minutes, contre 43 minutes aujourd'hui. Un nouveau réseau de bus sera également mis en place afin d'optimiser l'intermodalité vers la nouvelle gare.

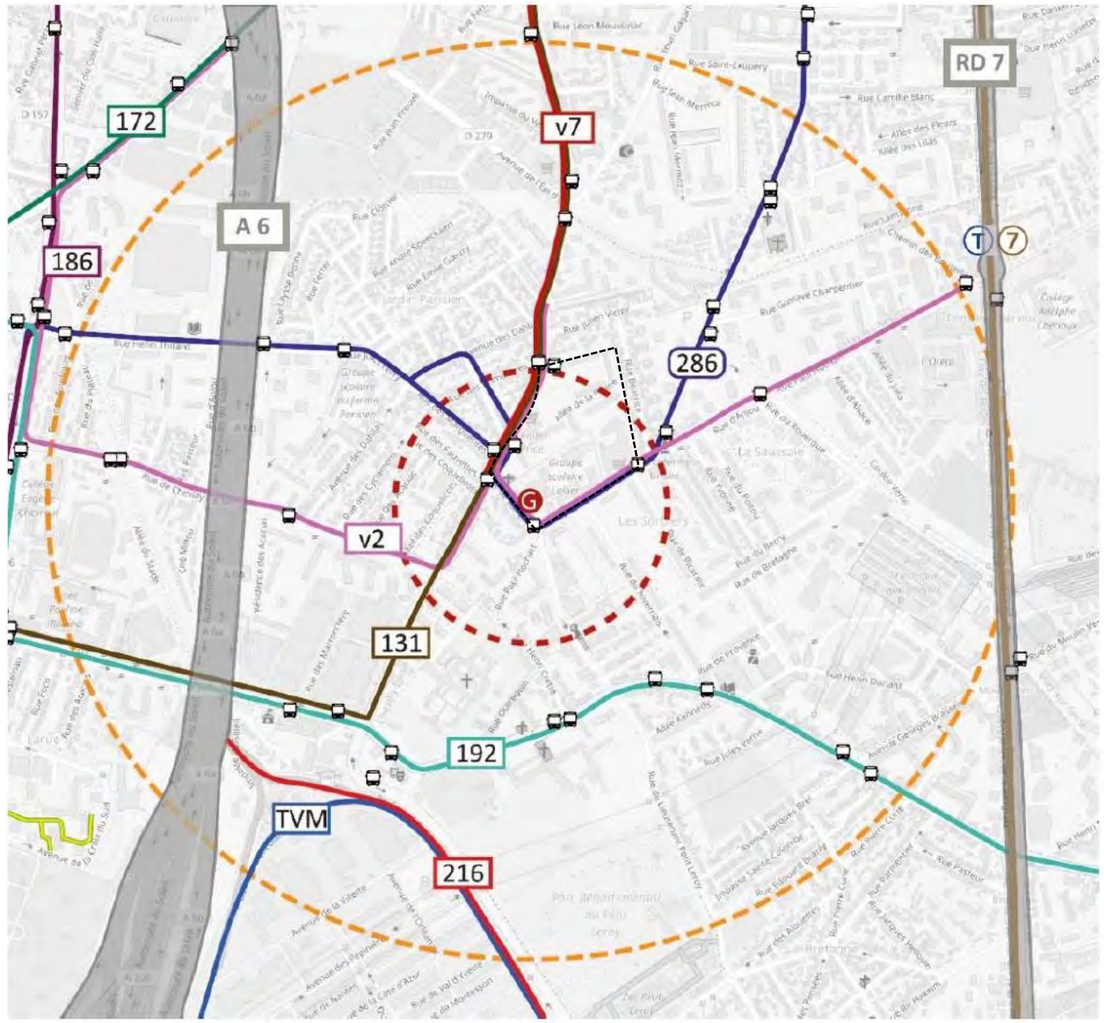
Projet de la future gare « Trois Communes » - Source : Société du Grand Paris

Deux lignes de bus, le 286 et le 131, desservent le site actuellement, le reliant à la station de métro Villejuif-Louis Aragon notamment.

N° de ligne	Amplitude horaire	Fréquence en HP
131	4h45 – 1h50	9 min
286	6h - 2h	4 à 10 min

Arrêt de bus Rue de Lallier – Source : EVEN Conseil

Une ligne de bus « Valouette », gratuit et mis en place par l'ex-communauté d'agglomération Val de Bièvre, dessert le site et permet de rejoindre le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses et la commune de Fresnes.



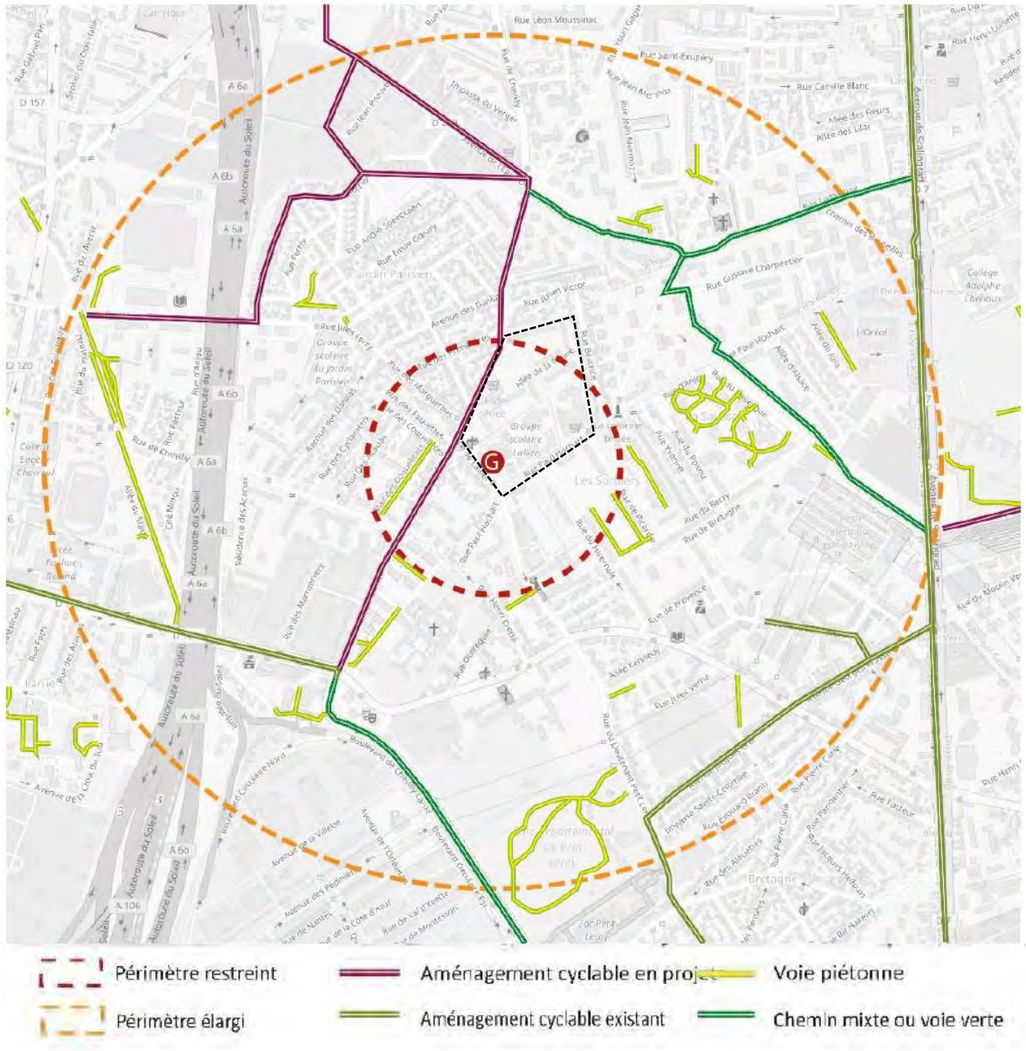
Transports en communs actuels aux abords du site – Source : SYSTRA

3.14.6 Modes doux

En lien avec les forts dénivelés présents sur la ville, le quartier et plus globalement la commune de L'Hay les Roses disposent de peu d'infrastructures et d'aménagements dédiés aux vélos.

De même, il existe une absence de continuité d'itinéraires piétons à proximité du site. Les trottoirs sont étroits et localement dégradés, notamment sur les rues de Bicêtre et Paul Hochart. La coulée verte, principale voie piétonne à proximité, se trouve à environ 800m du site.

Au sein du site, les déplacements en modes doux sont plus aisés du fait de sa configuration peu circulée, toutefois l'absence d'itinéraire clair et de signalétique, ainsi que la conception actuelle des espaces publics ne favorisent pas la lisibilité des parcours. Il n'est donc pas aisément traversable.



Accessibilité en modes doux du site – Source : SYSTRA

D'après l'étude trafic d'Iris Conseil, les flux piétons sont très importants au niveau de la rue Béatrice avec 239 piétons en direction du quartier Lallier et 148 dans l'autre sens. Ces flux sont dus à la présence du groupe scolaire en heure de pointe du matin comme en heure de pointe du soir.

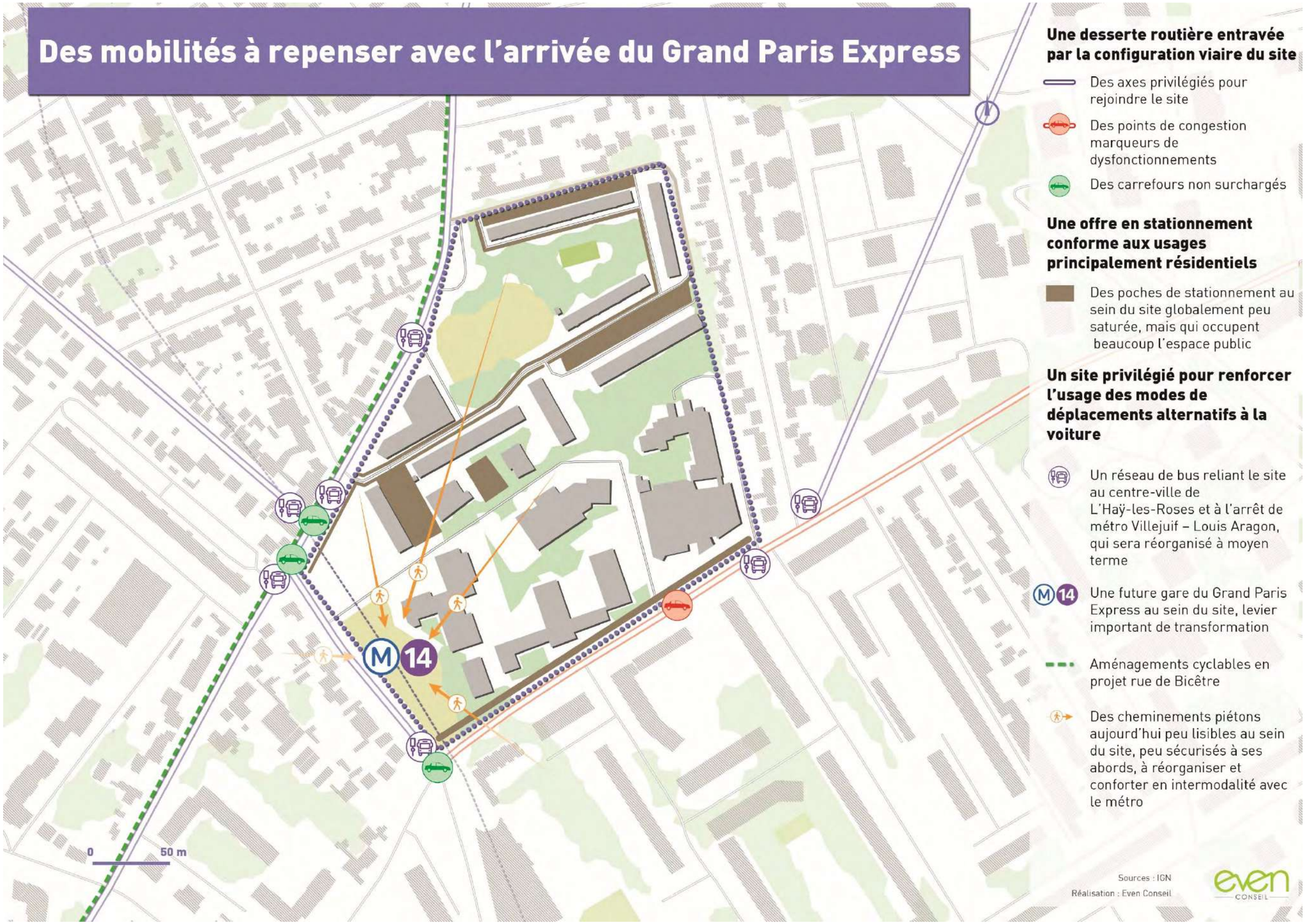
3.14.7 Synthèse et enjeux

Atouts	Faiblesses
Une future gare du Grand Paris Express sur le site, qui permettra de relier Paris en moins de 20 minutes Des carrefours qui fonctionnent plutôt bien autour du site	Une configuration du réseau de voirie (dimensionnement, capacité, état) qui pose des difficultés en matière de fluidité de la circulation et de sécurité routière Une pression importante exercée sur le stationnement autour du site Une absence d'itinéraire routier interne au sein du site L'absence d'une offre de transports en communs lourde structurante qui offrirait une alternative aux lignes 131 et 286, efficaces mais aujourd'hui très chargées L'autoroute A6, véritable coupure urbaine qui entrave le recours aux modes doux La rareté des infrastructures de circulation cyclable et piétonne Une pression forte sur les stationnements aux abords du site
Opportunités	**Menaces**
L'arrivée de la ligne de métro 14 sur le site qui va considérablement transformer son accessibilité Créer un itinéraire interne au site, offrant plus de lisibilités pour les habitants et usagers Améliorer la qualité et la sécurité des voiries autour du site Optimiser l'offre de transports en communs en cohérence avec le renouvellement de la desserte attendu	Eviter la congestion des stationnements en vue de l'arrivée du Grand Paris Express et des nombreux logements et activités

Enjeux :

- Rendre le site lisible pour les visiteurs arrivant en voiture
- Assurer la prise en charge des véhicules circulant aux abords du site à long terme
- Répondre aux besoins en stationnements
- Créer un maillage modes doux afin de désenclaver le site
- Assurer la sécurisation de la future gare GPE pour les modes doux
- Favoriser l'intermodalité

Des mobilités à repenser avec l'arrivée du Grand Paris Express



Une desserte routière entravée par la configuration viaire du site

- Des axes privilégiés pour rejoindre le site
- Des points de congestion marqueurs de dysfonctionnements
- Des carrefours non surchargés

Une offre en stationnement conforme aux usages principalement résidentiels

- Des poches de stationnement au sein du site globalement peu saturée, mais qui occupent beaucoup l'espace public

Un site privilégié pour renforcer l'usage des modes de déplacements alternatifs à la voiture

- Un réseau de bus reliant le site au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses et à l'arrêt de métro Villejuif – Louis Aragon, qui sera réorganisé à moyen terme
- M 14 Une future gare du Grand Paris Express au sein du site, levier important de transformation
- Aménagements cyclables en projet rue de Bicêtre
- Des cheminements piétons aujourd'hui peu lisibles au sein du site, peu sécurisés à ses abords, à réorganiser et conforter en intermodalité avec le métro

Sources : IGN
Réalisation : Even Conseil

3.15 Synthèse des enjeux

Les enjeux de l'état initial de l'environnement sont synthétisés ci-dessous et hiérarchisés suivant la typologie ci-dessous :

- Enjeu fort
- Enjeu moyen
- Enjeu faible

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE **L'ENJEU**
VOLET SOCIO ECONOMIQUE	- S'appuyer sur l'aménagement du Grand Paris Express comme nouvelle centralité du quartier - Introduire davantage de mixité sociale - Développer une mixité fonctionnelle (commerces, activités, services, logements, équipements publics) - Limiter l'enclavement du site en facilitant sa perméabilité urbaine, notamment à pied - Intégrer la future gare GPE dans le fonctionnement du site - Renouveler les équipements scolaires - Améliorer la qualité des logements	
MILIEUX NATURELS, TRAME VERTE ET BLEUE	- Ancrer le site dans le maillage écologique local - Développer le potentiel écologique du site en tirant parti de ses atouts naturels : patrimoine arboré, enrichissement et diversification des espaces verts, ... - Développer la capacité d'accueil de la biodiversité du bâti	
PAYSAGE	- Affirmer la position d'interface du site et adoucir les transitions avec les tissus environnants - Désenclaver le site en tissant des liens avec les tissus urbains alentours et en organisant des dessertes transversales - Réduire la place de la voiture (parking de surface) - Développer le potentiel paysager du site en diversifiant ses espaces de nature - Structurer des perspectives visuelles et créer des points d'appel paysagers - Prendre en compte la mutation des franges à proximité du quartier - Prendre en compte la présence potentielle de patrimoine archéologique dans le cadre du projet	
GESTION DE L'EAU	- Promouvoir une gestion économe de l'eau potable et assurer l'approvisionnement du site - Assurer les capacités épuratoires du site, à moyen et long terme - Initier une gestion alternative des eaux pluviales sur le site Protéger la ressource en eau de tout type de pollutions	
GESTION DES DECHETS	- Limiter les volumes de déchets générés en phase de démolition et de terrassements - Réduire la production de déchets sur le site et favoriser leur tri - Etudier la prise en charge écologique des déchets verts et biodéchets	
GESTION DE L'ENERGIE	- Optimiser les consommations énergétiques des bâtiments avec la construction de bâtiments performants en matière énergétique et environnementale, tenant compte des évolutions règlementaires imminentes - Développer la mobilisation de ressources renouvelables dans la desserte énergétique du site Favoriser le raccordement des nouvelles constructions au réseau de chaleur urbain par géothermie.	

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX	FORCE DE **L'ENJEU**
RISQUES NATURELS	- Limiter le risque de ruissellements des eaux pluviales sur le site - Limiter la sensibilité à l'effet d'ilot de chaleur urbain en favorisant la présence d'espaces de fraîcheur - Limiter localement les émissions de gaz à effet de serre, que ce soit en fonctionnement ou pendant le chantier	
RISQUES TECHNOLOGIQUES / POLLUTION DES SOLS	- Veiller à maitriser l'exposition des usagers du site à d'éventuelles pollutions des sols	
BRUIT	- Préserver l'ambiance sonore globalement calme à l'intérieur du site - Limiter le trafic routier au sein du site - Favoriser la pratique des modes doux et l'emprunt des transports en commun en leur donnant une meilleure lisibilité - Adapter l'isolation acoustique des bâtiments à leur exposition afin de protéger les populations sensibles accueillies - Prendre en compte la présence du groupe scolaire afin de limiter les nuisances en phases travaux.	
QUALITE DE L'AIR	- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses - Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement - Protéger tout particulièrement les populations sensibles des équipements scolaires (phase fonctionnement et phase chantier)	
DEPLACEMENTS	- Rendre le site lisible pour les visiteurs - Assurer la bonne prise en charge des véhicules circulant aux abords du site, à long terme (flux, capacités des carrefours, stationnement) - Répondre aux besoins en stationnement - Favoriser l'intermodalité - Créer un maillage modes doux afin de relier le quartier au reste de la ville et défavoriser les circulations à l'intérieur du site. - Assurer la sécurisation de la future gare GPE pour les modes doux	

4. SCENARIO DE REFERENCE ET SES **PERSPECTIVES D'EVOLUTION AVEC ET SANS** PROJET

Conformément au R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact intègre « une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ».

Le tableau ci-dessous décrit pour chaque thématique de l'environnement :

- Les constats actuels ;
- Les perspectives d'évolution dans un scénario « tendanciel » au fil de l'eau, c'est-à-dire en l'absence du projet du quartier Lallier ;
- Les perspectives d'évolution dans le cadre de la mise en œuvre du projet objet de la présente étude d'impact.

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	**PERSPECTIVES FIL DE L'EAU**	PERSPECTIVES AVEC PROJET
VOLET SOCIO ECONOMIQUE	> Peu de mixité fonctionnelle et sociale sur le site, avec 85% de logements locatifs sociaux > Une fragilité économique et sociale > Des logements pour la plupart vétustes	> Les fragilités actuelles sont maintenues > L'état des logements se dégrade progressivement, sauf pour ceux qui ont fait l'objet de rénovation récente (immeubles I3F au nord-est du site) > Remise en cause du futur pôle gare comme nouvelle centralité	> Un quartier qui gagne en mixité sociale et en mixité fonctionnelle > Une majorité de logements neufs ou réhabilités > Développement d'une offre commerciale de proximité > Développement et reconstitution des équipements existants
MILIEUX NATURELS, TRAME VERTE ET BLEUE	> Des cœurs d'îlots végétalisés, peu favorables à la biodiversité > Une trame arborée présente sur le site, qui constitue un relai / refuge pour la biodiversité urbaine > Des espèces faunistiques patrimoniales, révélant un potentiel écologique du site > Un bâti linéaire et imposant qui créée des ruptures fortes dans les continuités écologiques > De vastes espaces artificialisés et des ruptures urbaines, peu attractifs pour la biodiversité	> Peu de changements, la trame arborée est toujours présente, permettant quelques fonctionnalités écologiques locales malgré des ruptures urbaines marquées	> Déploiement d'une armature arborée formant des continuités vertes dans le quartier, > Une pacification des espaces publics, plus attractifs pour la biodiversité (réduction de la présence de la voiture, végétalisation des espaces publics, développement des cheminements doux, ...) > Une diversification des espaces végétalisés créant de nouveaux habitats favorables à la faune > Une adaptation du bâti qui favorise la biodiversité : implantation qui limite le morcellement des espaces verts, cœurs d'îlots généreusement plantés et ouverts, toitures végétalisées, etc. >
PAYSAGE	> Un site urbain dense, à l'interface d'un tissu résidentiel ancien et de grands ensembles plus récents > Un manque de lisibilité du grand paysage au sein du quartier > Un square aujourd'hui vieillissant > Un patrimoine bâti vieillissant	> Maintien (voire aggravation avec la future gare de métro) d'un manque de lisibilité au sein du site > Maintien de bâtiments vétustes > Evolution du paysage associé à la nouvelle gare et aux abords du site sur des opérations plus ponctuelles de construction de logements (architecture du bâti)	> Un désenclavement du site par de nouvelles traversées qui facilitent son accès > Aménagement d'espaces publics qualitatifs redonnant une place au piéton (plantations, cheminements doux, nouvelles places, ...) > De nouvelles perspectives visuelles donnant de la lisibilité au secteur > Une modernisation des formes bâties renvoyant une image attractive du secteur
GESTION DE L'EAU	> Un site urbanisé, imperméabilisé par le bâti imposant et les nappes de parkings, avec un système principalement basé sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs. Des espaces verts toutefois existants.	> La gestion reste en tout réseau, les besoins n'évoluent pas > Des difficultés ponctuelles de gestion des eaux pluviales peuvent survenir avec l'intensification des épisodes pluvieux	> Développement d'une gestion alternative des eaux pluviales > Une légère diminution des surfaces perméables, limitant les capacités d'infiltration du secteur > Une augmentation relative des rejets d'eaux usées et de la consommation d'eau potable, en lien avec l'accueil de nouvelles populations

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	**PERSPECTIVES FIL DE L'EAU**	PERSPECTIVES AVEC PROJET
GESTION DES DECHETS	>Une gestion et une collecte des déchets déjà en place sur le site >Absence de locaux poubelles pour la plupart des bâtiments de logements	> Pas d'évolution, si ce n'est à l'échelle intercommunale	>Une gestion des déchets plus qualitative >Une augmentation de la production de déchets en lien avec l'accueil de nouvelles populations Une quantité importante de déchets liée à la phase travaux à traiter
GESTION DE L'ENERGIE	> Un site desservi par le réseau de chaleur de L'Haÿ-les-Roses et Chevilly-Larue >Des bâtiments anciens, qui sont sources de fortes déperditions énergétiques	> Les habitants du quartier font face à une précarité énergétique toujours plus présente, du fait des faibles performances thermiques des bâtiments > le site est toujours desservi par le réseau de chaleur, dont les performances peuvent s'améliorer au gré des évolutions de la chaufferie	>Des logements plus performants énergétiquement >Une desserte énergétique du secteur plus durable >Une augmentation relative des consommations énergétiques en lien avec l'accueil de nouvelles populations
RISQUES	> Un site peu concerné par les risques naturels et technologiques	> Peu de risques, avec une possible plus grande fréquence des effets de ruissellement associés aux épisodes pluvieux plus intenses	> Peu d'impact du projet sur les risques naturels > Toutefois, une augmentation des espaces imperméabilisés entrainant une augmentation des effets de ruissellements des eaux pluviales
POLLUTION DES SOLS	> Des cas potentiels de pollution des sols sur et aux alentours du site	> Peu d'évolutions, les potentielles pollutions ne sont pas traitées	>Peu d'impact du projet sur les risques de pollution des sols >Toutefois, un risque d'exposition limité d'habitants et/ou usagers des équipements futurs aux potentielles pollutions rémanentes
BRUIT	> Des zones calmes en cœur de site > Des zones plus bruyantes le long des voies d'accès au site >Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site	> Zones calmes en cœur de site > Zones plus bruyantes le long des rues Paul Hochart, Lallier et Bicêtre, sans toutefois dépasser les seuils d'inconfort > Un site accueillant des populations sensibles (écoles) aux nuisances > Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site > Des travaux de la gare du Grand Paris Express engendrant des nuisances à long terme	>Une trame viaire permettant le développement des modes alternatifs à la voiture, et de réduire ainsi les nuisances sonores >Une meilleure isolation sonore des bâtiments >Toutefois, de nouvelles populations susceptibles d'induire de nouvelles nuisances au sein du secteur
QUALITE DE L'AIR	> Des concentrations de polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air > Le groupe scolaire placé en bord de route est directement exposé, même si la cour est plus en retrait et donc moins concernée par les pollutions	>Des concentrations des polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air > Un site accueillant des populations vulnérables à la pollution de l'air (écoles) > Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site	> Un développement des modes alternatifs à la voiture, permettant de réduire les émissions de polluants atmosphériques >Une meilleure ventilation de l'air intérieur des bâtiments >Toutefois, de nouvelles populations susceptibles d'induire de nouvelles pollutions au sein du secteur

THEMATIQUE	SCENARIO DE REFERENCE	**PERSPECTIVES FIL DE L'EAU**	PERSPECTIVES AVEC PROJET
DEPLACEMENTS	>Un site hermétique, où le transit interne est impossible >Des lignes de bus desservant le site >Une gare GPE en cours de construction, qui désenclavera le site	>L'accessibilité en transports en commun est grandement améliorée par l'arrivée du Grand Paris Express, mais ne profite qu'aux habitants actuels sur le site >L'accessibilité routière reste la même >Les problématiques d'enclavement du site en interne demeurent >Un stationnement de voiture en augmentation lié à l'arrivée de la gare de métro	>Un développement des modes doux : cheminements piétons et cyclables lisibles >Une accessibilité aux transports en commun accrue et plus visible >Un accueil de nouvelles populations induisant un trafic routier plus important >Une augmentation des besoins en stationnement compensée par la construction de parkings en sous-sol

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

TOME 2 : Evaluation des incidences et mesures

Juillet 2020

Sommaire

1. EVALUATION DES INCIDENCES ET MESURES 3

1.1 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES POTENTIELLES ET PRESENTATION DES MESURES SUR LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL 3
1.1.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur la démographie et l'habitat et présentation de mesures 3
1.1.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur les activités économiques, le commerce et les équipements et présentation des mesures 6
1.2 DESCRIPTIONS DES INCIDENCES NOTABLES POTENTIELLES SUR LE TRANSPORT ET LES MOBILITES ET PRESENTATION DES MESURES 10
1.3 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES POTENTIELLES ET PRESENTATION DES MESURES SUR LE CADRE DE VIE 21
1.3.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur le paysage et présentation des mesures 21
1.3.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur le patrimoine et les formes bâties et présentation des mesures 30
1.3.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur la biodiversité et présentation des mesures 33
1.4 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES POTENTIELLES ET PRESENTATION DES MESURES SUR LA SANTE URBAINE ET L'HABITABILITE DU QUARTIER 47
1.4.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur les risques naturels et présentation des mesures 47
1.4.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur les risques technologiques et les pollutions des sols et présentation des mesures 51
1.4.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur les nuisances sonores et présentation des mesures 55
1.4.4 Descriptions des incidences notables potentielles sur la qualité de l'air et présentation des mesures 67
1.5 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES POTENTIELLES ET PRESENTATION DES MESURES SUR LA DURABILITE DES RESSOURCES 77
1.5.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur l'eau et présentation des mesures 77
1.5.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur la gestion des déchets et présentation des mesures 81
1.5.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur la performance énergétique et présentation des mesures 86
1.5.4 Descriptions des incidences notables potentielles sur le changement climatique et présentation des mesures 92

1. EVALUATION DES INCIDENCES ET MESURES

1.1 Description des incidences notables potentielles et présentation des mesures sur le développement économique et social

1.1.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur la **démographie et l'habitat et présentation de mesures**

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

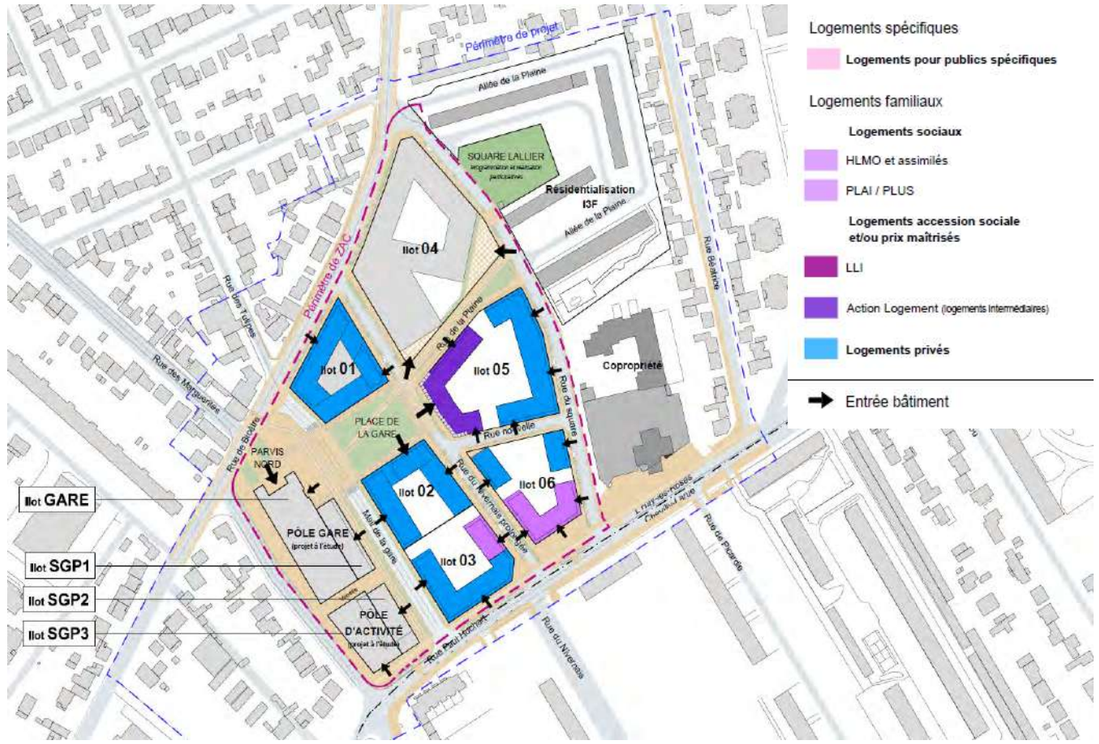
⊕Une amélioration **de l'habitat et une construction de nouveaux logements pour répondre aux besoins** des futurs habitants (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement de quartier Lallier prévoit une production nette de 612 logements neufs, ce qui permettra de répondre aux besoins de la population avec une nouvelle offre de logements mixte (logements sociaux et accession libre). Les nouveaux logements devront respecter les réglementations et normes actuelles en matière notamment de performance énergétique, de confort, contrairement aux bâtiments préexistants, construits en majorité (43%) entre 1946 et 1970. Les nouveaux habitants profiteront ainsi d'une offre de qualité améliorée par rapport à l'existant.

Quant aux barres I3F qui encadrent le square Lallier, celles-ci ont été réhabilitées très récemment, les occupants jouissent donc d'ores et déjà des amélioration apportées (isolation thermique notamment). Par ailleurs, il est projeté la réalisation d'une aire de jeux sur le square Lallier, qui permettra de renforcer l'animation sociale de cet espace et créer un nouveau lieu de rencontre au sein du quartier.

Enfin, la copropriété située au niveau du Auchan, le long de la rue Paul Hochart, ne sera pas modifiée dans le cadre du projet, puisqu'elle dépend des propriétaires.

Localisation des différentes opérations sur l'habitat – Source : Even Conseil



Programmation de l'habitat sur le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES 🟰 POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛔ Un déplacement de foyers du fait de la démolition de logements (direct / permanent / court terme)

Le projet prévoit la démolition de 200 logements qui entraînera un besoin de relogement des habitants actuels du site. Les habitants seront relogés en priorité sur le territoire communal.

Les logements démolis se situent 102-106 rue de Bicêtre (bâtiment D), 2-8 allée de la Plaine (bâtiment C) et 10-14 allée de la Plaine (bâtiment B). Ces logements sont principalement des T3 et T2 avec respectivement 60, 80 et 60 logements démolis.

Localisation des bâtiments démolis – Source : Even Conseil

Un protocole de relogement a été signé en juillet 2018, suivi d'un avenant en septembre 2019 entre tous les partenaires de l'opération. Ce protocole permet de définir le contexte de l'opération, son déroulement, les objectifs et les engagements de chacun, constituant une déclinaison opérationnelle de la stratégie de relogement. En mars 2018, une charte de relogement a été signée par le bailleur I3F et la ville de L'Haÿ-les-Roses afin de préciser les modalités de relogement.

Dans le cadre du projet d'aménagement du secteur Lallier, le relogement doit permettre d'améliorer sensiblement les conditions de vie des habitants avec des logements davantage adaptés à la taille des familles, à d'éventuels handicaps et dans une ville et un quartier de leur choix.

L'enquête sociale menée en 2017 a identifié 190 logements occupés et a permis de mieux connaître le profil et les besoins des locataires. Le bailleur I3F est accompagné d'une maitrise d'ouvrage urbaine et sociale (MOUS relogement) en charge de l'opération de relogement.

Au 10 février 2020, l'état d'avancée de l'opération de relogement est la suivante :

TOTAL GENERAL	60	80	60	200
Nb de logements restant à libérer (local + OST compris)	38	30	10	78
Taux occupation de l'immeuble (local + OST compris)	63%	38%	17%	39%
Décohabitations réalisées	*1*	*2*	*4*	*7*

Au 20 février 2020, l'opération de relogement a permis de reloger 88 familles via une proposition de relogement de la MOUS. Par rapport aux souhaits de localisation lors de l'enquête sociale, 50% des familles ont été relogées dans la commune de leur 1er choix.

Les familles ont également un droit au retour sur le site, celles qui le souhaitent peuvent faire une demande afin d'être relogée dans un des logements nouvellement créés.

Le suivi du relogement est effectué par une instance composée de l'ensemble des partenaires de l'opération, elle se réunit au minimum 3 fois par an. Elle a pour mission de garantir le suivi du relogement et le respect des engagements inscrits dans le protocole et la charte de relogement. La note sur le relogement se trouve en annexe de la présente étude.

Mesure de COMPENSATION C1 : Un relogement suite à une enquête sociale dans un objectif de trajectoire résidentielle ascendante	
Description	Une enquête sociale a été menée afin de croiser les souhaits des ménages et les choix de relogement. L'objectif est de proposer aux habitants une trajectoire résidentielle ascendante. Par ailleurs pour tous les relogements des locataires en titre, le bailleur garanti : - Une remise en bon état d'usage du logement ; - La prise en charge du déménagement par un déménageur professionnel ; - La prise en charge des frais liés à l'installation dans le nouveau logement ; - Le transfert du dépôt de garantie de l'ancien vers le nouveau logement ; - La prise en charge de travaux d'adaptation du logement pour les personnes à mobilité réduite. Il est proposé à chaque ménage un maximum de 3 propositions correspondant à leurs souhaits et besoins. Le prix au m² hors charge sera maintenu pour les familles les plus modestes, ainsi des personnes pourront être relogées dans du neuf au même prix. La volonté est de favoriser les parcours ascendants de relogement. Ainsi, 72% des familles ont été relogées dans un quartier qui n'est pas en quartier politique de la ville. Les situations de sous-occupation et de suroccupation ont également été réduites.
Effet attendu	Permettre aux habitants relogés de trouver un logement adéquat Limiter la fragilisation des ménages suite au relogement
Coût	A définir
Méthode de suivi	Suivi des relogements opérés : part des ménages relogés dans du neuf, part des ménages relogés selon leur 1er choix, enquête post-relogement évaluant la satisfaction des familles Suivi et évaluation de l'opération de relogement effectué par une instance composée de l'ensemble des partenaires de l'opération de relogement, qui se réunit au moins 3 fois par an

⛔ Un dérangement de la qualité de vie dans le quartier en phase travaux (indirect / temporaire / court terme)

Les opérations de démolition et de construction impliqueront une perturbation temporaire de la qualité de vie au sein du quartier. En effet, l'usage de machines et la circulation de poids lourds donneront lieux à des nuisances sonores et à des pollutions (poussières).

Mesure **de REDUCTION R1 : Application d'une charte chantier propre et définition d'itinéraires adaptés** en phase travaux	
Description	Une charte chantier propre sera appliquée et respectée sur le chantier du projet. La charte prévoit la limitation des nuisances via : - L'identification des points d'accès et d'attente des camions de livraison et le positionnement des postes fixes bruyants ; - Le respect des horaires de chantier fixés par arrêté municipal ; - La planification des approvisionnements sur la journée afin d'éviter les heures de pointe ; - Le recours à des techniques de travaux permettant de limiter les nuisances sonores. Par ailleurs, la charte chantier propre précise qu'en cas de travaux de démolition, les nuisances liées à la poussière et au bruit doivent être prises en compte. La charte prévoit également des arrosages réguliers du sol afin d'éviter l'émission de poussière. Créée au moment de l'ANRU pour améliorer le cadre de vie des habitants, la Gestion Urbaine de Proximité permettra de répondre à tous les dysfonctionnements sur les voies publiques et permettra la mise en place d'une gestion des chantiers pendant la phase travaux, notamment en termes de trafic.
Effet attendu	Limitation de la gêne occasionnée Réduction du trafic généré par le chantier aux heures de pointe
Coût	Elaboration et suivi pendant les travaux : 50 à 70k€
Méthode de suivi	Contrôle du suivi des mesures de la charte chantier propre : plusieurs passages du référent vérifiant le respect des horaires de chantier, la conformité des circulations par rapport à ce qui était prévu, ou encore l'ambiance sonore du chantier et envoi d'un compte-rendu hebdomadaire est établi par la maitrise d'ouvrage et transmis au maitre d'ouvrage

Cette mesure permettra d'organiser globalement le chantier et donc de réduire en amont les éventuels problèmes que les travaux pourraient générés. Malgré cela, des dysfonctionnements pourraient subsister.

Mesure de REDUCTION R2 : Application du système de Gestion Urbaine de Proximité en phase travaux	
Description	Créée au moment de l'ANRU pour améliorer le cadre de vie des habitants, la Gestion Urbaine de Proximité permettra de répondre à tous les dysfonctionnements sur les voies publiques et permettra la mise en place d'une gestion des chantiers pendant la phase travaux, notamment en termes de trafic.
Effet attendu	Limitation de la gêne occasionnée
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi effectué par les référents GUP du quartier

Ces deux mesures devraient permettre de réduire au maximum les dérangements engendrés par les travaux dans le quartier.

1.1.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur les activités économiques, le commerce et les équipements et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

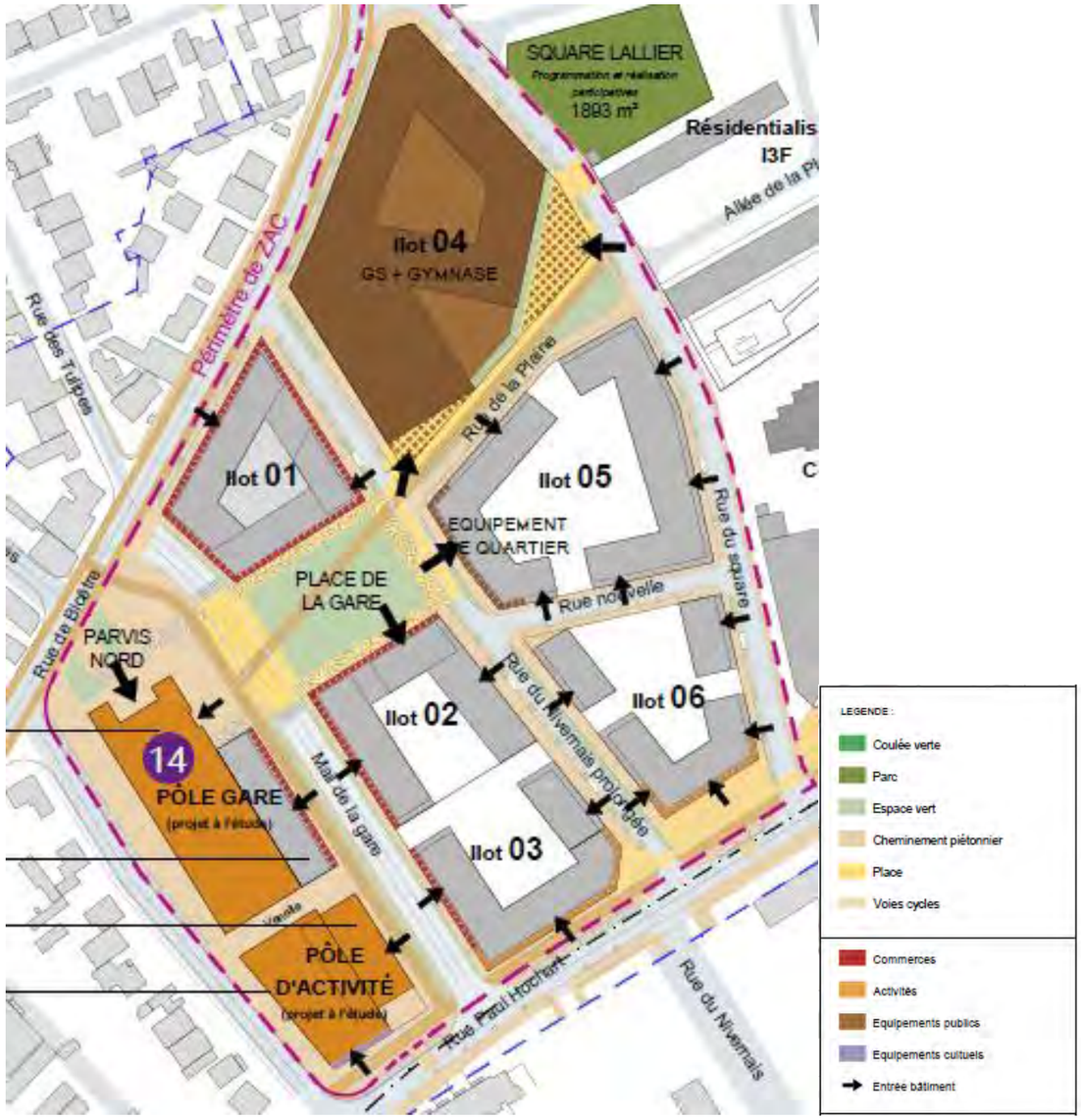
⊕ Un renforcement de la mixité fonctionnelle du quartier (direct / permanent / moyen terme)

Actuellement, le secteur Lallier est un quartier principalement résidentiel avec tout de même une moyenne surface commerciale, un gymnase et un groupe scolaire. Le projet d'aménagement du secteur Lallier, en lien avec le développement du site de la gare avec l'arrivée du Grand Paris Express, prévoit la construction de nouveaux logements et l'installation de nouveaux commerces.

En effet, le projet prévoit une production nette de 612 logements mixtes : des logements en accession sociale et/ou prix maîtrisés, mais aussi des logements sociaux et des logements spécifiques. Au total, ce sont 54 020 m² de SDP de logements qui seront construits.

En parallèle, des surfaces commerciales, et pour des équipements sont prévues, principalement en rez-de-chaussée. Un groupe scolaire, un gymnase et une maison de quartier doivent être construits, complétant l'offre d'équipements communale. Plus exactement, le projet prévoit :

- Sur l'îlot 1 : 1 940 m² de commerces ;
- Sur l'îlot 2 : 944 m² de commerces ;
- Sur l'îlot 3 : 416 m² de commerces ;
- Sur l'îlot 4 : 4 500 m² pour le groupe scolaire et 2 500 m² pour le gymnase, ainsi qu'un parking public de 200 places ;
- Sur l'îlot 5 : 800 m² d'équipements (équipements de quartier : relais bibliothèque, démarches administratives, pôle maison de quartier pour l'accueil d'activités associatives ;



Localisation des commerces, équipements et activités – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

Ainsi, l'îlot 5 devra comporter un relais bibliothèque, un espace dédié à certaines démarches administratives et un pôle maison de quartier pouvant accueillir des activités associatives. L'îlot 4 accueillera un nouveau gymnase à vocation municipale avec un terrain omnisports, des tribunes et à l'étage une salle de gymnastique et une salle de danse. Enfin, sur le lot 1, une moyenne surface commerciale ainsi que des rez-de-chaussée actifs avec des commerces de proximité seront aménagés.

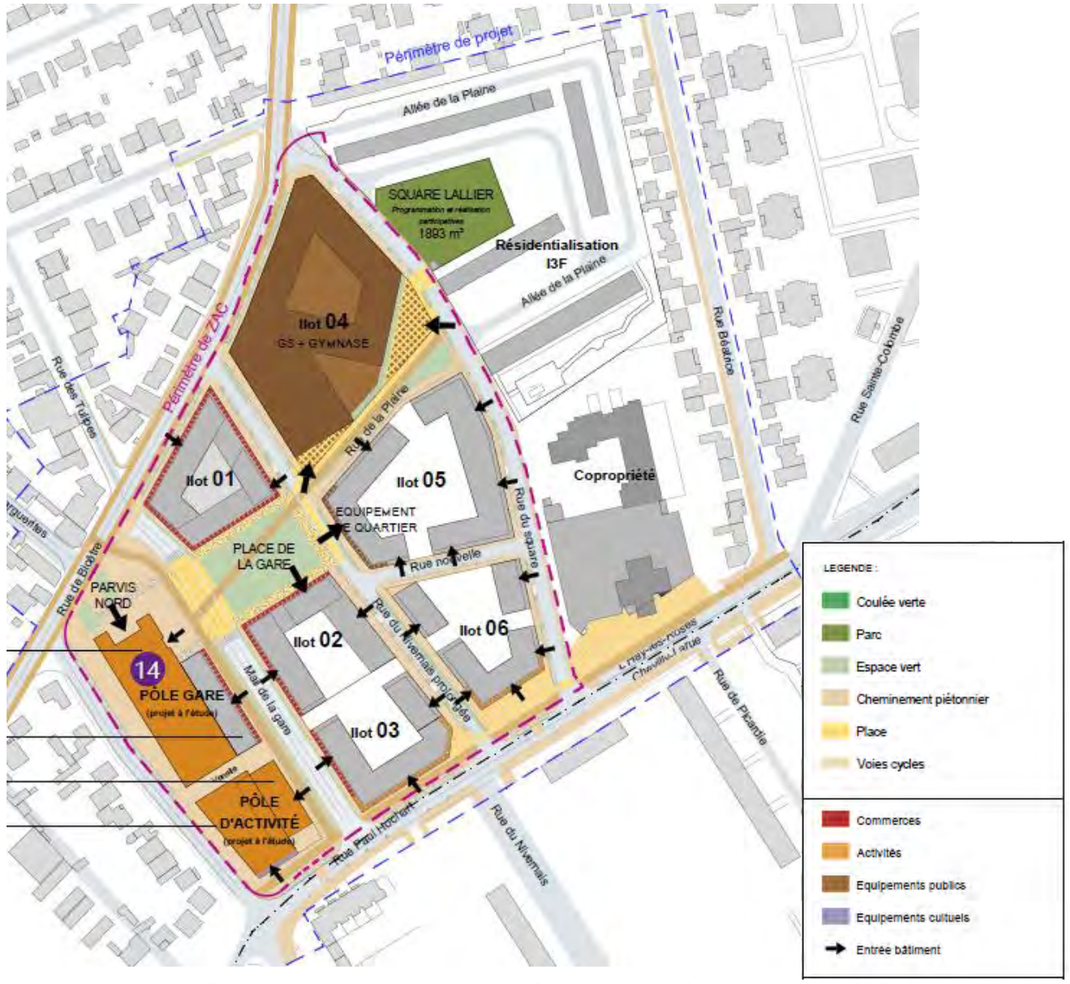
Ce renforcement de la mixité sociale permettra de limiter les déplacements des futurs habitants en créant un bassin de vie local, en cohérence avec la proximité de la gare.

La restructuration de l'offre en équipements, commerces et un renouvellement des espaces publics offrant une nouvelle vitalité au quartier et une meilleure intégration urbaine (direct / permanent / court terme)

Le secteur Lallier comporte actuellement un gymnase, un groupe scolaire et une maison de quartier. Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une démolition et reconstruction de l'ensemble de ces équipements, ainsi que le développement d'équipements publics supplémentaires.

Cette démarche permettra de renouveler une offre vieillissante (particulièrement pour le commerce) et de constituer une nouvelle polarité communale, à l'image d'un deuxième centre-ville. Le développement des commerces, le renouvellement des équipements, la mise en valeur des espaces publics et le renforcement de l'offre en logements, à proximité d'un pôle gare Grand Paris Express permettront de créer un lieu de vie complet, qui transformera le quartier et ses alentours.

Par ailleurs, la structuration d'un maillage de voies traversant le quartier, entre la rue de Bicêtre et la rue Paul Hochart, permettra de créer davantage de perméabilité au sein du site et de mieux le connecter au voisinage. Perçu comme un ilot fermé, celui-ci offrira d'avantage d'ouvertures et d'interactions dans son fonctionnement avec le reste de la commune.



Plan des rez-de-chaussées actifs – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

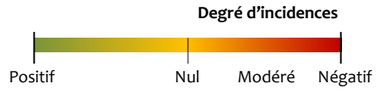
Enfin, le renouvellement de l'espace public sera également l'occasion de repenser le square Lallier, situé au nord du site de projet. Des jeux pour enfants y seront notamment aménagés, apportant de la vitalité au quartier.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ou NULLES POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

Une perturbation de l'accès aux équipements pendant la phase travaux (direct / temporaire / court terme)

Les travaux de démolition et de construction vont nécessiter la condamnation de certains axes et accès et notamment ceux aux équipements, ce qui perturbera leur accès. Par ailleurs, leur accès sera également perturbé à partir du moment où ils seront détruits et jusqu'à ce qu'ils soient reconstruits.



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Un renforcement de la mixité fonctionnelle du quartier	X		X			X			
La restructuration de l'offre en équipements, commerces et un renouvellement des espaces publics offrant une nouvelle vitalité et une meilleure intégration urbaine	X		X		X				
Une amélioration de l'habitat et une construction de nouveaux logements pour répondre aux besoins des futurs habitants	X		X		X				
Un déplacement de foyers du fait de la démolition de logements	X		X		X			COMPENSATION C1 : Un relogement suite à une enquête sociale dans un objectif de trajectoire résidentielle ascendante	Incidence temporaire pour les foyers déplacés, mais pas d'incidence permanente notable
Un dérangement de la qualité de vie dans le quartier en phase travaux		X		X	X			REDUCTION R1 : Application d'une charte chantier propre et définition d'itinéraires adaptés en phase travaux REDUCTION R2 : Application d'un système de Gestion Urbaine de Proximité en phase travaux	Les perturbations seront amoindries par la mesure, mais subsisteront pendant la durée des travaux
Une perturbation de l'accès aux équipements pendant la phase travaux		X		X	X				

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET SOCIAL ET ÉCONOMIQUE

1.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur le transport et les mobilités et présentation des mesures

PREAMBULE

Afin de calibrer le plus justement possible les incidences du projet, une modélisation du trafic actuel et futur a été réalisée par Iris Conseil en février 2020.

Les modélisations se basent sur les mesures réalisées entre le 17 et le 23 octobre 2019 pour les comptages automatiques et le 18 octobre 2019 pour les comptages directionnels.

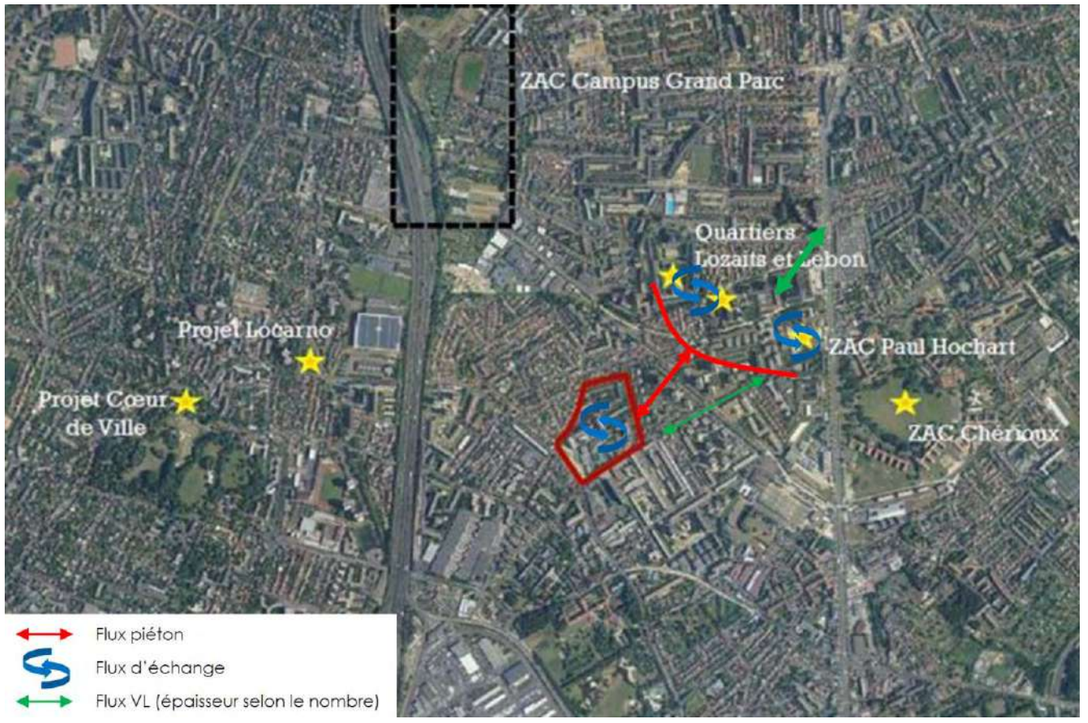
L'étude trafic prend en compte le projet global du quartier Lallier : la livraison de la gare à l'horizon 2024, la livraison du groupe scolaire et du gymnase à l'horizon 2025, la création d'un parking public de 200 places sur l'îlot 4 et la livraison du quartier Lallier à l'horizon 2030.

Les modélisations de trafics prennent en compte les opérations immobilières et d'aménagement suivantes, situées à proximité du site de projet :

- Au nord :
  - Pierval – 23 logements ;
  - I3F – 16 logements PLS neufs ;
  - Logements neufs – 42 logements ;
- Au sud :
  - Projet Toit et Joie – 175 logements (dont 88 nets) ;
  - Secteur SAF « Bicêtre » - projection de développement de 130 logements ;
  - Secteur SAF « Gare Trois communes » - projection de développement de 200 logements ;
  - COGEDIM – 60 logements.

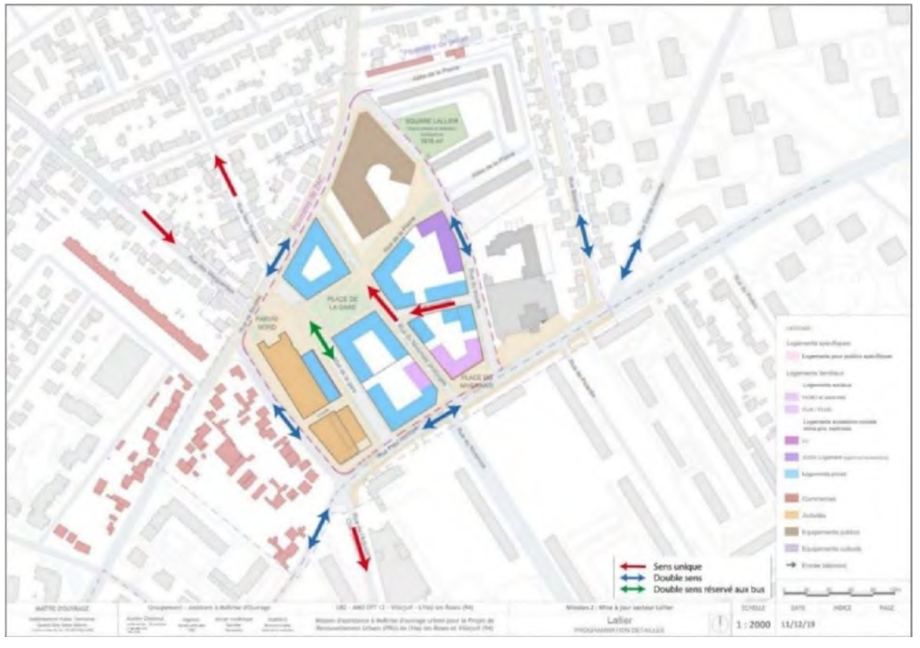
Les modélisations prennent également en compte les autres projets de ZAC à proximité :

- ZAC Campus Grand Parc ;
- Projet Locarno ;
- Projet Cœur de ville ;
- ZAC Chérioux ;
- ZAC Sorbiers ;
- ZAC Paul Hochart ;
- Quartiers Lozaits et Lebon.



Localisation des projets de ZAC pris en compte par l'étude trafic – Source : Iris Conseil – Mars 2020

Les modélisations se basent également sur le plan de circulation future du site de projet et des rues à proximité.



Plan de circulation future sur et à proximité du site de projet – Source : Iris Conseil – Mars 2020

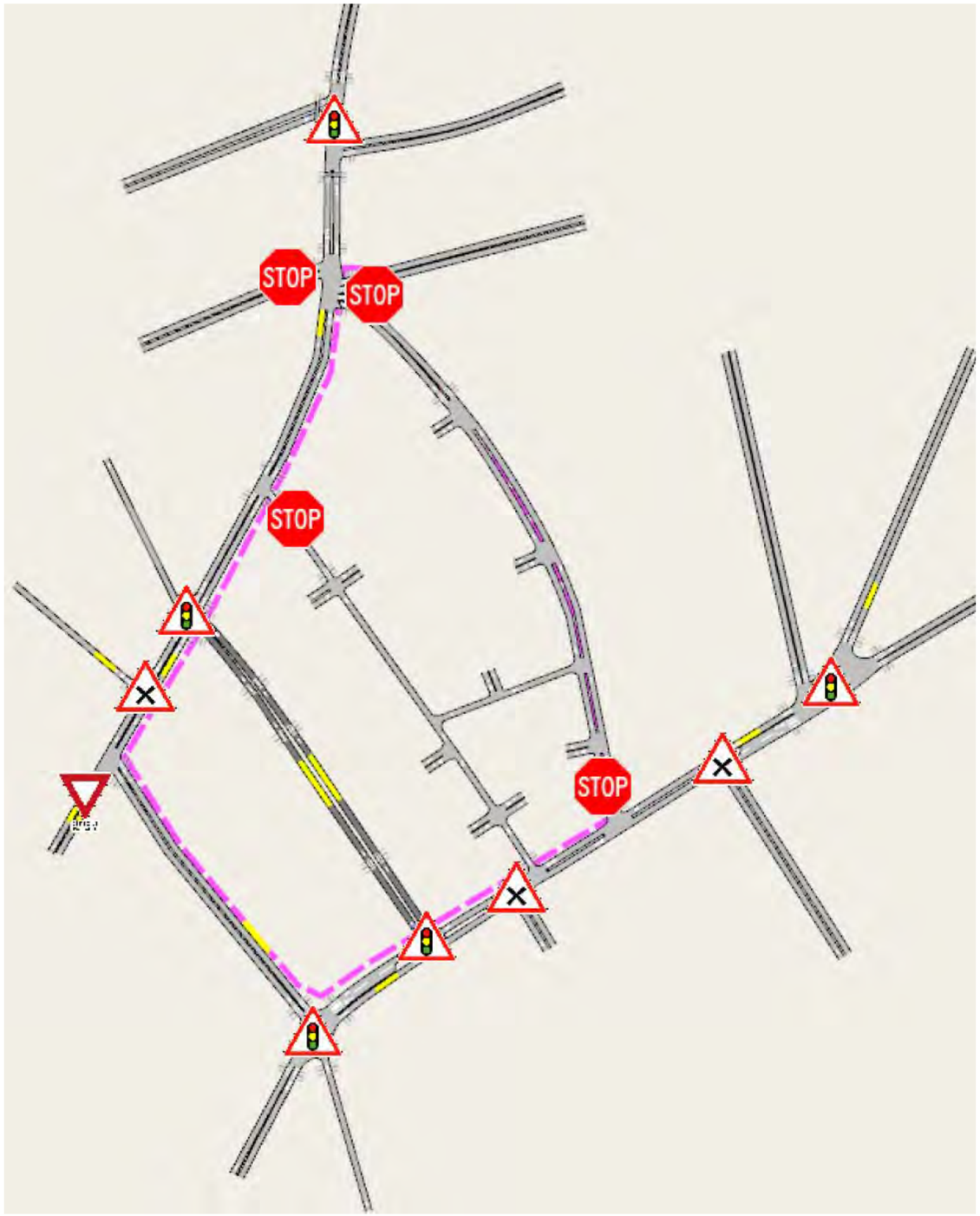
La génération de trafics supplémentaires pour les modélisations se base sur les données de programmation du projet, de bases de données des flux générés par des opérations immobilières similaires et des données de mobilité de l'INSEE de la commune.

La part modale actuelle est de 48% selon l'INSEE (voiture, pour les trajets domicile-travail) et la part modale future (VL domicile-travail) est estimée à 30% à l'horizon 2030. La part modale future est estimée sur la base de la part modale de la ville de Chatillon (inférieur à 35%) d'une taille similaire et avec une offre de transports en commun similaire à l'horizon du projet. Vue la proximité immédiate avec la future gare du métro, elle est ainsi réduite à 30% pour le projet du quartier Lallier. Cette part modale est également celle utilisée dans le cadre de l'étude d'impact de la ZAC Paul Hochart.

L'étude trafic considère un trafic stable pour les années à venir afin de disposer d'une vision la plus défavorable. Différentes hypothèses ont été considérées dans le cadre de l'étude pour chaque situation particulière :

- Pour commerces et activités ;
- Pour les visiteurs des commerces et des équipements à l'heure de pointe du soir ;
- Pour les logements ;
- Pour le groupe scolaire.

Les modélisations de la situation future avec projet prennent en compte la création de deux carrefours à feux, au croisement du mail de la gare et de la rue de Bicêtre et au croisement du mail de la gare et de la rue Paul Hochart, la mise en place de régimes de priorité et l'organisation de cheminements piétons.



Organisation des circulations aux abords du site de projet à l'état futur à l'horizon 2030 – Source : Iris Conseil – Mars 2020

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

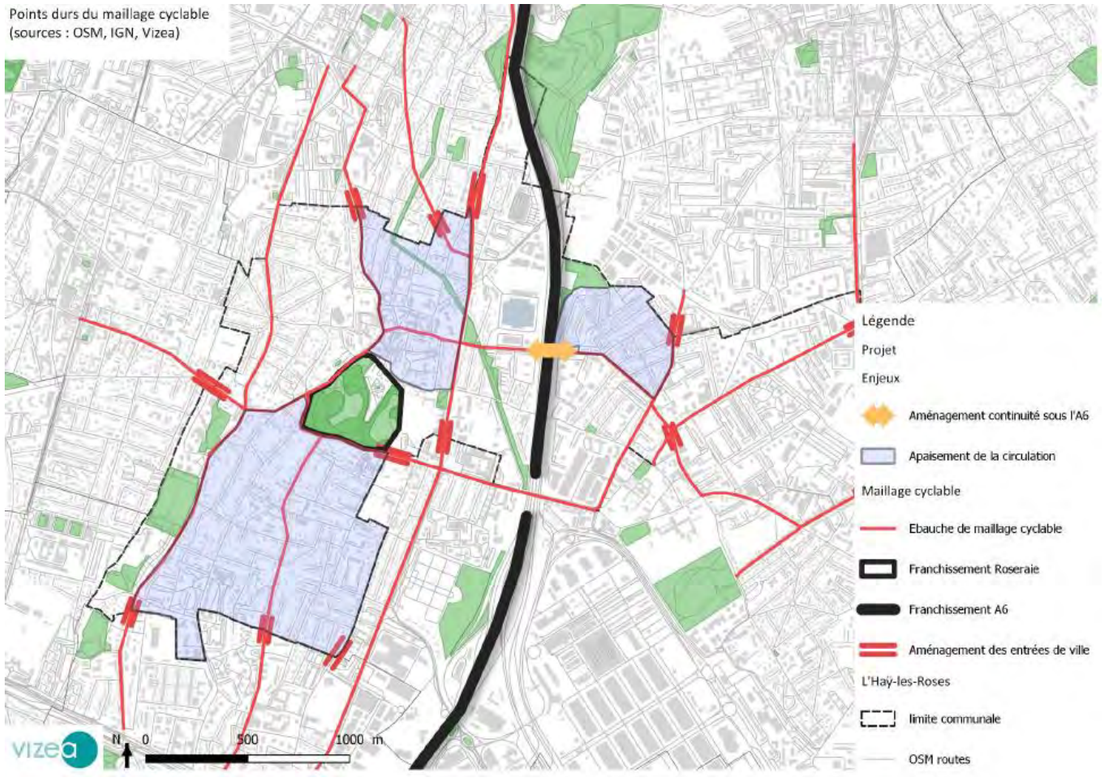
⊕ Un développement des modes doux : cheminements piétons et cyclables lisibles (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la création d'une nouvelle lisibilité du maillage de voies au sein du site. En effet, le projet prévoit l'aménagement d'une place publique, la place de la Gare, mais également la mise en place d'un maillage viaire plus clair et lisible pour les usagers, notamment via une meilleure perméabilité des îlots conférée par la disposition des bâtiments. La circulation au sein du quartier sera donc facilitée.

Ce maillage viaire sera adapté et pensé pour les modes doux (piétons et vélos) avec des voies confortables, notamment la rue de la Plaine. Ces espaces publics plus confortables pour les modes doux seront accompagnés d'un traitement paysager de qualité.

Place des cheminements piétons et cyclables à l'échelle du secteur Lallier – Source : Cahier de prescriptions des quartiers Lallier et Hochart

Par ailleurs, en lien avec le développement de la gare du Grand Paris Express, gare à 75% modes actifs, des cheminements piétons et cyclables lisibles seront aménagés. En effet, comme le montre la carte ci-dessous, des aménagements cyclables viendront compléter les itinéraires déjà existants et ceux en projet afin de créer un véritable réseau cyclable. A une échelle plus élargie, le projet propose également des aménagements afin de relier le projet et donc le quartier au reste de la commune via des voies existantes, qui mènent notamment vers le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses situé de l'autre côté de l'autoroute. Toutefois, cette liaison comporte des discontinuités, pour passer l'autoroute notamment, les projets d'aménagements cyclables du SDIC devraient permettre de compléter les différents aménagements existants.



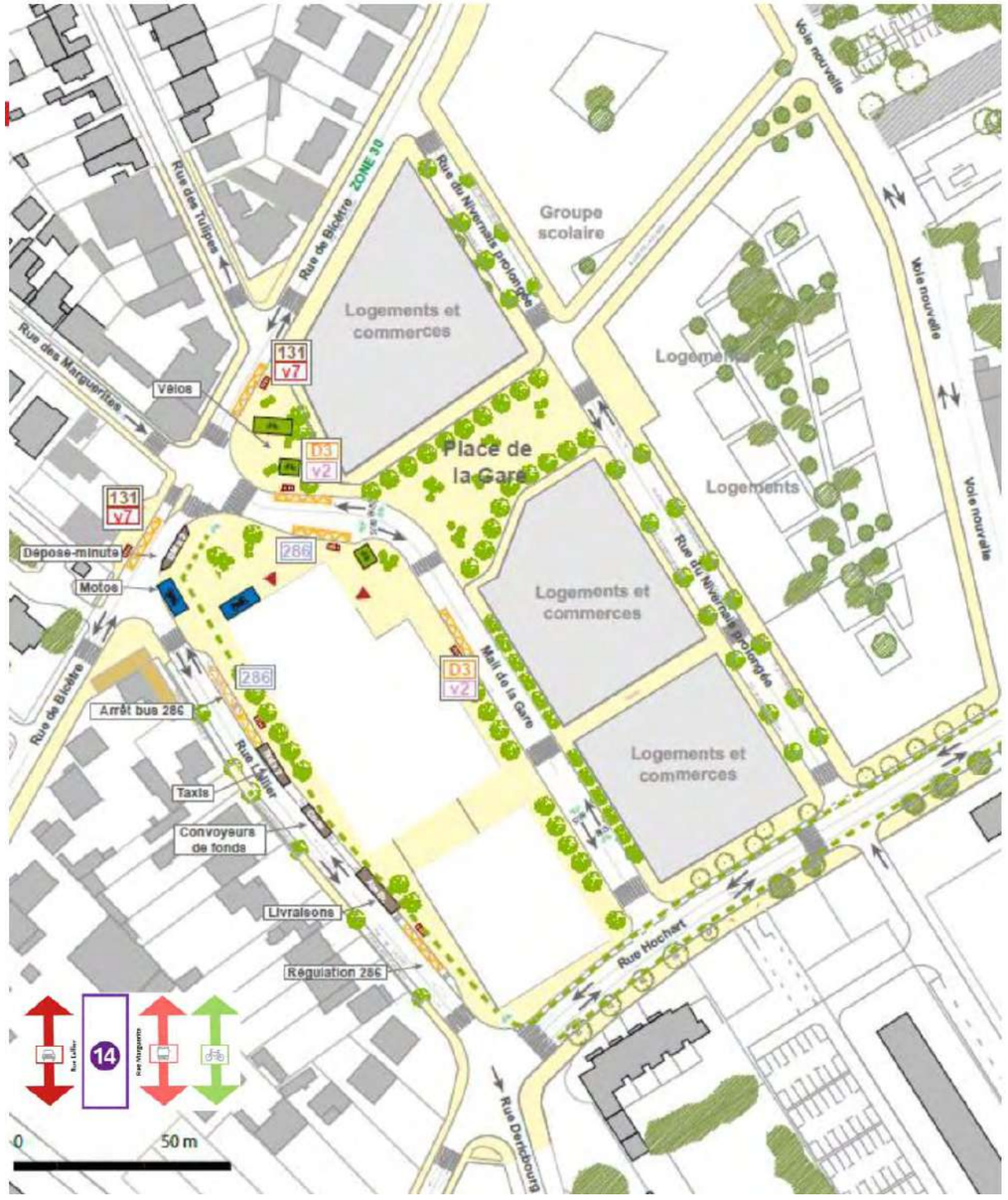
Points durs du maillage cyclable à l'échelle de la commune – Source : Diagnostic du Schéma directeur des mobilités actives

Bien que ce nouveau schéma viaire apporte l'arrivée de nouveaux véhicules sur le secteur, leur vitesse sera limitée à 30km/h, permettant d'apaiser les déplacements et de créer un environnement plus propice à l'usage du vélo.

⊕ Une accessibilité aux transports en commun accrue **et plus visible avec le développement d'un pôle gare et d'une place dédiée** (direct / permanent / moyen terme)

Le développement du quartier Lallier se fait à proximité de la future gare de la ligne 14 de métro. La production nette de logement engendrée par ce projet correspondra ainsi à une augmentation de la part de la population à proximité des transports en commun et par conséquent de la part de la population utilisant les transports en commun pour se déplacer et en particulier pour aller au travail. L'étude trafic (Iris Conseil – Mars 2020) prévoit en effet une part modale future de 30% en faveur des modes doux.

Aussi, l'aménagement d'une place dédiée à la gare la rendra plus lisible et accessible, notamment via modes doux. Cette place accueillera des arrêts de bus desservant la gare, ainsi que des stationnements vélos permettant l'intermodalité.



Plan du projet de la gare Trois communes – Source : SYSTRA

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

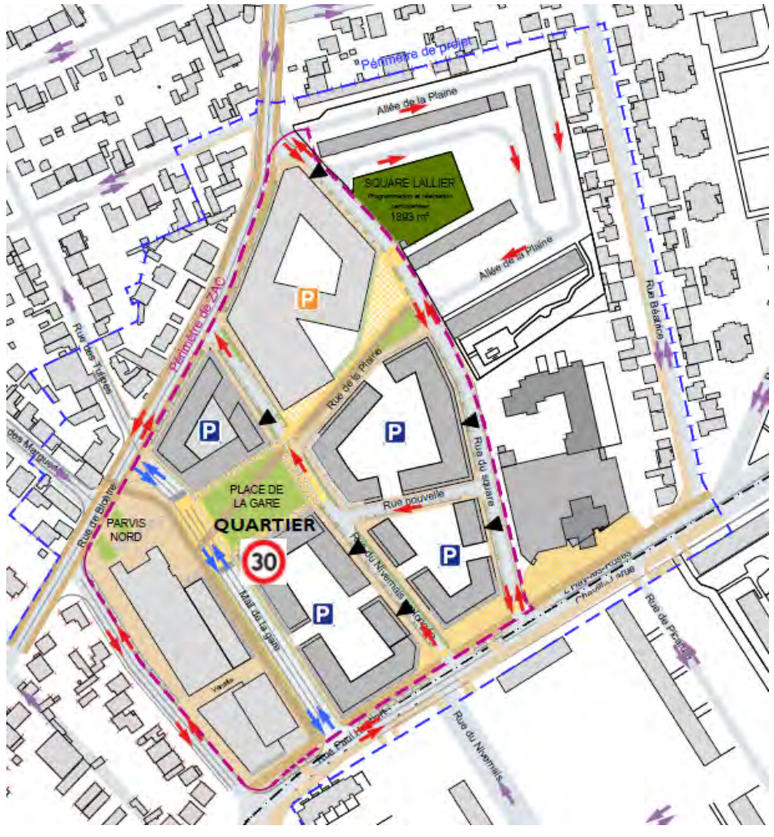
Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛔ Un trafic routier plus **important avec l'accueil de nouvelles populations en lien avec une production en** logements dans le quartier (indirect / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, ce qui va engendrer une augmentation des voitures sur le site. Cet aménagement va entraîner un trafic routier plus important sur et à proximité du quartier. Or, les trafics sur les rues Paul Hochart et Bicêtre sont déjà importants :

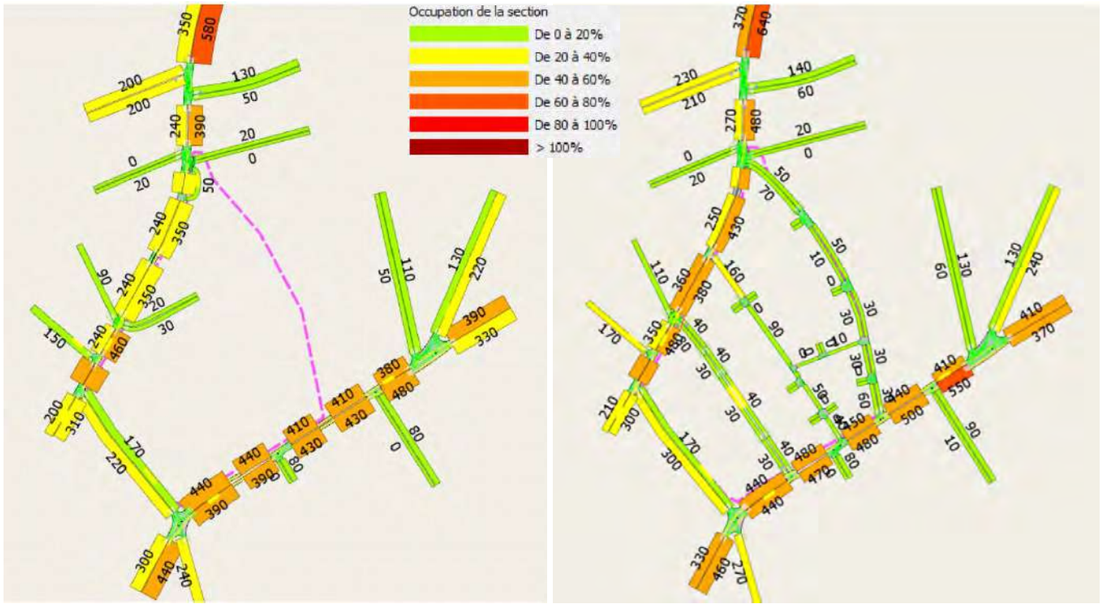
- Rue Paul Hochart : Entre 8 000 et 9 000 véhicules par jour tous sens confondus avec un nombre de PL supérieur à 400 ;
- Rue Bicêtre : Moins de 7 000 véhicules par jour tous sens confondus avec un nombre de PL d'environ 300.

Au total pour le quartier Lallier, 369 véhicules sont générés en heure de pointe du matin : 132 véhicules en attraction vers le quartier et 237 en émission. A l'heure de pointe du soir, 230 véhicules sont attirés et 154 véhicules sont émis. Cette production de logements s'accompagne par ailleurs par la création d'un nouveau maillage routier interne au site, suivant le plan de circulation ci-dessous :

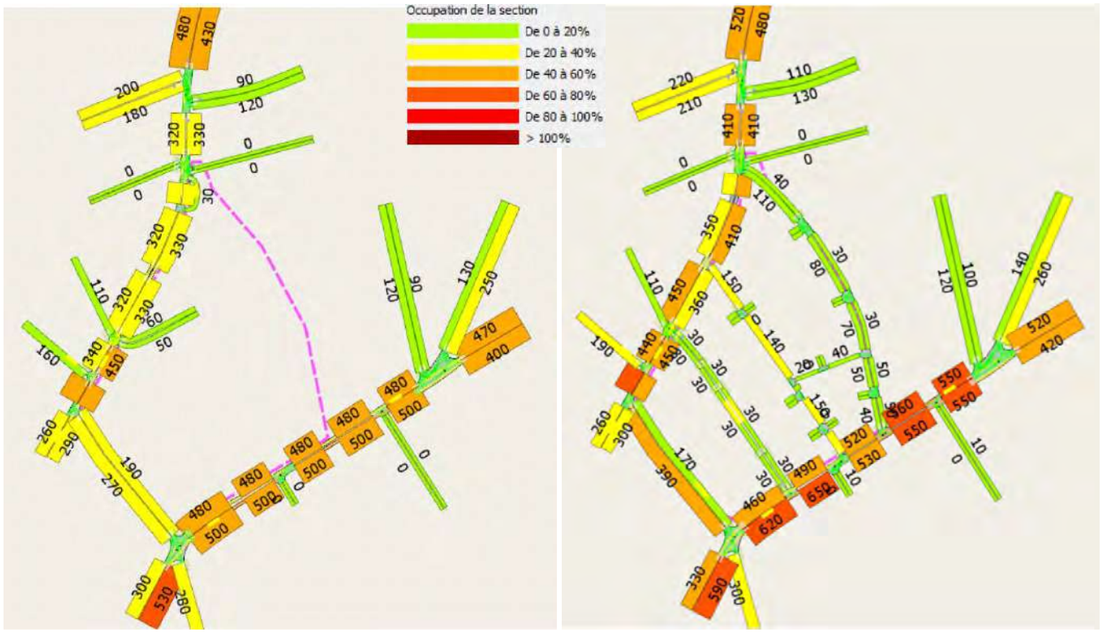


Plan de la circulation projeté sur le quartier Lallier – Source : Ville de L'Haÿ-les-Roses

Les modélisations témoignent des résultats suivants :



Affectation future du trafic à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite en heure de pointe du matin – Source : Iris Conseil – Mars 2020

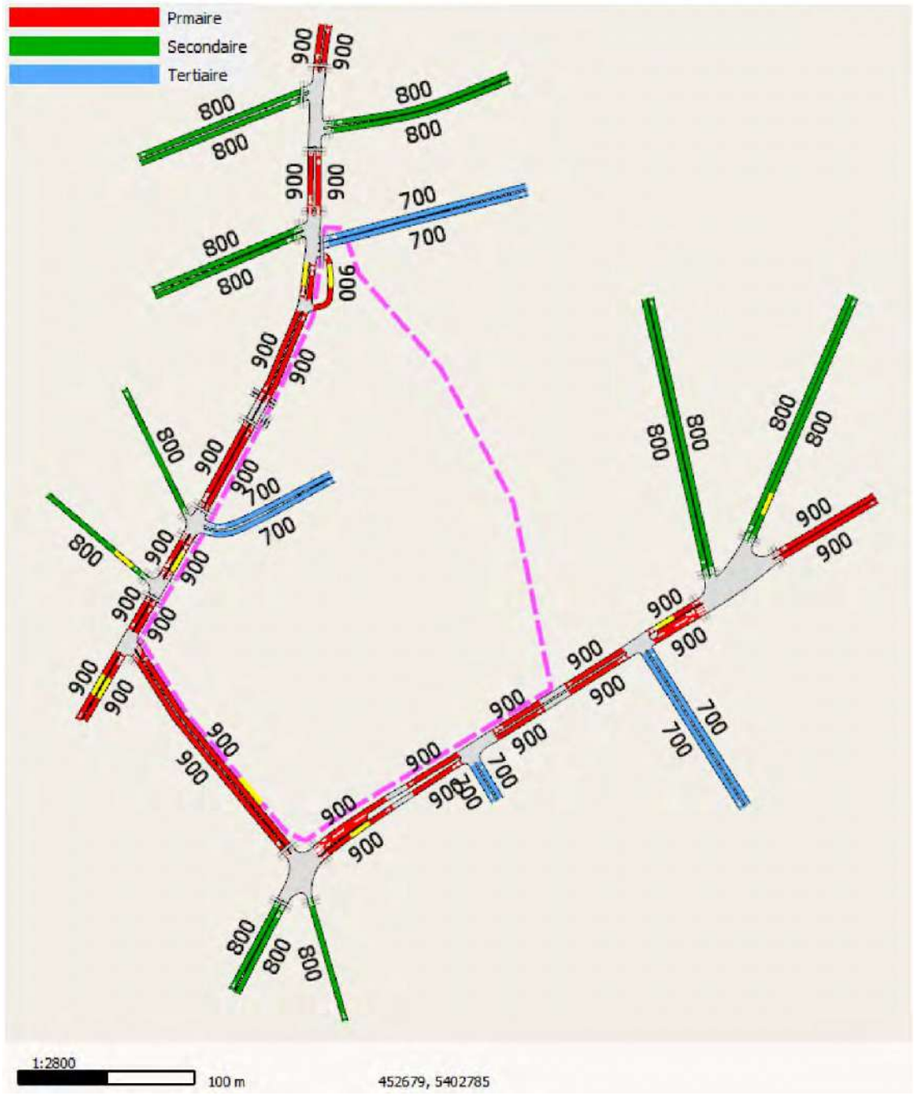


Affectation future du trafic à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite en heure de pointe du soir – Source : Iris Conseil – Mars 2020

En heure de pointe du matin, dans la situation AVEC projet on observe un trafic plus soutenu sur la rue de Bicêtre, en particulier dans la direction nord. Le trafic est également légèrement plus soutenu sur la rue Paul Hochart.

En heure de pointe du soir, le trafic sur la rue Paul Hochart est beaucoup plus soutenu dans la situation AVEC projet que dans la situation SANS projet, dans la direction nord. Le trafic sera également plus important sur la rue de Lallier direction sud-est. Dans les deux sens, la rue de Bicêtre présentera un trafic plus soutenu.

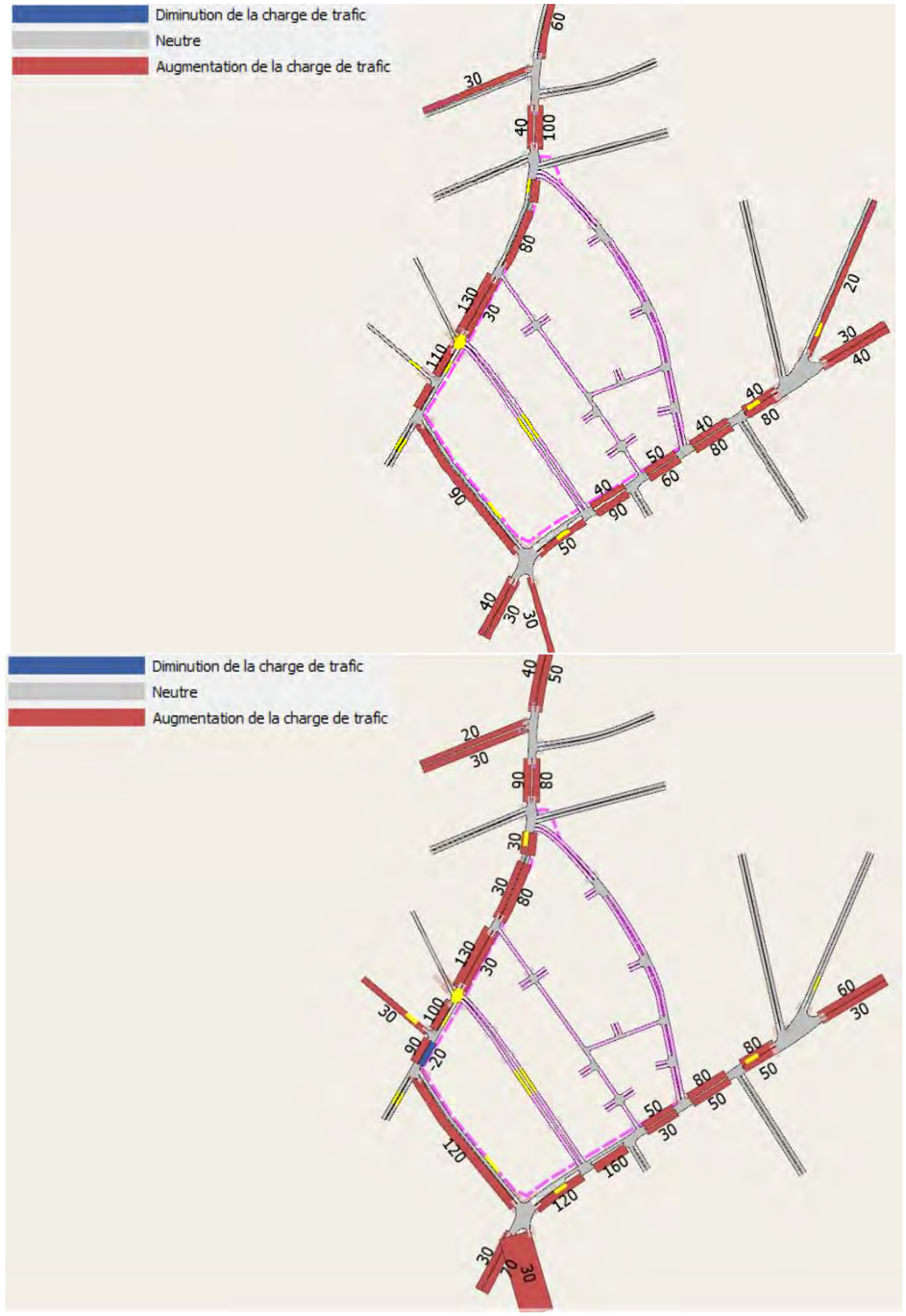
Compte tenu des capacités du réseau, présentées ci-dessous, bien que le trafic soit soutenu, il ne devrait pas être saturé. Sur la majorité du réseau la capacité du réseau devrait être à près de 45%. Toutefois, AVEC projet en heure de pointe du soir, la capacité pourrait atteindre plus de 70%, en particulier sur la rue Paul Hochart.



Hiérarchisation et capacité du réseau – Source : Etude trafic – Iris Conseil

Comme le montre les cartes de comparaison AVEC et SANS projet ci-dessous, la charge de trafic sera plus importante sur l'ensemble des axes aux abords du site avec une augmentation comprise entre 20 et 130 en heure de pointe du matin et entre 20 et 160 en heure de pointe du soir. On observe toutefois, une

diminution de la charge de trafic au niveau du carrefour entre la rue de Lallier et la rue de Bicêtre en direction nord.



Comparaison de la charge de trafic AVEC et SANS projet en heure de pointe du matin en haut et heure de pointe du soir en bas – Source : Etude trafic – Iris Conseil

Bien que les trafics soient denses sur les rues Paul Hochart et Bicêtre à l'heure de pointe du matin, l'étude trafic met en lumière pour la situation actuelle :

- L'absence de remontées de file sur les principaux carrefours du secteur d'étude ;
- Le fonctionnement global de l'enchaînement des priorités à droite ;
- De bonnes réserves de capacité sur les carrefours à feux.

En situation future AVEC projet, les conditions de circulation seront fortement impactées, les traversées piétonnes plus nombreuses du fait de l'arrivée de la gare. Toutefois, les conditions de circulation seront satisfaisantes, avec un trafic toujours dense sur les rues Paul Hochart et Bicêtre. Le plan de circulation du quartier, testé lors des simulations trafics, ne semble pas engendrer de dysfonctionnement.

Conditions de circulation en heure de pointe du matin en situation future – Source : Etude trafic – Iris Conseil

En heure de pointe du soir, comme pour l'heure de pointe du matin, les traversées piétonnes restent nombreuses et impactent les circulations. Les conditions de circulation resteront toutefois satisfaisantes,

malgré quelques retenues, comme dans la situation actuelle. Les remontées de file seront résorbées dans les cycles de feu du carrefour.

Comme en heure de pointe du matin, le plan de circulation du quartier Lallier, testé dans les simulations trafic, ne semble pas engendrer de dysfonctionnement.

Conditions de circulation en heure de pointe du soir en situation future – Source : Etude trafic – Iris Conseil

La programmation du projet prévoit des aménagements permettant de réduire cet impact, notamment en pensant en amont les flux générés par les parkings situés en sous-sol.

Mesure de REDUCTION R1 : Des en**trées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier**	
Description	Les entrées des parkings souterrains ont été orientées vers l'intérieur du quartier afin d'éviter les phénomènes de congestion dans les rues adjacentes longeant le secteur (rue de Bicêtre et rue Paul Hochart).
Effet attendu	Réduction des phénomènes de congestion en lien avec les entrées dans les parkings en sous-sol
Coût	/
Méthode de suivi	Contrôle de la localisation des entrées de parking dans les PC

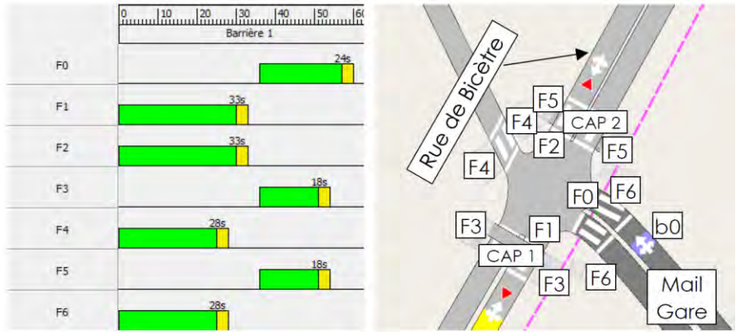
Dans un objectif de réduction de ces impacts résiduels, une place publique et le mail de la gare, seront aménagés afin de réduire l'usage de la voiture au profit des modes doux. Cet espace public fera également le lien entre le quartier et la gare de la ligne de métro 14 du Grand Paris Express.

Mesure de REDUCTION R2 : Création de la place de la gare et du mail de la gare, réservé aux modes actifs et aux bus	
Description	Au sud du secteur Lallier en lien avec le Grand Paris Express et la gare de la ligne 14 de métro, un espace public, la place de la gare, sera aménagé. Situé face à la future gare du métro 14, cette place permettra de donner de la visibilité aux transports en commun et favorisera l'usage des modes doux, du fait de son accessibilité. Par ailleurs, la circulation sur le mail de la gare sera réservée aux bus, aux modes doux (vélos et piétons) et aux services afin de garantir un certain niveau de service. L'aménagement de ces deux espaces favorisera l'usage d'alternatives à la voiture : modes doux et transports en commun (bus et métro).
Effet attendu	Réduction du trafic routier aux abords du secteur Lallier
Coût	Compris dans le projet

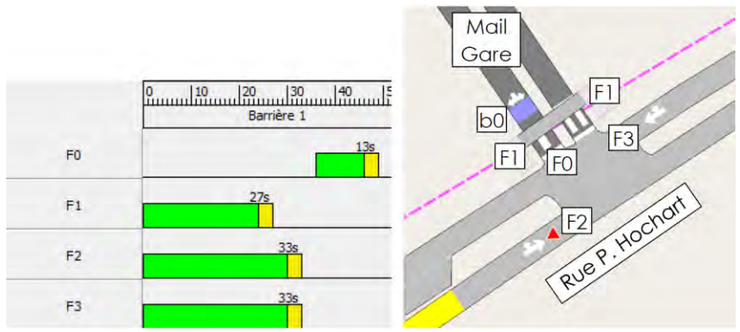
Méthode de suivi	Matérialisation de la place et du mail dans les documents de projet (réalisation de la ZAC, plans des espaces publics)

Malgré un report partiel de la voiture vers les modes doux et les transports en commun, l'accueil de nouvelles populations engendrera tout de même un trafic plus important aux abords du quartier. Ainsi, certains carrefours vont être reconfigurés afin de répondre aux nouveaux besoins.

Mesure de REDUCTION R3 : Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours	
Description	Afin d'optimiser le trafic routier, notamment celui des transports en commun, des études sont actuellement en cours afin d'évaluer la solution optimale de gestion de deux carrefours. Ces études restent à approfondir. Les deux carrefours mis en place se situent au croisement de la rue de Bicêtre et du mail de la gare au nord du site et au croisement de la rue Paul Hochart et du mail de la gare au sud du site. Les illustrations suivantes correspondent aux hypothèses qui ont été prises pour les modélisations trafic, la gestion de ces carrefours est donc susceptible d'être modifiée.



Configuration du carrefour nord du Mail de la gare -Source : Iris Conseil – Mars 2020



Configuration du carrefour sud du Mail de la gare – Source : Iris Conseil – Mars 2020

Effet attendu	Faciliter l'insertion des transports en commun sur le réseau routier
Coût	*A définir Le coût sera estimé dans le cadre de l'étude de pôle, en cours de réalisation*

Méthode de suivi	Suivi de la conception des carrefours à feux entre la commune et l'aménageur

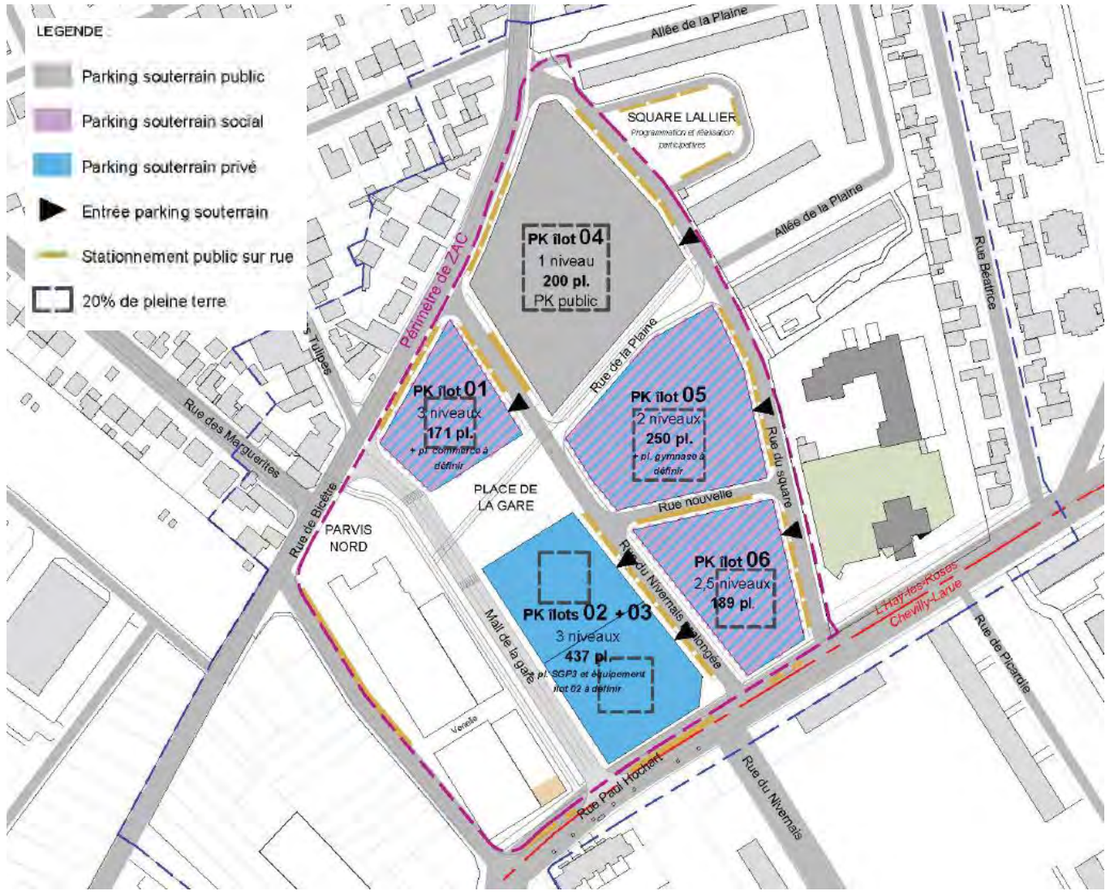
L'ensemble de ces mesures devraient permettre de limiter l'augmentation de trafic en lien avec le projet d'aménagement et notamment l'impact sur le service de transports en commun. Une légère augmentation du trafic reste à prévoir (compte tenu d'une part modale de près de 30% pour les véhicules particuliers pour les trajets domicile-travail), malgré le développement des modes doux et des transports en commun à proximité.

⛔**Une augmentation des besoins en stationnement en lien avec l'accueil de nouvelles populations**, et des besoins générés par les commerces et les équipements publics (indirect / permanent / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier entrainera l'accueil de nouvelles populations en lien avec la production nette de 612 logements 812 logements à terme au total sur le secteur, en prenant en compte les projets alentours), et de ce fait de nouvelles voitures sur le site qu'il sera nécessaire de stationner. D'après l'INSEE, 50% des ménages possèdent 1 voiture sur la commune, et 25% en possèdent 2. Pour 812 ménages cela représente donc 609 nouveaux véhicules à stationner environ.

Par ailleurs, les équipements et commerces vont également générer des flux : 132 véhicules en attraction vers le quartier en heure de pointe du matin et 154 émis en heure de pointe du soir.

Le projet prévoit ainsi la construction de 1247 places de parking dédiées aux habitants et usagers du quartier en sous-sol (environ 1000 places privées, et 250 places publiques).



Localisation et capacité des parkings souterrains – Source : Plan de stationnement Lallier

Mesure de COMPENSATION C1 : Construction de places de stationnement en sous-sol	
Description	Le projet d'aménagement du secteur de Lallier prévoit de créer des stationnements en parkings souterrains dimensionnés pour accueillir l'ensemble des voitures. Ces parkings seront dédiés aux habitants du quartier. Plus exactement, le projet prévoit : - 171 places et un nombre de places à définir pour les commerces sous l'îlot 1 ; - 437 places et un nombre de places pour les équipements à définir sous les îlots 2 et 3 ; - 200 places de parking public sous l'îlot 4 ; - 250 places et des places à définir pour le gymnase sous l'îlot 5 ; - 189 places sous l'îlot 6. Aucune place de stationnement n'est prévue pour les usagers de la future gare du Grand Paris Express. La gare est vouée à être principalement accessible via les modes doux et les transports en commun (bus).
Effet attendu	Des espaces de stationnement qui devraient totalement répondre aux besoins futurs, libérant de l'espace public en surface au sol
Coût	Compris dans le projet
Méthode de suivi	Contrôle du nombre de places de stationnement prévues dans chaque PC

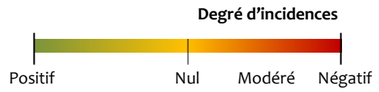
L'ensemble de ces places de stationnement devraient compenser totalement les besoins des nouvelles populations, aucune incidence résiduelle n'est donc attendue.

⛔ Une perturbation du trafic en phase chantier (indirect / temporaire / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier, démolitions et constructions, engendrera une perturbation du trafic durant la phase travaux avec le passage de camions pour l'apport et l'export de matériaux notamment. Afin de réduire cette incidence, un plan de circulation en période chantier sera mis en place afin d'éviter les périodes d'affluence et donc de réduire l'impact du transit lié aux travaux.

Mesure de REDUCTION R4 : **Application d'un c**harte chantier propre afin de définir des itinéraires de circulation	
Description	La charte chantier propre prévoit de planifier les approvisionnements dans la journée afin d'éviter les heures de pointe permettant ainsi de réduire les éventuels phénomènes de congestion. Aussi, lors de la préparation du chantier, les différentes zones du chantier seront définies et délimitées, cela permettra d'anticiper les phénomènes de congestion et de les éviter en planifiant par exemple les zones de stationnement et les aires de livraison les plus stratégiques en matière de trafic. En ce qui concerne les démolitions réalisées par I3F, des itinéraires de chantier ont été définis, prenant notamment en compte le groupe scolaire.
Effet attendu	Réduction de l'impact du transit en lien avec les travaux sur le trafic routier de la commune
Coût	Elaboration et suivi pendant les travaux : 50 à 70k€
Méthode de suivi	Estimation en période de travaux du nombre de véhicules pour les travaux circulant en heure creuse et en heure de pointe

Cette mesure permettra de réduire un maximum les perturbations sur le trafic, toutefois des dysfonctionnements exceptionnels et temporaires pourront subsister.

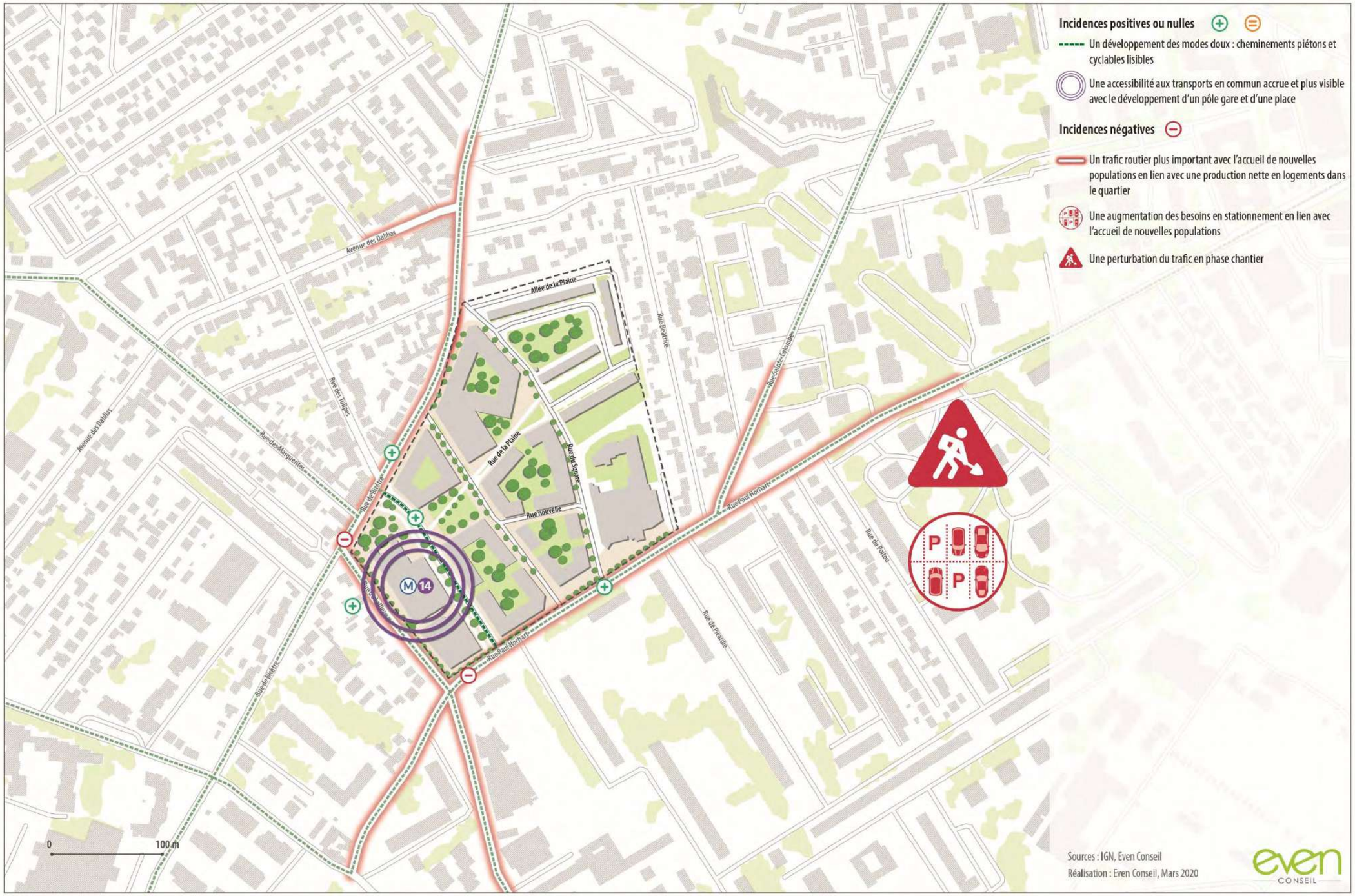


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Un développement des modes doux : cheminements piétons et cyclables lisibles	X		X		X				
Une accessibilité aux transports en commun accrue et plus visible avec le développement d'un pôle gare et d'une place dédiée	X		X			X			
Un trafic routier plus important avec l'accueil de nouvelles populations en lien avec une production nette en logements dans le quartier	X			X	X			REDUCTION R1 : Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier REDUCTION R2 : Création de la place de la gare et du mail de la gare, réservé aux modes actifs et aux bus REDUCTION R3 : Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours	Une légère augmentation du trafic reste à prévoir, compte tenu d'une part modale voiture prévue de 30%
Une augmentation des besoins en stationnement en lien avec l'accueil de nouvelles populations, et des besoins générés par les commerces et les équipements publics	X			X	X			COMPENSATION C1 : Construction de places de stationnement en sous-sol	Compensation totale des besoins
Une perturbation du trafic en phase chantier		X		X	X			REDUCTION R4 : Application d'un charte chantier propre afin de définir des itinéraires de circulation	Subsistance de dysfonctionnements temporaires

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET MOBILITÉ



1.3 Description des incidences notables potentielles et présentation des mesures sur le cadre de vie

1.3.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur le paysage et présentation des mesures

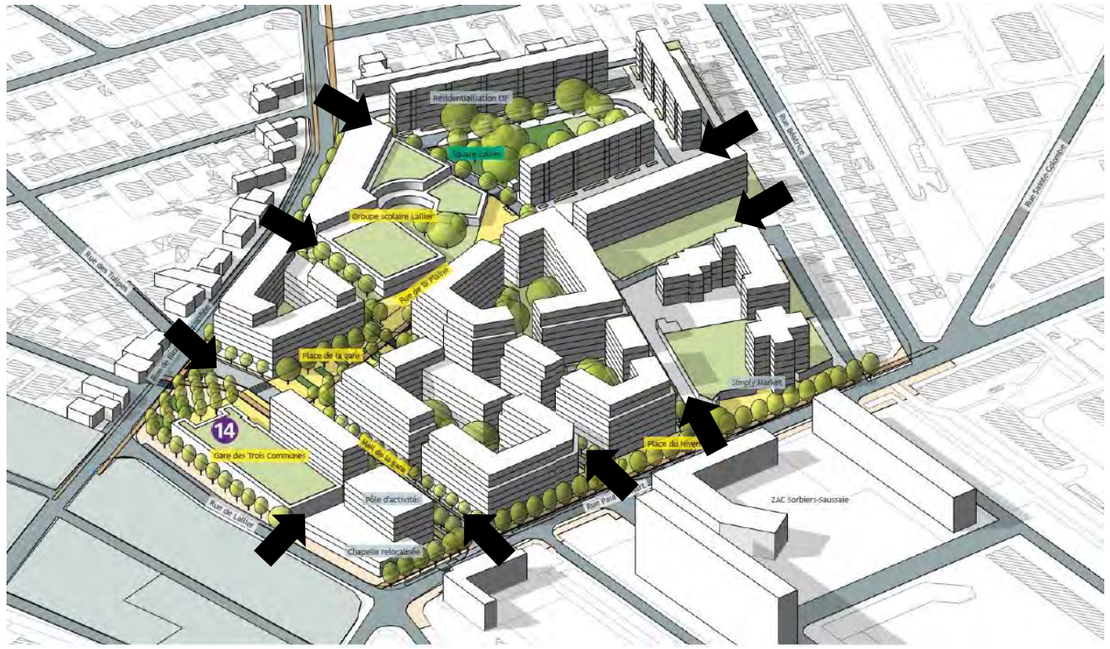
INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ Un désenclavement du quartier : de nouvelles rue**s traversantes permettant d'ouvrir le site sur l'extérieur et de faciliter son accès** (direct / permanent / court terme)

Un des principaux grands principes ayant guidé le plan d'aménagement du quartier Lallier consiste à le désenclaver et à l'ouvrir sur les quartiers environnants. Le projet prévoit de développer un réseau viaire complet et traversant le site, ce qui facilite son parcours tant pour les piétons que pour les automobilistes.

Sans totalement bouleverser les accès au site, le projet s'appuie sur les entrées existantes, menant actuellement aux zones de stationnement, qu'il étire pour traverser le quartier. Il garde ainsi une bonne lisibilité pour les habitants, ce qui peut contribuer à faciliter l'acceptation et l'appropriation du projet.

Par ailleurs, le projet intègre la requalification des rues de Bicêtre (identifiée comme à enjeu intercommunal dans le cadre du NPNRU), et la création d'espaces publics marquant les entrées du quartier qui créent des accroches au site en venant des quartiers extérieurs. Ces partis pris d'aménagement amplifient le désenclavement du site en l'insérant pleinement dans le système urbain local et territorial.



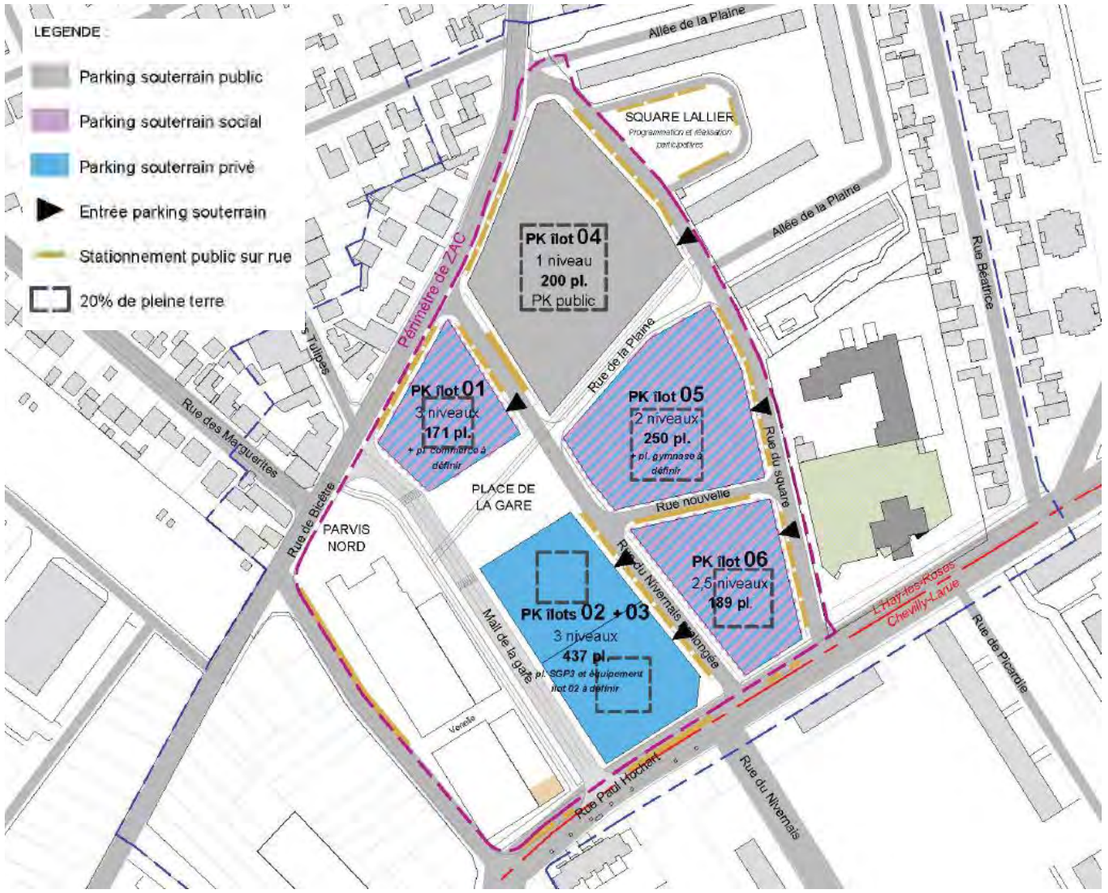
De nombreux accès et des axes traversants permettant de désenclaver le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

⊕ Une réduction de la présence de la voiture par la mise en place de parkings souterrains (direct / permanent / court terme)

Le secteur Lallier comporte actuellement de nombreux espaces de stationnement au pied des immeubles, la voiture occupe donc une place importante dans l'espace public et marque fortement le paysage urbain. A l'inverse, le projet prend le parti de placer les stationnements majoritairement en souterrain, sous les immeubles, ce qui permet à la fois de mutualiser l'espace entre les différents bâtiments et également de libérer l'espace public des emprises importantes de parkings.

Néanmoins l'aménagement des îlots sur dalle a pour conséquence d'accroître les contraintes pour le traitement paysager des cœurs d'îlots, notamment concernant la trame arborée.

L'accès aux parkings souterrain s'effectuera ainsi par les voies secondaires et tertiaires afin de limiter les effets sur la circulation, et le Guide de recommandations des 3 secteurs NPNRU prévoit de réaliser un traitement particulièrement soigné de leur accès, en assurant une bonne intégration paysagère dans les bâtiments.



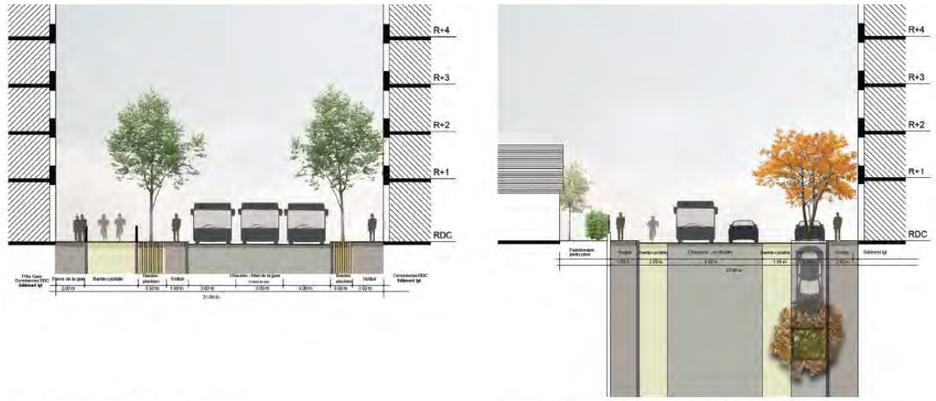
Localisation et capacité des parkings souterrains – Source : Plan de stationnement Lallier

Une place redonnée au piéton à travers un traitement qualitatif de l'espace public (direct / permanent / court terme)

La libération des emprises importantes dédiées au stationnement permet de reconquérir les espaces publics en donnant une place importante aux piétons, à travers l'aménagement d'axes de déplacement doux paysagers et sécurisés. Le projet dessine ainsi un véritable système de places et de parcs publiques (mail de la gare, place de la gare, mail devant l'école, square public Lallier) qui jalonnent le parcours piéton au sein du secteur, s'appuyant sur la requalification paysagère des voiries.

Ces traitements paysagers élargissent les espaces dédiés aux piétons et proposent une séparation claire entre la voirie et les cheminements doux (sauf impossibilité technique) notamment par une végétalisation généreuse, qui contribue à la mise en sécurité des usagers tout en améliorant considérablement la qualité des espaces publics.

Trame des espaces publics et paysagers du projet – Source : Plan masse des espaces publics

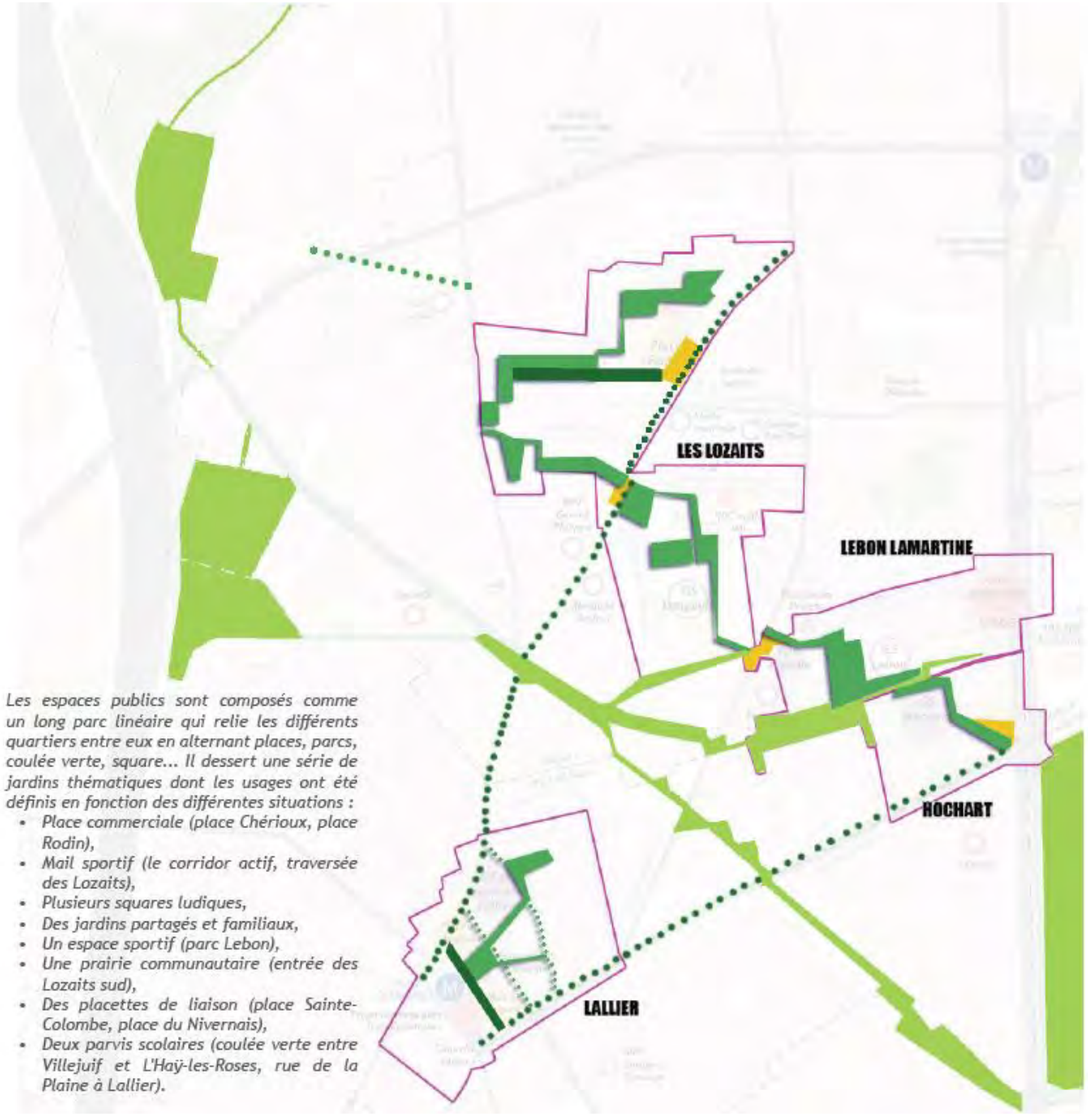


Coupe sur le mail de la gare à Lallier

Coupe sur la rue de Bicêtre au droit de l'îlot 01 à Lallier

Coupes de principe montrant la répartition des modes de déplacement dans l'espace public – Source : Atelier Choiseul NPNRU

Images de référence illustrant les ambiances projetées au sein des venelles piétonnes – Source : Atelier Choiseul NPNRU

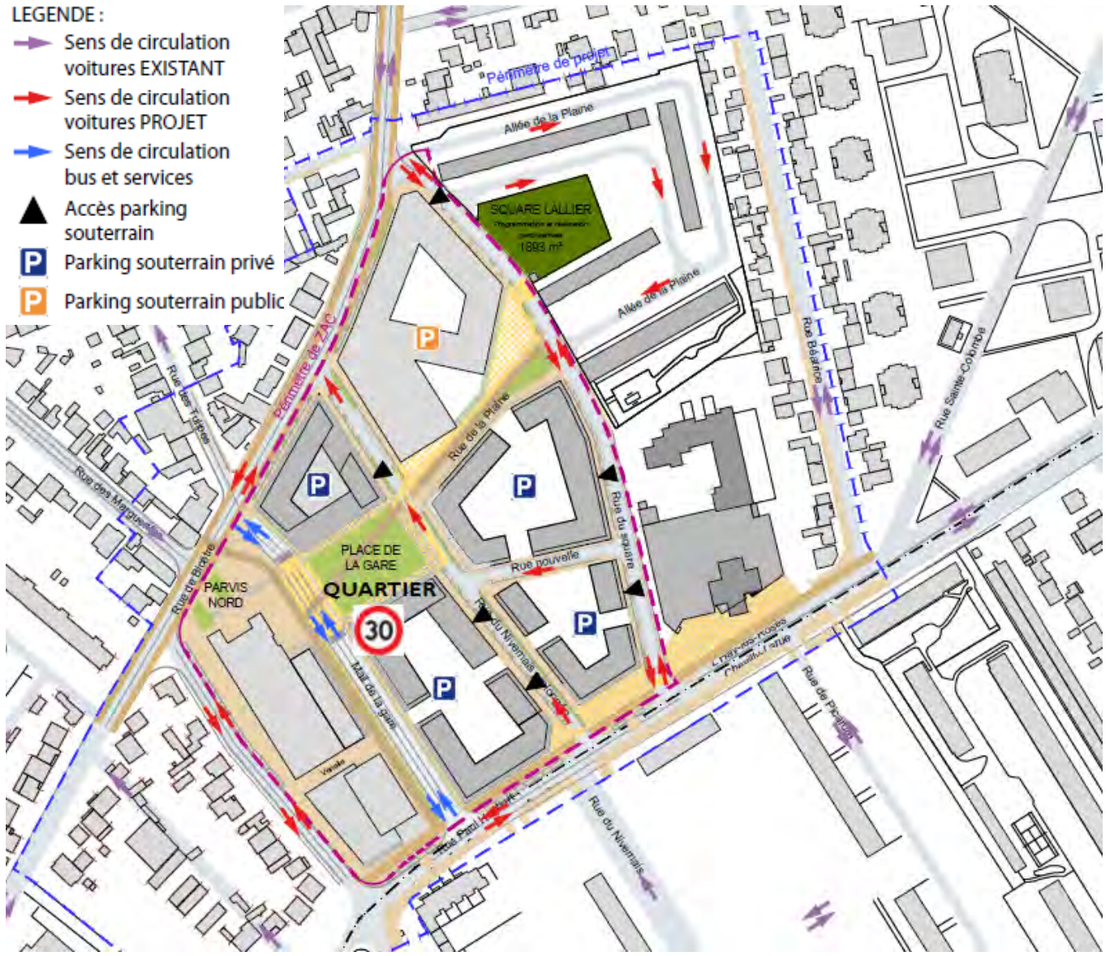


Les espaces publics sont composés comme un long parc linéaire qui relie les différents quartiers entre eux en alternant places, parcs, coulée verte, square... Il dessert une série de jardins thématiques dont les usages ont été définis en fonction des différentes situations :

- *Place commerciale (place Chérioux, place Rodin),*
- *Mail sportif (le corridor actif, traversée des Lozaits),*
- *Plusieurs squares ludiques,*
- *Des jardins partagés et familiaux,*
- *Un espace sportif (parc Lebon),*
- *Une prairie communautaire (entrée des Lozaits sud),*
- *Des placettes de liaison (place Sainte-Colombe, place du Nivernais),*
- *Deux parvis scolaires (coulée verte entre Villejuif et L'Haÿ-les-Roses, rue de la Plaine à Lallier).*

Une mise en cohérence du maillage doux à l'échelle intercommunale – Source : Atelier Choiseul NPNRU

La sécurisation des modes de déplacement doux se traduit également dans le plan de circulation du secteur, qui prévoit des rues et venelles totalement piétonnes ou aménagées de manière à être confortable pour les modes doux (rue de la Plaine par exemple), et de limiter la circulation automobile au sein du quartier (voies à sens unique ou piétonnes), qui restent toutefois desservi par les bus. Ces leviers viennent également réduire le bruit au sein du quartier, ce qui contribue à maintenir des ambiances urbaines apaisées comme c'est relativement le cas actuellement.



Source : Plan de circulation du secteur Lallier

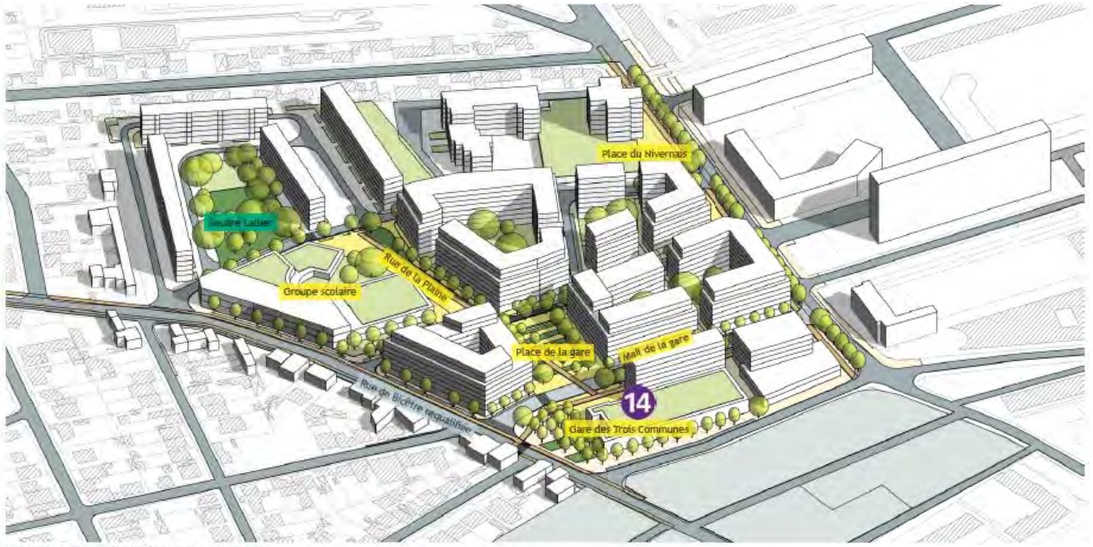
⊕ Une diversification des espaces verts du quartier, qui adoucit les ambiances urbaines (direct / permanent / moyen terme)

Le projet prévoit de diversifier la trame des espaces de nature au sein du quartier, en s'appuyant sur les espaces verts existants notamment le square Lallier. Les espaces verts du secteur sont actuellement relativement pauvres et délaissés, le projet constitue donc une opportunité de leur donner de nouveaux usages en améliorant leur qualité paysagère et leur fonctionnalité.

La diversification des surfaces végétales dans le projet viendra renforcer la trame paysagère du quartier et créer de nouvelles ambiances qualitatives, plus riches et apaisées. Il prévoit ainsi de valoriser la végétation au sein du square Lallier (en donnant une importance à la conservation de la trame arborée existante), de planter généreusement les places publiques, le réseau viaire, les pieds d'immeubles, les espaces de stationnement, etc. En ce sens, la ville de L'Haÿ-les-Roses se donne des objectifs de qualité paysagère. Des règles concernant comme des plantations en pleine terre (important sur la place de la gare), la mise en réseau des espaces de nature, le développement de la strate arborée, le maintien d'un port libre des plantations, etc. seront fixées.

L'ensemble de ces mesures assurent la bonne qualité paysagère du secteur Lallier et la réalisation de continuités qui adoucissent les ambiances urbaines.

Images de référence illustrant les ambiances souhaitées au sein du secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul -NPNRU



Une trame publique très plantée pour le quartier Lallier

Une place importante donnée au traitement paysager des espaces publics au sein du quartier, et surtout à leur mise en réseau – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

⊕ **Une structuration en ouvrant des cœurs d'îlots verts et des ouvertures qui accentuent les po**rosités du quartier (direct / permanent / court terme)

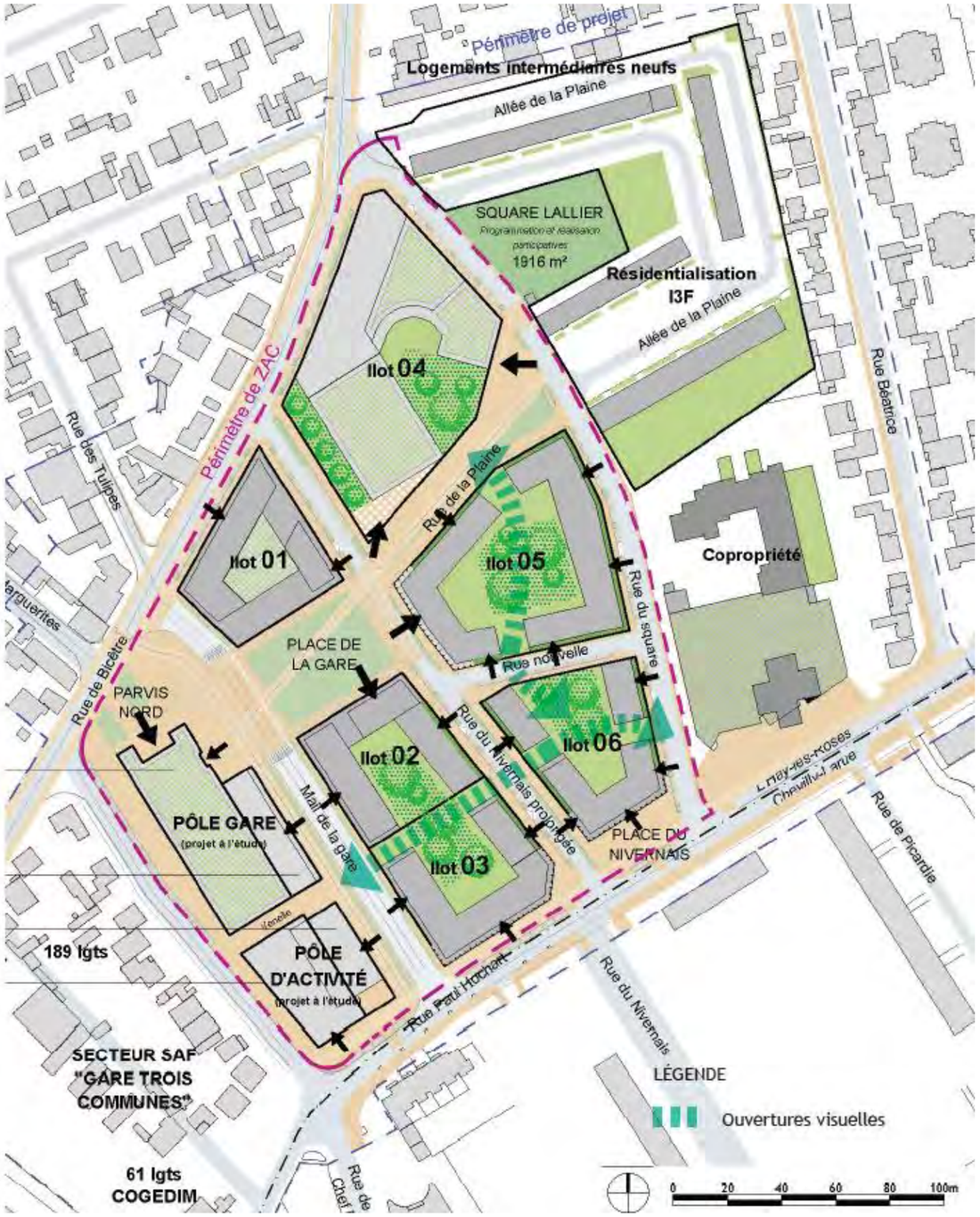
En complément de la trame enrichie des espaces publics et du renforcement de l'offre de nature en ville, la structuration du bâti du projet ouvre des cœurs d'îlots qui seront également densément végétalisés, ce qui amplifie le potentiel paysager du secteur. En particulier, ces îlots seront en partie ouverts sur l'espace public, ce qui crée des porosités importantes dans le tissu urbain. Ces ouvertures donnent une profondeur au regard, ce qui crée donc des respirations importantes dans les paysages urbains et adoucit les ambiances.

Néanmoins, il est à noter que le stationnement souterrain prévu au sein des îlots contraint fortement les espaces paysagers. Afin d'assurer leur qualité, il est prévu un objectif de 20% de plantations en pleine terre par ilot (obligation fixée par la Ville).

Un exemple de cœur d'îlot paysager en Espagne à Mieres (ZZA)
Sur un îlot fermé, les variations de hauteurs sont intéressantes.

Un cœur d'îlot, espace collectif à vivre. Chartier et Dalix à Pantin.

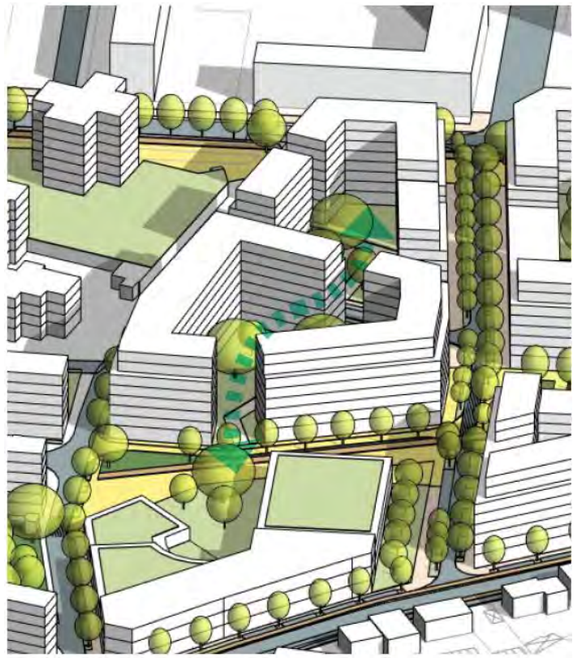
Images de référence illustrant les ambiances projetées pour les cœurs d'îlots - Source : Atelier Choiseul - NPNRU)



Une mise en réseau de cœurs d'îlots végétalisés, porosités visuelles et véritables respirations du tissu urbain – Source : plan masse des espaces privés

⊕ Une implantation du bâti qui forme un véritable front urbain homogène, structurant de nouvelles vues et perspectives visuelles (direct / permanent / court terme)

Le secteur étant particulièrement contraint par le contexte urbain dense, les vues d'intérêt depuis et vers le quartier sont portées par les axes de circulation et structurées par le front bâti. La reconfiguration des fronts bâtis, avec l'implantation des constructions dans l'alignement de l'espace public ainsi que le nouveau réseau d'espaces publics (places, venelles, …), créent donc de nouvelles perspectives d'intérêt au sein du quartier. Par ailleurs, la nouvelle structuration même des îlots permettra des percées visuelles, amplifiées par les ouvertures des cœurs d'îlots.



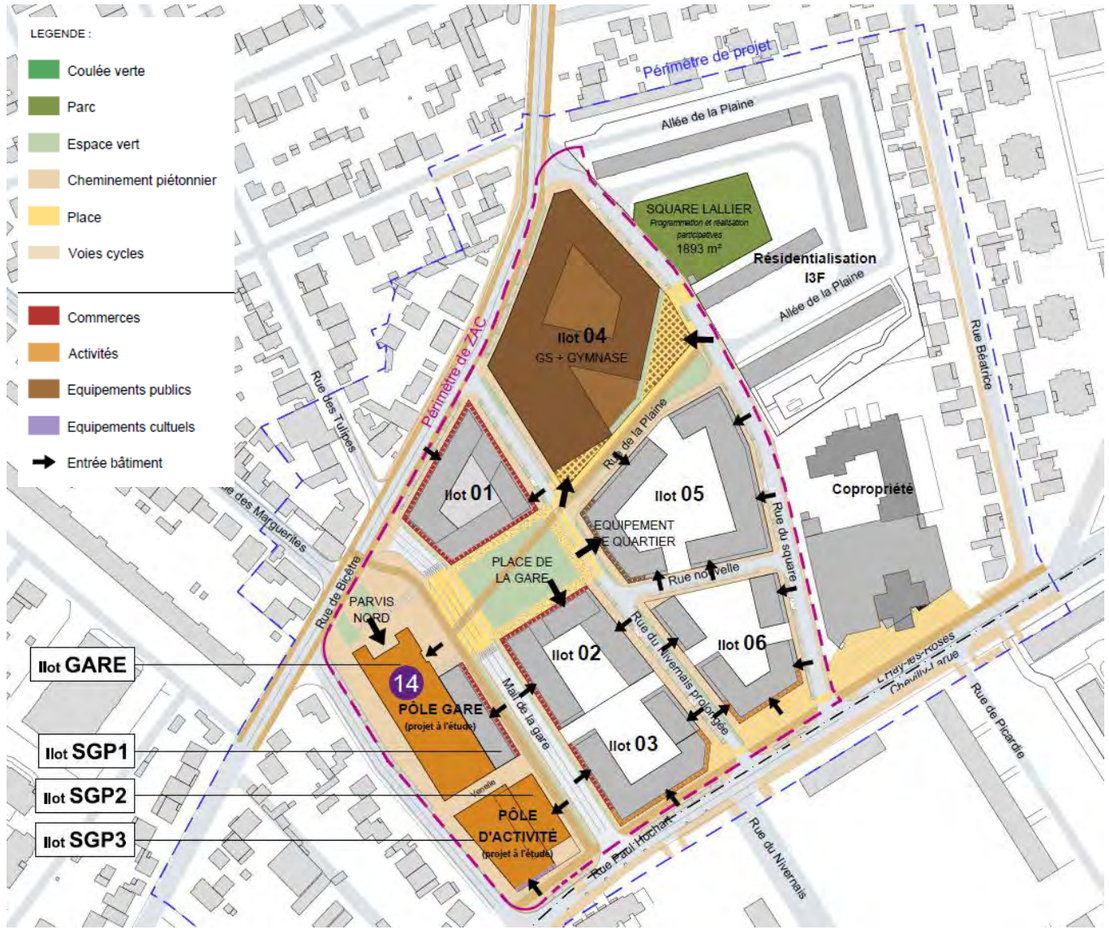
Principe d'ouverture visuelle sur les lots privés

Un front bâti et des porosités qui structurent de nouvelles percées visuelles – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

⊕ Une animation urbaine autour de la gare apportant de nouveaux usages au quartier : pôle en cours **d'étude avec des commerces, activités, etc.** (direct / permanent / moyen terme)

Actuellement sans réel centre structurant et avec quelques commerces peu valorisés, le secteur souffre d'un manque de lisibilité et de fonctionnalité. Le projet prévoit ainsi de recréer une véritable vie de quartier en proposant de nouveaux lieux de convivialité et de cohésion sociale.

En particulier, l'arrivée du pôle gare et du pôle d'activité vont totalement modifier l'attractivité du quartier. Nouvelle gare du Grand Paris Express, son aménagement en bordure sud-ouest du secteur va lui donner une envergure intercommunale, ce qui en fait une nouvelle polarité majeure de la commune. Elle s'accompagnera ainsi de la construction de bureaux, de locaux d'entreprises, d'équipements (groupe scolaire en particulier), mais également de commerces qui viendront dynamiser le secteur, y multiplier les usages, et donc conforter la mutation du cadre de vie du secteur Lallier.



Une diversification des usages qui font du site une nouvelle polarité d'importance intercommunale – Source : Programmation du projet

⊕ La mise en place **d'un cahier de prescriptions qui respectera les exigences de la charte constructions** neuves de la ville **permettant d'inscrire** des exigences spécifiques au niveau des lots (indirect / temporaire / court terme)

Un cahier de prescriptions architecturales sera établi. Il respectera les exigences de la charte construction neuves de la ville en matière de conception du bâti. L'objectif est tant de tendre vers une qualité environnementale et paysagère du projet, que d'assurer la cohérence globale des opérations entre les différents îlots.

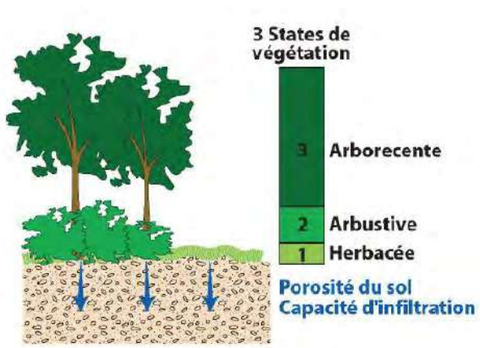
Sur le volet paysager, la charte construction prévoit entre autres dès la conception de chaque îlot :

- L'intégration d'une réflexion autour des modes de déplacements doux
- La prise en compte de la biodiversité et des espaces verts
- La végétalisation des cœurs d'ilots (en pleine terre ou sur merlons de terre au-dessus des parking souterrains) avec des arbres de moyennes tiges

Ces exigences permettent d'assurer très en amont des réflexions des objectifs de qualité paysagère et la fonctionnalité des futurs projets dans une logique de mise en cohérence globale.

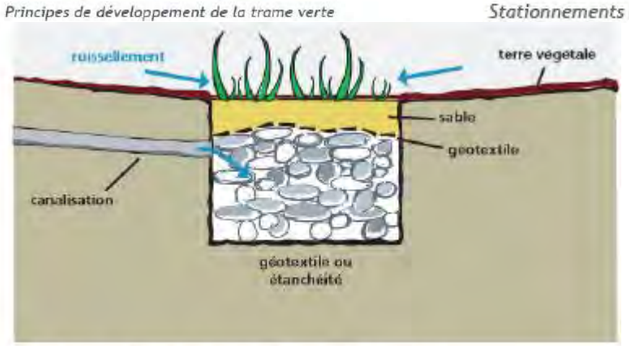
⊕ Une valorisation paysagère par la gestion alternative des eaux pluviales (direct / permanent / court terme)

Bien que la localisation exacte des éléments de projet ne soient pas fixés à ce jour, le projet prévoit d'opérer une gestion alternative des eaux pluviales à la parcelle. La création de noues paysagères, et de revêtements poreux facilitant l'infiltration des eaux permettent de diversifier les espaces verts du quartier et ainsi de créer et de conforter les nouvelles ambiances naturelles et apaisées. Par ailleurs il est souhaité une désimperméabilisation des sols.



Principes de développement de la trame verte

Stationnements avec dalles engazonnées



Principes de fossé drainant (Région Rhône Alpes)

Schémas de principe et illustration de la gestion alternative des eaux pluviales par les espaces verts – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛀ Une conservation de la vue existante actuellement rue Bicêtre (direct / permanent / court terme)

Le projet de requalification n'altère pas la structuration générale de la rue de Bicêtre, qui porte une vue paysagère d'intérêt en lien avec la topographie du territoire, qui est donc conservée. Par la requalification de la rue de Bicêtre, le projet tend même à améliorer la qualité de cette perspective.

⛔ **Un abattage d'arbres et la suppression partielle d'espaces verts** (direct / permanent / court terme)

Le projet de requalification du quartier Lallier induit nécessairement l'abattage de certains arbres pour les besoins des constructions, chantiers, voiries etc. Ceux-ci constituent l'un des atouts paysagers importants dans un contexte urbain dense et très minéral, avec une trame arborée relativement développée et porteuse d'ambiances végétales apaisées au sein du quartier.

Un diagnostic phytosanitaire est en cours de réalisation, afin de déterminer les arbres qui peuvent être conservés dans le cadre du projet. Une attention particulière est donc portée à la conservation des arbres remarquables, d'intérêt écologique et paysager.

Par ailleurs le projet prévoit la plantation de nombreux arbres dans les espaces publics, chaque place publique et voirie étant accompagnée d'alignements d'arbres, venant fortement renforcer la trame arborée. Enfin, la préservation d'une grande partie des arbres du square Lallier, qui concentre l'essentiel des arbres d'intérêt atténue cette incidence.

Mesure d'EVITEMENT E1 : Conservation du square Lallier	
Description	Le projet prévoit de préserver le square Lallier dans son emprise, qui concentre l'essentiel des sujets d'intérêt écologique et paysager. Principal espace vert du secteur, son maintien joue un rôle important dans la qualité du cadre de vie local.
Effet attendu	Conservation d'un espace vert arboré, principal îlot de nature du maillage d'espaces verts du secteur
Coût	/
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres

Mesure de REDUCTION R1 : **Réalisation d'une étude sur les arbres permettant d'évaluer leur état sanitaire** et la présence de potentiels habitats	
Description	Le projet prendra en compte les conclusions de l'étude phytosanitaire s'il s'agit par exemple de conserver une partie de la trame arborée du secteur (pour les arbres qu'il est possible de conserver), identifiée pour son intérêt écologique et paysager (arbres à cavités, arbres anciens, alignement remarquable, …). Secteurs arborés identifiés comme en partie conservés (en vert) et abattages (en rouge) :

Compensation prévue par le projet par de nouvelles plantations :

Effet attendu	Conservation des sujets d'intérêt paysager et de l'ensemble des fonctions qu'ils remplissent : support de biodiversité (oiseaux, chiroptères), complément des continuités arborées, apport d'ombre, rafraîchissement, …
Coût	/
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres

Mesure de REDUCTION R2 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	
Description	Au-delà de la replantation d'arbres, les espaces verts prévus dans le projet permettent de créer une trame végétale plus dense, plus diversifiée et mise en réseau, constituant une véritable trame paysagère à l'échelle du quartier. La mise en place d'espaces de nature multi-strates, la plantation d'espèces indigènes etc. contribuent à la création d'ambiances naturelles qui réduisent l'effet de l'abattage des arbres.
Effet attendu	Développement d'une trame végétale et paysagère dense, supports d'un cadre de vie de qualité
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon : 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ 800 à 1 000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/ mètre linéaire
Méthode de suivi	Evolution des surfaces d'espaces verts Espèces de la palette végétale des espaces verts, vérification des strates développées

Mesure de COMPENSATION C1 : Plantations de nouveaux arbres	
Description	Le projet prévoit la replantation d'arbres venant renforcer la trame arborée actuelle dans l'ensemble des espaces publics et cœurs d'îlots du secteur : place de la gare, et l'ensemble des axes viaires.
Effet attendu	Renforcement de la trame arborée globale, à l'échelle du quartier, et création d'ambiances plus végétales
Coût	Unité : 800 à 1 000 euros (incluant fosse, terre végétale, etc.)
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres

⛔ Une évolution brutale des ambiances paysagères durant le chantier (direct / temporaire / court terme)

La période de chantier va nécessairement induire une détérioration temporaire du paysage, ainsi qu'une évolution rapide des ambiances du quartier. Notamment l'abattage de certains arbres va diminuer la couverture végétale du site et ainsi changer brutalement la perception du chantier et du bâti.

Ponctuellement, le paysage va également être marqué par les installations de chantier comme des barrières, des grilles de sécurité, des panneaux de signalisation, ainsi que des espaces vides et des zones de stockage de matériaux, etc.

Ces effets sont cependant réduits par la création de nouveaux bâtiments dont la qualité architecturale et paysagère sera travaillée, en lien avec le bâti existant. Ces nouveaux éléments viendront remplacer des immeubles linéaires à l'aspect dur et aux gabarits imposants, et contribueront ainsi à renvoyer une image plus positive du quartier. Par ailleurs, des éléments bâtis (îlot I3F, supermarché Auchan, …) et le tracé du réseau viaire sont conservés, et servent notamment d'ancrage aux nouvelles constructions.

Une charte chantier sera par ailleurs mise en place, dans laquelle des éléments permettront de limiter les impacts sur le paysage.

Mesure de REDUCTION R3 : Une charte chantier encadrant les travaux	
Description	La mise en place de la charte chantier permet de limiter les impacts sur le cadre de vie lors des travaux. Il s'agit notamment d'encadrer les nuisances, de protéger les arbres conservés, et clôtures en trompe-l'œil notamment.
Effet attendu	Atténuation de l'impact paysager des travaux
Coût	/
Méthode de suivi	Contrôle des chantiers, respect de la charte chantier

Mesure de REDUCTION R4 : Prise en compte des **conclusions de l'étude sur les arbres** (phytosanitaire et habitat faunistiques)	
Description	Le projet prendra en compte les conclusions de l'étude phytosanitaire. Outre l'intérêt écologique et paysager, la conservation d'arbres joue plusieurs rôles en phase chantier : • Filtre végétal masquant partiellement le chantier et les constructions • Acceptabilité du projet en maintenant des éléments de repère au sein du site, souvent considérés comme partie intégrante de l'identité du quartier et défendus par les habitants
Effet attendu	Conservation de potentiels sujets d'intérêt paysager et de l'ensemble des fonctions qu'ils remplissent : support de biodiversité (oiseaux, chiroptères), complément des continuités arborées, apport d'ombre, rafraîchissement, …
Coût	/
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres

Mesure de REDUCTION R5 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	
Description	Au-delà de la replantation d'arbres, les espaces verts prévus dans le projet permettent de créer une trame végétale plus dense, plus diversifiée et mise en réseau, constituant une véritable trame paysagère à l'échelle du quartier. La mise en place d'espaces de nature multi-strates, la plantation d'espèces indigènes etc. contribuent à la création d'ambiances naturelles qui réduisent l'effet de l'abattage des arbres.
Effet attendu	Développement d'une trame végétale et paysagère dense, supports d'un cadre de vie de qualité
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts : • Prairies = Entre 100 et 400 euros/ hectare • Semis prairie fleurie = (nivellement, damage…) = 3 €/m2 • Strate basse 14 euros/m², • Massif arbustif 15 euros/m² • Arbre environ 44 euros/u • Bosquets couvre sol + friche = 22,73 euros/m • Noue paysagée : environ 39,20/ m²
Méthode de suivi	Evolution des surfaces d'espaces verts Espèces de la palette végétale des espaces verts, vérification des strates développées

Mesure de REDUCTION R6 : Un renouvellement urbain qui modernise la perception du quartier	
Description	Bien que les déconstructions aient un impact paysager fort et souvent brutal, le projet de renouvellement urbain sera porteur de nouvelles constructions qualitatives et plus modernes, ainsi que des espaces publics végétalisés. Ils améliorent la perception du quartier, depuis l'extérieur, mais aussi par les habitants, et contribuent à renvoyer une image positive et attractive.
Effet attendu	Amélioration des perceptions, de l'habitabilité et du cadre paysager du quartier
Coût	/
Méthode de suivi	Observatoire photographique des éléments bâtis

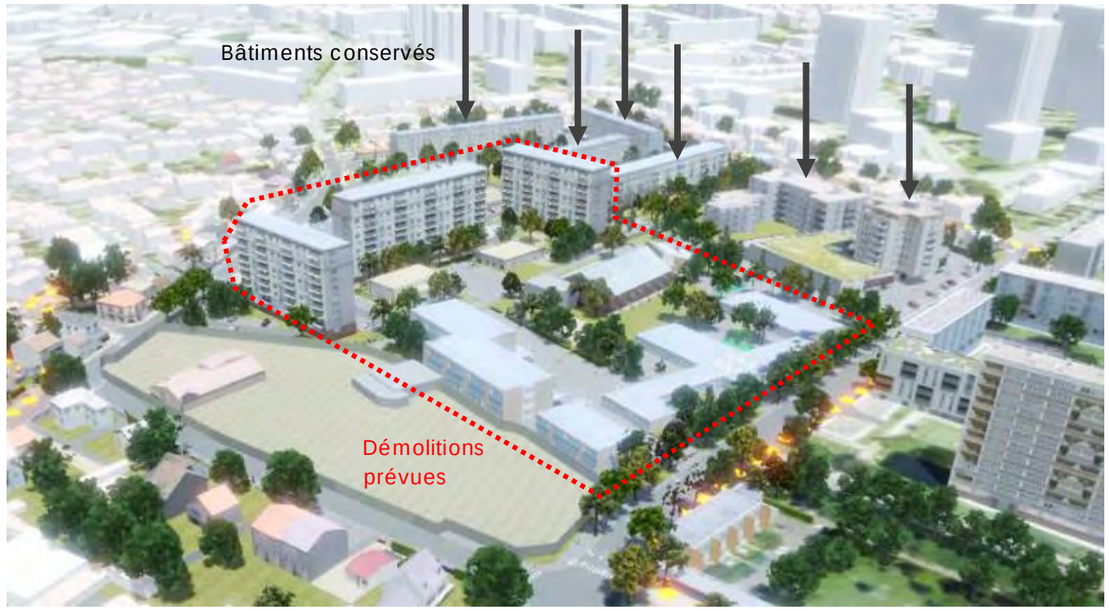
1.3.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur le patrimoine et les formes bâties et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ **Une modernisation des formes bâties, venant améliorer l'image du quartier** (direct / permanent / court terme)

La requalification du quartier entraîne la déconstruction d'un certain nombre de bâtiments, en particulier des barres d'immeubles qui constituent un marqueur d'identité fort du quartier. Néanmoins les nouvelles constructions se voudront plus modernes et de haute qualité architecturale, ce qui va contribuer ainsi à améliorer les perceptions du quartier et son cadre de vie, venant ainsi renvoyer une image plus positive et véritablement attractive.

Une partie des bâtiments ne seront pas déconstruits mais rénovés, l'identité du quartier sera donc partiellement conservée.



Un bâti vieillissant et hétéroclite au sein du secteur - Etat initial

Une modernisation des formes bâties dans le projet

⊕ Une mise en place de toitures végétalisées (objectif de 50%) (direct / permanent / court terme)

Dans une logique de valorisation paysagère du bâti, le projet se fixe un objectif de 50% de toitures végétalisées. Ces toitures vont qui va faciliter l'insertion paysagère du projet tout en augmentant le potentiel d'accueil de la biodiversité du site.

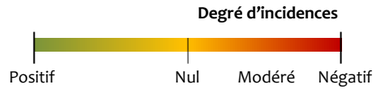
Ces toitures végétalisées sur sont préconisées pour leur capacité de tamponnement des eaux et leur intérêt écologique. Ces espaces sont également souvent favorables à l'agriculture urbaine : supports pédagogiques et vecteurs de lien social, l'installation de potagers sur les toits pourrait être envisagée, en particulier au niveau du groupe scolaire.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLES ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛀ Pas de modification du patrimoine remarquable proche (direct / permanent / court terme)

Le secteur de projet est bordé par le périmètre de protection de deux monuments historiques, l'église Sainte-Colombe et le Pavillon à Chevilly Larue. Néanmoins, le projet n'est pas concerné par ce périmètre, il se situe à distance suffisante de ces monuments pour ne pas avoir d'impact notable.

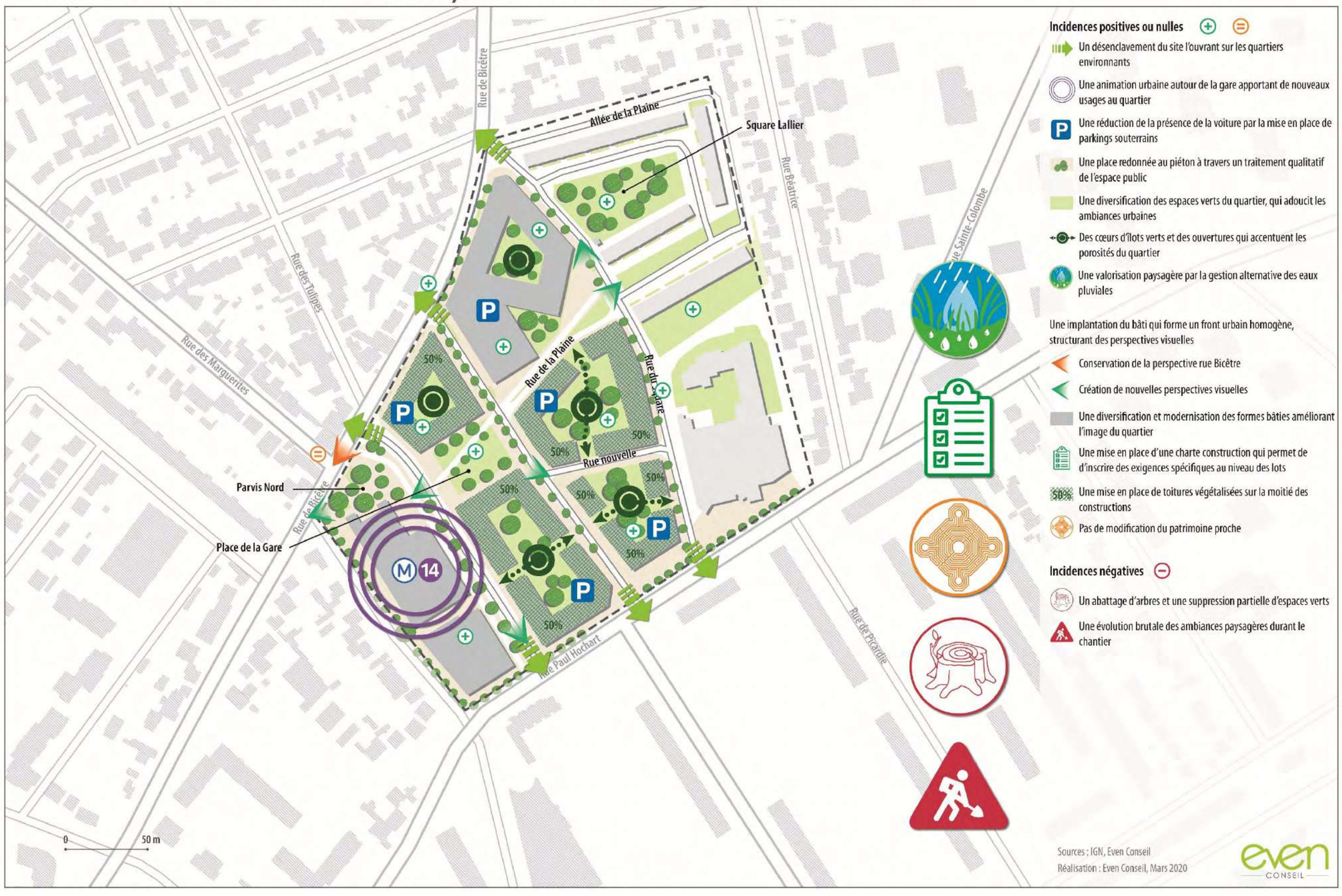


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Un désenclavement du quartier : de nouvelles rues traversantes permettant d'ouvrir le site sur l'extérieur et de faciliter son accès	X		X		X				
Une réduction de la présence de la voiture par la mise en place de parkings souterrains	X		X		X				
Une place redonnée au piéton à travers un traitement qualitatif de l'espace public	X		X		X				
Un enrichissement de l'offre de nature en ville et une diversification des espaces verts du quartier, qui adoucissent les ambiances urbaines	X		X			X			
Une structuration en ouvrant des cœurs d'îlots verts et des ouvertures qui accentuent les porosités du quartier	X		X		X				
Une implantation du bâti qui forme un véritable front urbain homogène, structurant de nouvelles vues et perspectives visuelles	X		X		X				
Une animation urbaine autour de la gare apportant de nouveaux usages au quartier : pôle en cours d'étude avec des commerces, activités, etc.	X		X			X			
La prise en compte de la charte construction qui permet de d'inscrire des exigences spécifiques au niveau des lots		X		X	X				
Une valorisation paysagère par la gestion alternative des eaux pluviales	X		X		X				
Une modernisation des formes bâties, venant améliorer l'image du quartier	X		X		X				
Une mise en place de toitures végétalisées (objectif 50%)	X		X		X				
Une conservation de la vue existante actuellement rue Bicêtre	X		X		X				
Pas de modification du patrimoine remarquable proche	X		X		X				
Un abattage d'arbres et la suppression partielle d'espaces verts	X		X		X			EVITEMENT E1 : Conservation du square Lallier REDUCTION R1 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques) REDUCTION R2 : Développement et diversification des espaces verts du quartier COMPENSATION C1 : Plantations de nouveaux arbres sur le quartier	Pas d'incidence résiduelle au regard des mesures prises
Une évolution brutale des ambiances paysagères durant le chantier		X	X		X			REDUCTION R3 : Une charte chantier encadrant les travaux REDUCTION R4 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitat faunistiques) REDUCTION R5 : Développement et diversification des espaces verts du quartier REDUCTION R6 : Un renouvellement urbain qui modernise la perception du quartier	Pas d'incidence résiduelle au regard des mesures prises

INCIDENCES DU PROJET SUR LE PAYSAGE, LE PATRIMOINE ET LES FORMES URBAINES

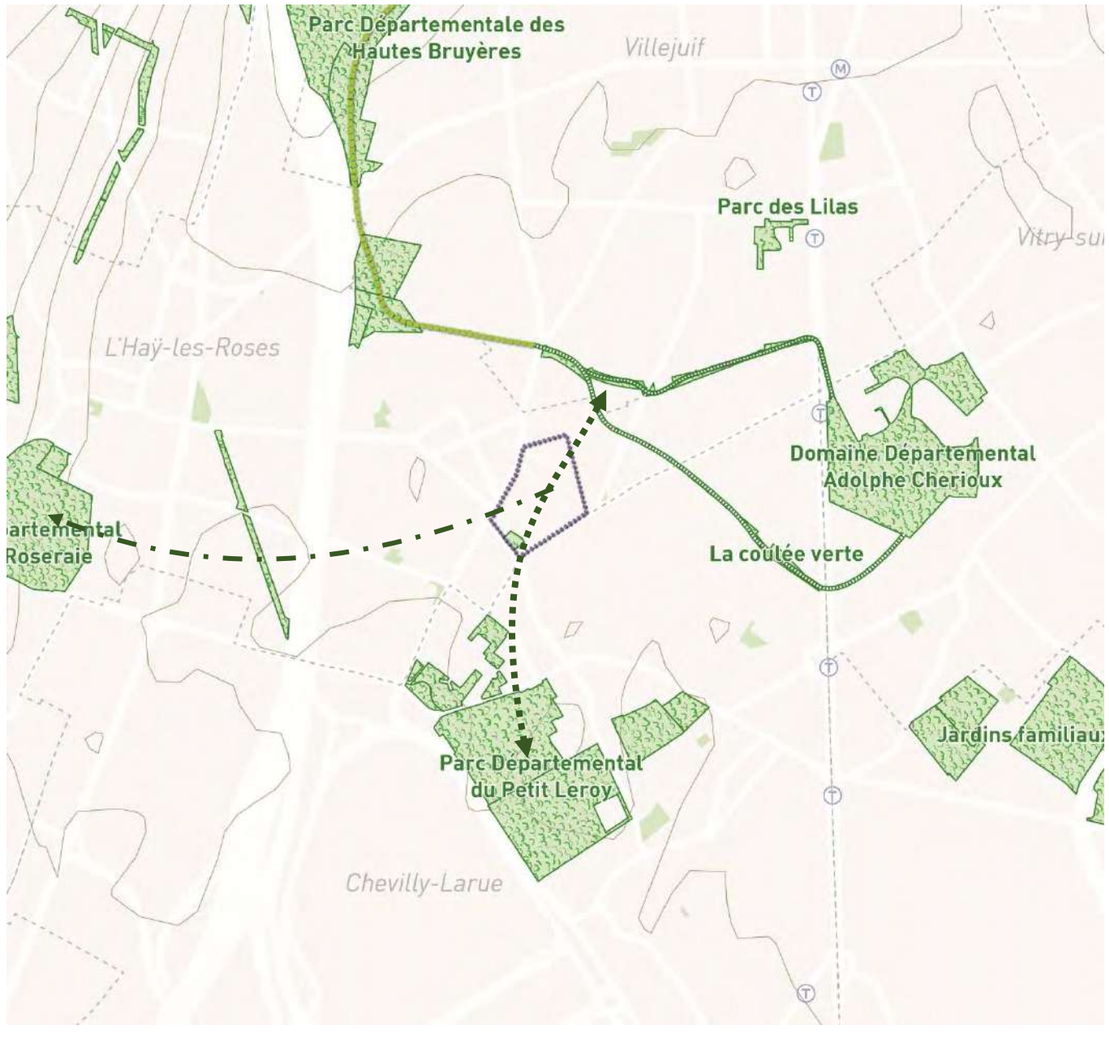


1.3.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur la biodiversité et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ Un renforcement des continuités écologiques locales dans un contexte urbain contraint (direct / permanent / moyen terme)

Le site s'inscrit dans un contexte territorial particulièrement contraint pour la biodiversité, marqué par d'importants espaces artificialisés et une urbanisation dense. En renforçant la fonctionnalité de ses espaces verts et en créant des continuités végétales, le projet vient à son échelle renforcer les continuités écologiques locales. Ce nouveau maillon de l'armature écologique francilienne forme en effet un espace relai, à l'articulation plusieurs grands parcs départementaux et à proximité de la coulée verte Bièvre-Lilas.



Espace relai pour la biodiversité, le projet forme un nouveau maillon de l'armature écologique locale, d'importance majeure en contexte urbain dense – Source : Even conseil

⊕ Une diversification des espaces de nature renforçant le potentiel écologique du site (direct / permanent / court terme)

Le site de projet présente actuellement des habitats relativement peu favorables à la biodiversité, essentiellement constitués d'espaces enherbés très entretenus par la tonte, ou délaissés et enfrichés.

Le projet prévoit donc de venir développer l'intérêt écologique du secteur, en s'appuyant sur le square Lallier comme principal espace vert. Le réseau de places plantées, les cœurs d'îlots verts, la mise en place de toitures végétalisées et le traitement paysager de la trame viaire (rue de la Plaine, mail de la gare, …) créent ainsi localement des continuités écologiques.

En particulier, le projet prévoit la préservation du square Lallier, actuellement principal espace accueillant la biodiversité. Les relevés faunistiques et floristiques ont en effet mis en avant la présence potentielle de chiroptères et d'oiseaux de passage dans cet espace arboré. A travers de nouvelles plantations, la multiplication des strates et des espèces végétales, le projet tend à renforcer sa fonctionnalité écologique et donc son intérêt pour la biodiversité.

L'implantation du système de places, les toitures végétalisés et les espaces plantés a été pensé de manière à créer un véritable cœur de quartier végétal et continu le long de la rue de la Plaine, attractif pour la biodiversité.

La trame verte du quartier Lallier

Source : Atelier Choiseul- NPNRU

+ Renforcement de la trame arborée par de nouvelles plantations dans les axes principaux, favorables **à l'avi**faune et aux chiroptères (direct / permanent / court terme)

Toujours dans l'optique de développer les continuités écologiques au sein du quartier, le projet prévoit de privilégier les plantations arborées dans l'ensemble du quartier, sur toutes les voiries (cf plan de trame verte et bleue du secteur ci-contre). Il sera possible de mettre en place la stratégie de plantation suivante :

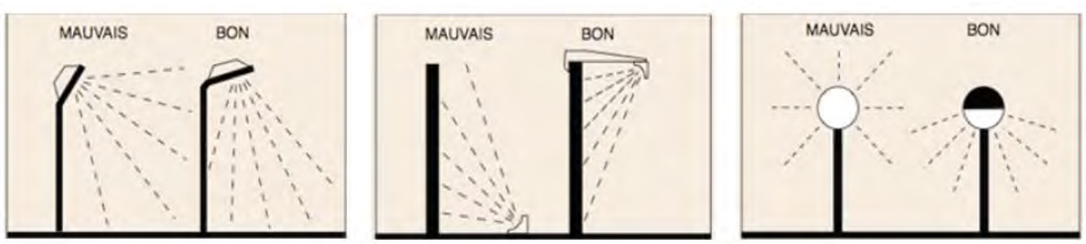
- Privilégier les plantations d'alignements d'arbres sur les axes routiers nord-sud pour accompagner les traversées piétonnes et reconnecter les alignements existants des rues Bicêtre et Hochart,
- Renforcer les plantations structurantes type alignements de petits au cœur du quartier pour offrir un espace central homogène.

Ces nouvelles plantations sont particulièrement favorables à la faune fréquentant le site, identifiée dans le cadre de l'étude faune-flore. Les chiroptères et les oiseaux utilisent en effet les linéaires arborés et arbustifs pour se déplacer. En ce sens, le projet renforce l'attractivité du site pour ces groupes faunistiques, et facilite leur transit à échelle plus large.

+ Une qualité écologique des espaces extérieurs assurée par un cahier de prescription qui reprendra les exigences de la charte de qualité environnementale des constructions (direct / temporaire / court terme)

L'opération d'aménagement du secteur Lallier fait l'objet d'exigences environnementales importantes, notamment en matière de qualité paysagère et écologique tant dans les espaces extérieurs qu'au niveau architectural. Les préconisations suivantes seront à étudier :

- La préservation des espaces verts et des arbres remarquables existants (square Lallier et résidentialisation I3F)
- La plantation de plusieurs hauteurs de strates végétales
- La multiplication des essences plantes afin de développer des espaces verts plurispécifiques et donc riches, notamment au niveau des alignement d'arbres, souvent monospécifiques
- Le déploiement d'une palette végétale s'appuyant sur les essences existantes, son adaptation aux conditions du site (composition du sol, climat, conditions d'implantation, vent,...) et ses bienfaits écologiques (mellifère, propices à la biodiversité,...)
- La gestion des espaces verts dans une démarche durable : gestion différenciée et sans utilisation de produits phytosanitaires, maintien du port libre des arbres favorisant la continuité des houpiers, ...
- L'adaptation de l'éclairage public aux enjeux écologiques, afin de limiter les pressions sur la faune nocturne.



Dispositifs d'éclairage respectueux de la biodiversité – Source : Even conseil

➔ Charte de qualité environnementale des constructions

Le projet bénéficie d'une charte construction qui fixe des orientations d'aménagement fortes au niveau du bâti. L'objectif est tant de tendre à une haute qualité environnementale et paysagère du projet, qui bénéficie donc également fortement à la biodiversité.

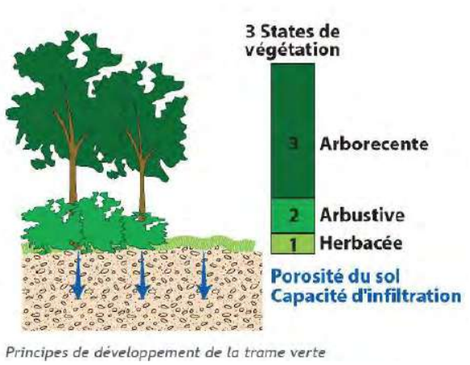
Sur le volet écologique, la charte construction prévoit entre autres dès la conception de chaque îlot :

- La prise en compte et la valorisation de la biodiversité en dépassant la seule dimension esthétique et paysagère
- L'équilibre entre constructions et biodiversité en favorisant la biodiversité dans le bâti
- La gestion différenciée des espaces verts
- La végétalisation en cœur d'ilot avec un objectif de 20% de pleine terre sur chaque lot, permettant la plantation d'arbre de haute tige

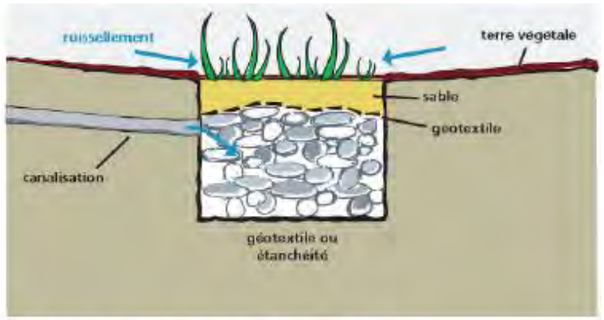
Ces exigences permettent de placer très en amont les objectifs de qualité écologique des îlots, et la fonctionnalité globale du quartier par la mise en cohérence des futurs projets.

⊕ Une gestion alternative des eaux pluviales créant des espaces de biodiversité humides (direct / permanent / court terme)

Le projet prévoit la mise en place d'une gestion alternative des eaux pluviales à travers la mise en place de noues végétalisées, d'espaces verts et de revêtements poreux. Accompagnées d'une végétation humide, ces espaces paysagers contribuent à créer de nouveaux milieux humides, voire temporairement aquatiques, et donc de développer la biodiversité spécifique qui leur est associée.



Principes de développement de la trame verte



Principes de fossé drainant (Région Rhône Alpes)

Source : Atelier Choiseul - NPNRU

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛀ Une préservation partielle de la trame arborée existante, en particulier le square Lallier abritant des chiroptères (direct / permanent / court terme)

Conscient de l'importance du patrimoine arboré du site, l'étude sur les arbres permettra d'orienter sur les possibilités de conservation des arbres du secteur Lallier. L'étude faune-flore a en effet mis en avant la présence d'oiseaux et de chiroptères dans certains cœurs d'îlots et au niveau d'alignements de grands arbres comme par exemple rue Paul Hochart. Une étude phytosanitaire en cours permettra de déterminer les sujets dont l'intérêt écologique est avéré et qu'il est possible de conserver au regard du projet.

Néanmoins, les sujets présentant le plus grand intérêt écologique pour les chiroptères sont localisés dans le square Lallier. Le projet prévoit de maintenir la grande majorité de ces sujets, et même d'enrichir la diversité végétale au sein du square, ce qui va amplifier son potentiel d'accueil de la biodiversité.

Par ailleurs, malgré l'attractivité des grands arbres pour la faune, ces milieux sont très fragmentés en l'état actuel du site, la fonctionnalité de cet habitat pour ces espèces est donc dégradée. En déployant une trame arborée sur l'ensemble du secteur, le projet va reconnecter les espaces refuge pour la faune et faciliter son déplacement.

⛔ **Une suppression partielle d'espaces verts et d'habitats pour la faune (environ 2** 500 m²) (direct / permanent / court terme)

Les nouvelles constructions à l'origine du renouvellement urbain du quartier ainsi que la requalification des espaces publics vont entraîner la consommation d'une partie des espaces verts présents sur le site. Si le diagnostic faune-flore n'a pas mis en avant la présence d'habitats remarquables, à enjeu fort sur le secteur (excepté les grands arbres et le square Lallier), les espèces à enjeux observées peuvent être perturbées et voir leurs habitats préférentiels dégradés par le projet.

Néanmoins, il est à souligner que les espaces verts du site sont actuellement pauvres et peu attractifs pour la biodiversité. Ils présentent un intérêt moyen à faible, cette incidence est donc réduite. Par ailleurs la préservation du square Lallier, de certains arbres, et surtout la diversification des espaces verts et les nouvelles plantations contribueront à créer de nouveaux habitats d'intérêt pour la biodiversité, venant limiter cette incidence.

Mesure d'EVITEMENT E1 : Conservation du square Lallier	
Description	La préservation de l'ensemble du square Lallier permet de pérenniser cet espace refuge, principal milieu d'intérêt pour la biodiversité du secteur, en particulier l'avifaune et les chiroptères, ce type d'habitat étant très peu présent en contexte urbain dense.
Effet attendu	Maintien de la fonctionnalité écologique du secteur
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi des oiseaux nicheurs et des chauves-souris dans le boisement

Mesure de REDUCTION R1 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	
Description	Le projet prévoit de créer une trame végétale plus dense et plus diversifiée et mise en réseau. La mise en place d'espaces de nature multi-strates, la plantation d'espèces indigènes etc. contribuent à la création d'ambiances naturelles qui augmentent le potentiel écologique du site et lui donneront une attractivité et fonctionnalité supérieure à l'état initial. Le projet prévoit par ailleurs 20% de pleine terre sur chaque lot, permettant la plantation d'arbres de haute tige, et 50% de toitures végétalisées, permettant de diversifier les types de végétation.
Effet attendu	Développement d'une trame végétale et paysagère dense, créant de nouveaux habitats et augmentant la capacité d'accueil de la biodiversité du site
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts : • Prairies = Entre 100 et 400 euros/ hectare • Semis prairie fleurie = (nivellement, damage…) = 3 €/m2 • Strate basse 14 euros/m², • Massif arbustif 15 euros/m² • Arbre environ 44 euros/u • Bosquets couvre sol + friche = 22,73 euros/m • Noue paysagée : environ 39,20/ m²
Méthode de suivi	Evolution des surfaces d'espaces verts Espèces de la palette végétale des espaces verts, vérification des strates développées

Mesure de REDUCTION R2 : **Prise en compte des conclusions de l'étude** sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques)	
Description	Le diagnostic de l'étude sur les arbres (état phytosanitaire et présence d'habitat) en cours de réalisation, indiquera la nécessité de maintenir certains arbres, notamment ceux d'intérêt écologique (grands arbres, arbres à cavités, …) au regard du projet. La biodiversité qui leur est associée (oiseaux, chiroptères, insectes…) et l'ensemble des fonctionnalités remplies (support de biodiversité, participation à la continuité arborée, apport d'ombre, rafraîchissement, paysage…) pourront être préservées. Des replantations d'arbres sont par ailleurs prévues dans le projet afin de venir compléter le maillage existant et compenser les abattages, en particulier le long des voiries. Secteurs arborés identifiés comme en partie conservés (en vert) et abattages (en rouge) :

Compensation prévue par le projet par de nouvelles plantations :

Effet attendu	Préservation au maximum de la trame végétale développée existante, et de la fonctionnalité écologique du quartier
Coût	/
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres, avec un objectif d'augmentation du patrimoine arboré

Mesure de REDUCTION R3 : **Conception d'un bâti favorable à la biodiversité**	
Description	L'objectif de 50% de toitures végétalisées sur les nouvelles constructions dans le cadre du projet permet également de créer de nouveau habitats, qui viennent là encore améliorer le potentiel écologique du secteur. En effet, les toitures végétalisées peuvent être des espaces écologiques permettant de reconstituer des fonctions écosystémiques peu présentes en ville sur des espaces jusque-là sous utilisés. En particulier, elles créent de nouvelles capacités d'accueil de la biodiversité importantes en contexte urbain contraint, en plus de leur rôle pour la gestion des eaux de pluie, d'îlots de chaleur urbains et d'isolants thermiques et acoustiques.
Effet attendu	Augmentation des capacités d'accueil de la biodiversité, amélioration des connexions écologiques et réduction des fragmentations réalisées par l'implantation du bâti et création de nouveaux habitats pour la faune et la flore.
Coût	• Toiture extensive = 25-100€/m² • Toiture semi-intensive = 100-200€/m² • Toiture intensive = >200€/m²

Méthode de suivi	Calcul des surfaces de toitures végétalisées sur le secteur, qui doit tendre vers une augmentation à la fin de l'opération Suivi des types de toitures présentes

Préconisations pour le projet : Diversification des strates végétales et de la qualité écologique des espaces verts

- Assurer la continuité de la strate herbacée associée à la continuité des espaces de pleine terre
- Végétaliser les pieds d'arbres afin de faciliter la création de continuités au sol
- Les continuités herbacées pourront donner une opportunité de conception d'espaces de fleuris et mellifères de manière à favoriser le développement des pollinisateurs sauvages sur le site
- Densifier la strate arbustive
- Prévoir des espaces de développement de la végétation spontanée, peu présents en ville. Ces espaces permettent à une flore locale d'émerger et de contribuer à renforcer l'écosystème local
- Privilégier la plantation d'espèces indigènes ou localement appropriées
- Diversifier les hauteurs de végétation de manière à créer des continuités sur plusieurs niveaux permettant de satisfaire les exigences de plusieurs espèces ne se s'approchant que très peu du sol
- Utiliser des plantes vivaces plutôt qu'annuelles
- Prévoir un revêtement perméable pouvant éventuellement laisser place à une colonisation spontanée de la végétation
- Intégrer des nichoirs et gîtes aux espaces verts, refuges pour l'avifaune et les chiroptères
- Mettre en place un plan de gestion des espaces verts adapté aux cycles de vie de la faune, afin de limiter les effets de l'entretien sur la biodiversité qui s'installe

⛔ **Un abattage de certains arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères** (direct / permanent / court terme)

Le secteur va faire l'objet de nombreuses requalifications, tant de l'espace public que des éléments bâtis, ainsi que de déconstructions et reconstructions qui nécessitent l'abattage d'arbres pendant les travaux. Or lorsqu'ils sont bien développés (hauteur, canopée large et dense, …), les arbres présentent un intérêt particulier pour la biodiversité, leur abattage est donc dommageable en particulier pour les oiseaux et les chiroptères puisqu'il a pour conséquence directe de réduire les espaces refuge.

En particulier, l'abattage d'alignements de grands arbres sur les axes principaux ou de bosquets urbains crée un impact négatif sur la biodiversité. Il s'agit d'un habitat privilégié des oiseaux et des chiroptères, dont la perte de densité peut entraîner une perturbation de ces espèces.

Une étude sur les arbres (état phytosanitaire et présence d'habitat) est néanmoins en cours de réalisation, afin d'identifier les sujets d'intérêt écologique pouvant être conservés au regard du projet, afin de limiter au maximum les abattages et de préserver la fonctionnalité actuelle du site, en attendant son renforcement par les nouvelles plantations.

Par ailleurs, le projet prévoit de nombreuses replantations d'alignements d'arbres, et d'enrichir la diversité végétale au sein des espaces verts du site, qui confortent les continuités vertes à l'échelle du secteur. Les aménagements paysagers veilleront également à multiplier les strates végétales afin de créer des espaces de nature véritablement attractifs pour la biodiversité urbaine.

Mesure **d'EVITEMENT** E2 : Conservation de la grande majorité du patrimoine arboré du square Lallier	
Description	Sur un site aux habitats naturels initialement relativement peu riches et peu diversifiés dans un contexte urbain très dense, les espèces faunistiques observées sur le périmètre éloigné du projet sont anthropophiles et donc peu perturbées par l'activité humaine. Par ailleurs les espèces les plus sensibles, en particulier les chauves-souris, sont localisées au niveau du square Lallier, qui sera globalement peu modifié si ce n'est par l'installation d'une aire de jeux pour enfants venant compléter le city stade existant, utilisé en journée et donc n'apportant pas d'incidences supplémentaires sur les chiroptères. Par ailleurs, le potentiel écologique du square va être renforcé par de nouvelles plantations.
Effet attendu	Conservation de la fonctionnalité écologique du square Lallier et des espèces associées, moins perturbées car l'espace reste relativement calme dans le projet
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi des oiseaux et des chauves-souris par un écologue lors de l'aménagement du quartier afin de garantir la bonne prise en compte des conditions d'habitat des espèces à court terme (phase chantier) et à long terme (quartier aménagé)

Mesure de REDUCTION R4 : **Prise en compte des conclusions de l'étude sur** les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques)	
Description	En plus du square Lallier, l'avifaune observée sur le site et les chiroptères utilisent les grands alignements bordant le site et en cœur d'îlot (îlot I3F notamment) comme espaces relais et supports de déplacement. Suite à l'étude sur les arbres en cours de réalisation, le projet prendra en compte les conclusions comme par exemple le maintien des arbres d'intérêt écologique pour cette faune (grands arbres, arbres à cavités, …). La biodiversité qui leur est associée (oiseaux, chiroptères, insectes…) et l'ensemble des fonctionnalités remplies (support de biodiversité, participation à la continuité arborée, apport d'ombre, rafraîchissement, paysage…) sont ainsi préservées. Secteurs arborés identifiés comme en partie conservés (en vert) et abattages (en rouge) :

	 Compensation prévue par le projet par de nouvelles plantations :

Effet attendu	Préservation au maximum de la trame végétale développée existante, et de la fonctionnalité écologique du quartier
Coût	/
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres, avec un objectif d'augmentation du patrimoine arboré

Mesure de REDUCTION R5 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	
Description	Sur un site aux habitats naturels initialement relativement peu riches et peu diversifiés, le projet prévoit d'enrichir la trame végétale de l'ensemble du quartier, par la diversification des espaces de nature avec une végétalisation multi-strates, la végétalisation des toitures, etc. La végétalisation des espaces publics et cœurs d'îlots prévue dans le projet permet ainsi de densifier la trame végétale, plus diversifiée et mise en réseau, constituant de véritables continuités vertes à l'échelle du quartier et améliorant sa fonctionnalité écologique. Par ailleurs la plantation de nouveaux arbres permettra de compléter la trame existante et de déployer une armature verte continue au sein du secteur, particulièrement favorable au déplacement de la biodiversité en présence.
Effet attendu	Amélioration de la fonctionnalité écologique du secteur Création de continuités sur les trois dimensions, linéaires et transversales
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m²

	• Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire
Méthode de suivi	Evolution des surfaces d'espaces verts : augmentation des surfaces de plantation en m² par rapport à l'état initial, pourcentage de linéaires de voirie végétalisés Espèces de la palette végétale des espaces verts, vérification des strates développées Suivi du potentiel écologique du quartier

Mesure de REDUCTION **R6 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur** lors de la phase conception	
Description	L'aménageur aura l'obligation de se faire accompagner par un écologue lors des phases de conception des espaces extérieurs et du bâti afin d'assurer une prise en compte optimale de la biodiversité dans le projet. L'écologue apportera son expertise en matière de calendrier de travaux au regard des sensibilités écologiques, de matériaux à privilégier, d'éclairage et d'encadrement du chantier, d'habitats spécifiques à créer pour attirer la faune, etc.
Effet attendu	Encadrement du chantier au regard de la sensibilité de la faune, et mise en place d'aménagements ou installations favorables à la biodiversité dans le projet (bâti comme espaces extérieurs)
Coût	30 000 à 50 000€
Méthode de suivi	Suivi des oiseaux et des chauves-souris par un écologue en phase conception Rapport des installations prévues spécifiquement pour renforcer l'intérêt écologique du projet

Mesure de COMPENSATION C1 : Plantations de nouveaux arbres	
Description	Le projet prévoit la replantation d'arbres venant renforcer la trame arborée actuelle dans l'ensemble des espaces publics et cœurs d'îlots du secteur, place de la gare, et l'ensemble des axes viaires.
Effet attendu	Renforcement de la trame arborée globale, à l'échelle du quartier, compensant la perte d'arbres d'intérêt écologique
Coût	Unité : 800 à 1 000 euros (incluant fosse, terre végétale, etc.)
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres

⛔ Un risque de collision avec les nouveaux bâtiments (direct / permanent / court terme)

Les choix de matériaux en façade des nouveaux bâtiments (vitrages, habillages...) induisent un risque de collision avec les bâtiments, en particulier pour les oiseaux. La construction de nouveaux bâtiments entraine nécessairement une augmentation de ce risque, d'autant que le projet prévoit d'augmenter considérablement les hauteurs bâties par rapport à l'état initial. Bien que précédemment existant, ce risque sera d'autant plus présent que la densité construite sera plus importante sur le site.

Néanmoins le projet prévoit de donner une large place aux cœurs d'îlots végétalisés, créée des porosités dans l'implantation du bâti et prend des mesures d'adaptation du bâti pour la biodiversité. Néanmoins, le risque de collision accru devra être intégré dans le choix des matériaux en façade afin d'éviter la destruction d'individus.

Etat initial

Projet - Une augmentation des hauteurs bâties qui accroît le risque de collision de la faune avec le bâti, en particulier les oiseaux et chiroptères

Mesure de REDUCTION R7 : **Conception d'un bâti favorable à la biodiversité**	
Description	La mise en place de toitures végétalisées sur les nouvelles constructions et l'installation de grimpantes sur les façades dans le cadre du projet permet également de limiter les risques de collision. En effet l'installation de toitures végétalisées créée de nouveaux habitant favorables à la biodiversité, Néanmoins l'intérêt écologique du bâti peut être encore plus fort à travers l'installation de nichoirs et de gîtes qui amplifieront sa capacité d'accueil de la faune tout en limitant le risque de collision.
Effet attendu	Augmentation des capacités d'accueil de la biodiversité, amélioration des connexions écologiques et réduction des fragmentations réalisées par l'implantation du bâti et création de nouveaux habitats pour la faune et la flore
Coût	• Toiture extensive = 25-100€/m² • Toiture semi-intensive = 100-200€/m² • Toiture intensive = >200€/m² • Mur végétalisé : entre 500 et 1200€ du m²
Méthode de suivi	Calcul des surfaces de toitures végétalisées sur le secteur, qui doit tendre vers une augmentation à la fin de l'opération Suivi des types de toitures présentes

Mesure de REDUCTION R8 : **Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres** (phytosanitaire et habitats faunistiques)	
Description	La conservation d'une partie de la trame arborée du site permet de maintenir des espaces relais au véritable intérêt écologique (cavités, houppier d'envergure, …) qui sont également des repères où la faune va se réfugier. Le maintien au maximum d'espaces verts jouant ce rôle, comme ceux du square Lallier, permet de limiter les risques de collision en maintenant autant que possible les comportements et déplacements actuels.
Effet attendu	Préservation au maximum de la trame végétale développée existante, et de la fonctionnalité écologique du quartier
Coût	/
Méthode de suivi	Comptage et suivi phytosanitaire des arbres, avec un objectif d'augmentation du patrimoine arboré

Mesure de REDUCTION R9 : Développement et diversification des espaces verts du quartier	
Description	A la manière de la préservation d'une partie de la trame arborée, le développement de l'intérêt écologique des espaces verts du quartier contribue à augmenter le rôle de refuge des espaces non bâtis, attirant la faune et donc limitant le risque de collision avec les constructions.
Effet attendu	Amélioration de la fonctionnalité écologique du secteur Création de continuités sur les trois dimensions, linéaires et transversales
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité • Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire •
Méthode de suivi	Evolution des surfaces d'espaces verts : augmentation des surfaces de plantation en m² par rapport à l'état initial, pourcentage de linéaires de voirie végétalisés Espèces de la palette végétale des espaces verts, vérification des strates développées Suivi du potentiel écologique du quartier

Préconisations pour le projet : Adapter le bâti à la biodiversité

Le bâti peut être un espace propice pour accueillir certains supports pour la faune. Les façades comme les toitures peuvent avoir des caractéristiques adaptées aux exigences de certaines espèces. Ainsi l'installation de nichoirs, de gîtes ou encore d'hôtels à insectes peut contribuer à favoriser l'accueil de la biodiversité sur le bâti. Certaines espèces d'oiseaux peuvent profiter des espaces de toitures pour nicher. D'autres privilégient les cavités directement intégrées aux façades des bâtiments. *Coût : Environ 30€ par nichoir/gîte*

Modèle indicatif de nichoir pour Moineaux domestiques (source nhbs.com)

Préconisations pour le projet : Adapter les matériaux des constructions à la biodiversité

- Adapter les vitres afin de limiter l'effet miroir et par conséquent la collision avec les oiseaux : éviter les surfaces pleines vitrées face aux espaces boisés, animation des façades bâties par les loggias, balcon, etc.

Mesure de REDUCTION **R10 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur** lors de la phase conception	
Description	L'aménageur aura l'obligation de se faire accompagner par un écologue lors des phases de conception des espaces extérieurs et du bâti afin d'assurer une prise en compte optimale de la biodiversité dans le projet. L'écologue apportera son expertise en matière de calendrier de travaux au regard des sensibilités écologiques, de matériaux à privilégier, d'éclairage et d'encadrement du chantier, d'habitats spécifiques à créer pour attirer la faune, etc.
Effet attendu	Encadrement du chantier au regard de la sensibilité de la faune, et mise en place d'aménagements ou installations favorables à la biodiversité dans le projet (bâti comme espaces extérieurs)
Coût	30 000 à 50 000€
Méthode de suivi	Suivi des oiseaux et des chauves-souris par un écologue en phase conception Rapport des installations prévues spécifiquement pour renforcer l'intérêt écologique du projet

⛔ De nouvelles dessertes qui créent un risque de collision et des perturbations anthropiques accrues (direct / permanent / court terme)

Bien qu'il reprenne en majeure partie le tracé viaire existant, le projet accentue le risque de collision d'individus avec les véhicules motorisés en rendant le secteur traversable, et en créant de nouvelles voiries. L'augmentation du nombre de logements et l'arrivée de nouvelles activités économiques va augmenter les flux de véhicules et la fréquentation du quartier.

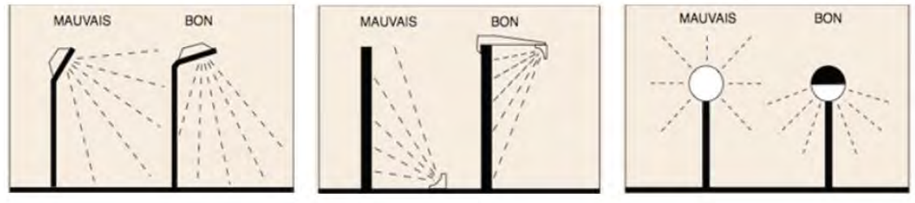
Par ailleurs, ces nouvelles voiries, espaces publics et façades commerciales éclairés la nuit vont accentuer les pressions liées aux pollutions lumineuses, néfaste pour la faune, que l'on cherche à éviter (mortalité des insectes attirés par la lumière artificielle, égarement d'animaux nocturnes éblouis, perturbation des espèces volantes (déviation des migrateurs, collision, dérèglement biologique chez certaines plantes).

Face à ces nuisances, l'éclairage des espaces publics sera adapté aux enjeux écologiques, venant réduire cet impact.

Mesure de REDUCTION R11 : Encadrement des flux et développement des modes doux, en particulier à proximité des espaces verts structurants	
Description	Le projet prévoit le développement de cheminements doux, en particulier des traversées piétonnes en cœur d'îlots, ou de larges espaces publics comme la place de la gare, etc. Ces cheminements sont moins impactants pour la biodiversité et de fait, provoquent moins de collisions. Par ailleurs le projet prévoit un plan de circulation qui d'une part limite la vitesse de circulation, mais limite également les flux en cœur de quartier, confortant le rôle de cœur de nature du site. Ce plan permet en effet de limiter les nuisances sonores pouvant perturber la faune à proximité des principaux espaces verts, et également de limiter le risque de collision.
Effet attendu	Une limitation du risque de collision
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi de la circulation au sein du secteur

Mesure de REDUCTION R12 : Des espaces publics végétalisés limitant la place de la voiture et agissant comme des refuges pour la biodiversité	
Description	La végétalisation des voiries par des bandes multi-trames et des alignements d'arbres créent des continuités en milieu urbain, et offrent des espaces refuge à la biodiversité et limite ainsi le risque de collision,
Effet attendu	Une limitation du risque de collision et une augmentation de la faune présente dans les espaces végétalisés
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts (incluant la terre végétale) : • Gazon = 2 euros/m² • Prairie fleurie = 4 euros/ m² • Strate basse = 40 à 50 euros/m², • Massif arbustif = 70 à 80 euros/m² • Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) environ = 800 à 1000 euros/unité

	• Bosquets couvre sol + friche = 40 à 50 euros/m² • Noue paysagée : environ 300 euros/mètre linéaire •
Méthode de suivi	Evolution des surfaces végétalisées le long des voiries

Mesure de REDUCTION R13 : **Adaptation de l'éclairage public**	
Description	Afin de limiter les pollutions lumineuses intensifiées par les nouvelles constructions et l'éclairage des espaces publics, l'éclairage public sera adapté aux besoins de chaque espace, sans toutefois donner de règles précises. Les principes à respecter sont les suivants : • Limiter et optimiser l'éclairage nocturne et limiter la durée d'éclairage au moyen de minuteries ou de détecteurs de mouvements • Adapter la puissance d'éclairage en fonction des usages des espaces à éclairer • Envisager une extinction totale des espaces verts au moins une partie de la nuit • Orienter l'éclairage de manière ciblée sur la surface à éclairer et toujours diriger la lumière vers le bas • Choisir des lampes adéquates avec une couleur allant de jaune à orange moins dérangeante pour la faune • Elaborer un plan d'aménagement de l'obscurité délimitant des zones obscures partielles ou temporaires, venant renforcer la trame nocturne 
Effet attendu	Respect de la faune nocturne et réduction des impacts sur la végétation
Coût	/
Méthode de suivi	Cahier des charges / DCE / charte d'éclairage / suivi des espèces lucifuges par un écologue

⛔ Des perturbations de la faune en phase travaux (direct / temporaire / court terme)

Ces impacts dépendent d'une part de la capacité de la faune à trouver des lieux équivalents à proximité en cas de disparition d'un biotope particulier, et d'autre part, des exigences écologiques du peuplement faunistique existant. Dans le cas présent, ces impacts resteront minimes en raison d'un programme des travaux sur plusieurs années, la faune pourra se réfugier durant la période des travaux, sur les zones qui ne seront pas perturbées par le projet.

Les oiseaux et les chiroptères sont la principale richesse faunistique du site, toutefois en raison de leurs mobilités, les oiseaux pourront se réfugier dans les parcs, jardins et les plantations des avenues aux alentours. Dans le cas des chiroptères, la préservation des grands arbres du square Lallier et de quelques sujets sur le site permet de maintenir un espace refuge d'importance pour les populations.

D'autre part, la faune pourra bénéficier des espaces aménagés, jardins et arbres plantés pour retrouver un équilibre biologique (zone de nourrissage, lieu de reproduction et de refuge…).

Mesure de REDUCTION R14 : Une **charte chantier propre prenant en compte l'environnement**	
Description	La commune de L'Haÿ-les-Roses est dotée d'une charte chantier propre, qui fixe des orientations en faveur de la préservation de l'environnement. Certaines mesures bénéficient à la biodiversité, comme la protection des sujets arborés, l'encadrement des circulations d'engins et des nuisances, l'interdiction de rejets dans le milieu naturel etc. Néanmoins, en l'état actuel, la charte ne porte pas d'ambitions spécifiques à la biodiversité, comme la réalisation des travaux en dehors des périodes de nidification, le respect des périodes de reproduction, etc. Des propositions de mesures renforcées sont donc proposées ci-dessous.
Effet attendu	Limitation des perturbations de la faune par le chantier
Coût	/
Méthode de suivi	Respect et mise en œuvre de la charte chantier Suivi écologique des populations faunistiques du site

Mesure de REDUCTION R15 : **Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur** lors de la phase conception	
Description	L'aménageur aura l'obligation de se faire accompagner par un écologue lors des phases de conception des espaces extérieurs et du bâti afin d'assurer une prise en compte optimale de la biodiversité dans le projet. L'écologue apportera son expertise en matière de calendrier de travaux au regard des sensibilités écologiques, de matériaux à privilégier, d'éclairage et d'encadrement du chantier, d'habitats spécifiques à créer pour attirer la faune, etc.
Effet attendu	Encadrement du chantier au regard de la sensibilité de la faune, et mise en place d'aménagements ou installations favorables à la biodiversité dans le projet (bâti comme espaces extérieurs)
Coût	30 000 à 50 000€
Méthode de suivi	Suivi des oiseaux et des chauves-souris par un écologue en phase conception Rapport des installations prévues spécifiquement pour renforcer l'intérêt écologique du projet

Préconisation pour le projet : Renforcer la prise en compte de la biodiversité dans la charte chantier propre

La charte chantier peut aller plus loin en matière de préservation de la biodiversité : balisage des zones sensibles, protection des plantations, conservation d'une partie des habitats, respect des cycle biologiques…

Les travaux pourront être organisés au maximum pour respecter les cycles de vie des espèces et limiter les nuisances (interventions au maximum en dehors de la période de nidification comprise entre mars et août notamment). Un travail sur le phasage du chantier intégrant les périodes de sensibilité de la faune et la flore (période de reproduction et de pleine végétation au printemps-été) pourra ainsi être mené pour minimiser les impacts des travaux.

D'autres leviers existent également comme la mise en place des plantations le plus tôt possible dans le projet, la minimisation de l'emprise du chantier, voir la suppression de certains travaux lorsque c'est possible.

Mesure **d'EVITEMENT** E3 : Conservation du square Lallier	
Description	Sur un site aux habitats naturels initialement relativement peu riches et peu diversifiés dans un contexte urbain très dense, les espèces faunistiques observées sur le périmètre éloigné du projet sont anthropophiles et donc peu perturbées par l'activité humaine. Par ailleurs les espèces les plus sensibles sont localisées au niveau du square Lallier, préservé de tout aménagement intensif, et dont le potentiel écologique va être renforcé par de nouvelles plantations. Les espèces pourront donc toujours se réfugier au sein de cet espace, ce qui limite fortement les incidences du chantier.
Effet attendu	Conservation de la fonctionnalité écologique du square Lallier et des espèces associées, moins perturbées car l'espace reste peu aménagé lors des travaux
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi des oiseaux et des chauves-souris par un écologue en phase conception

⛔ **Une propagation potentielle d'espèces invasives en phase travaux** (direct / temporaire / court terme)

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes ont été recensées sur le site : Buddleja du père David, Conyze du Canada, Galinsoga cilié, Vigne-vierge commune, Alpiste des Canaries, Robinier faux-acacia, Séneçon sud-africain.

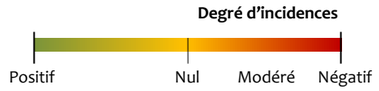
En conséquence des mesures spécifiques, devront être prises afin d'éviter que le projet ne favorise la propagation des espèces invasives.

Mesure de REDUCTION R16 **: Mobilisation d'**un écologue pendant la phase conception	
Description	L'aménageur aura l'obligation se faire accompagner par un écologue lors de la phase conception afin d'assurer une prise en compte optimale de la biodiversité dans le projet et l'application des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. L'écologue apportera notamment son expertise pour limiter la propagation des invasives dans le cadre des travaux : balisage, mesures de gestion des terres contaminées, etc.
Effet attendu	Limitation de la propagation des invasives pendant le chantier
Coût	15 000 à 30 000€
Méthode de suivi	Plan de gestion des invasives réalisé par l'écologue

Préconisations pour le projet : **Mise en place d'un plan de gestion des invasives dans la charte** chantier propre

Afin de limiter la propagation des espèces envahissantes, les actions suivantes sont à mettre en œuvre :

- Repérer et baliser l'ensemble des stations d'espèces exotiques envahissantes préalablement au démarrage des travaux. Au cours du chantier, les terres contaminées ne seront pas réutilisées et leur export des terres devra être proscrit
- Nettoyer les engins avant leur arrivée sur le chantier et avant de quitter le chantier
- Éviter toute circulation inutile d'engins dans les zones infestées
- Végétaliser les terrains nus ou les couvrir avec des géotextiles
- Connaître l'origine des matériaux utilisés pour les remblais afin de limiter le risque d'apport de nouvelles invasives par des terres contaminées
- Adapter le calendrier des travaux (ne pas laisser de sol nu à la reprise de l'activité végétative, faucher au bon moment)
- Intervenir sur les foyers de prolifération selon les méthodes propres à chaque espèce présentée dans le tableau ci-après
- Ne pas réutiliser la terre végétale polluée ou concernée par les espèces exotiques envahissantes. Elle doit être évacuée vers les filières de traitement adaptées

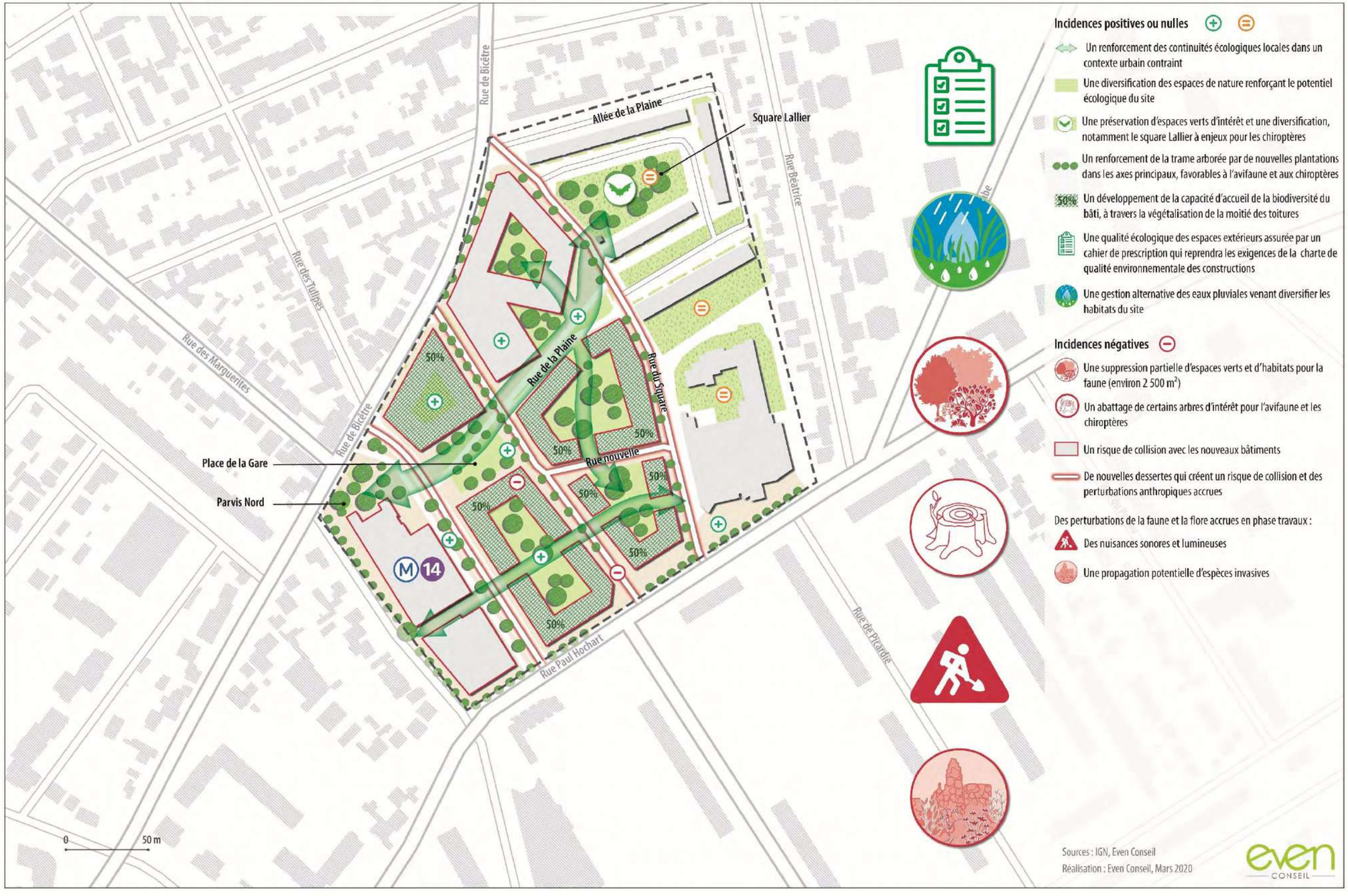


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Un renforcement des continuités écologiques locales dans un contexte urbain contraint	X		X		X				
Une diversification des espaces de nature renforçant le potentiel écologique du site	X		X		X				
Renforcement de la trame arborée par de nouvelles plantations dans les axes principaux, favorables à l'avifaune et aux chiroptères	X		X		X				
Une qualité écologique des espaces extérieurs		X	X		X				
Une gestion alternative des eaux pluviales créant des espaces de biodiversité humides	X		X		X				
Une préservation partielle de la trame arborée existante, en particulier le square Lallier abritant des chiroptères	X		X		X				
Une suppression partielle d'espaces verts et d'habitats pour la faune	X		X		X			EVITEMENT E1 : Conservation du square Lallier REDUCTION R1 : Développement et diversification des espaces verts du quartier REDUCTION R2 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques) REDUCTION R3 : Conception d'un bâti favorable à la biodiversité	Une perte temporaire de fonctionnalité écologique, compensée à maturation de la végétation plantée dans les espaces verts
Un abattage de certains arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chiroptères	X		X		X			EVITEMENT E2 : Conservation de la grande majorité du patrimoine arboré du square Lallier REDUCTION R4 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques) REDUCTION R5 : Développement et diversification des espaces verts du quartier REDUCTION R6 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception COMPENSATION C1 : Plantations de nouveaux arbres	Une perte temporaire de fonctionnalité écologique pendant le temps de croissance des nouveaux arbres plantés
Un risque de collision avec les nouveaux bâtiments	X		X		X			REDUCTION R7 : Conception d'un bâti favorable à la biodiversité REDUCTION R8 : Prise en compte des conclusions de l'étude sur les arbres (phytosanitaire et habitats faunistiques) REDUCTION R9 : Développement et diversification des espaces verts du quartier REDUCTION R10 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception	Un risque de collision fortement réduit par les mesures prises
De nouvelles dessertes qui créent un risque de collision et des perturbations anthropiques accrues	X		X		X			REDUCTION R11 : Encadrement des flux et développement des modes doux, en particulier à proximité des espaces verts structurants REDUCTION R12 : Des espaces publics végétalisés limitant la place de la voiture et agissant comme des refuges pour la biodiversité REDUCTION R13 : Adaptation de l'éclairage public	Un risque de collision fortement réduit par les mesures prises
Des perturbations de la faune en phase travaux	X	X			X			REDUCTION R14 : Une charte chantier propre prenant en compte l'environnement REDUCTION R15 : Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception EVITEMENT E3 : Conservation de l'ensemble du patrimoine arboré du square Lallier	Incidence fortement limitée par le faible accueil de biodiversité actuel du site et la conservation du square Lallier
Une propagation potentielle d'espèces invasives en phase travaux	X	X			X			REDUCTION R16 : Mobilisation d'un écologue pendant la phase conception	Un encadrement du chantier permettant de limiter la dissémination d'invasives

INCIDENCES DU PROJET SUR LA BIODIVERSITÉ ET LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES



1.4 Description des incidences notables potentielles et présentation des mesures sur la santé urbaine et **l'habitabilité du quartier**

1.4.1 Descriptions des incidences notables potentielles sur les risques naturels et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ **Le développement d'une gestion alternative des eaux pluviales** (direct / permanent / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier sera l'occasion de repenser la gestion des eaux pluviales et des espaces verts pour développer une gestion alternative plus qualitative. Le projet d'aménagement du secteur Lallier définit les principes suivants pour la gestion des eaux pluviales :

- Une gestion gravitaire non canalisée ;
- Un maintien de pleine terre ;
- Une mise en place de nouvelles typologies de substrats : espaces verts sur dalle, toitures végétalisées, etc. ;
- Mise en place noues sur l'espace public et dans les cœurs d'îlots ;
- Installation de régulateurs de débits en sortie vers les réseaux d'assainissement.

Ces pratiques et démarches participeront à la réduction du risque d'inondation par ruissellement en lien avec l'imperméabilisation de sols importante en zone urbaine.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⊖ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

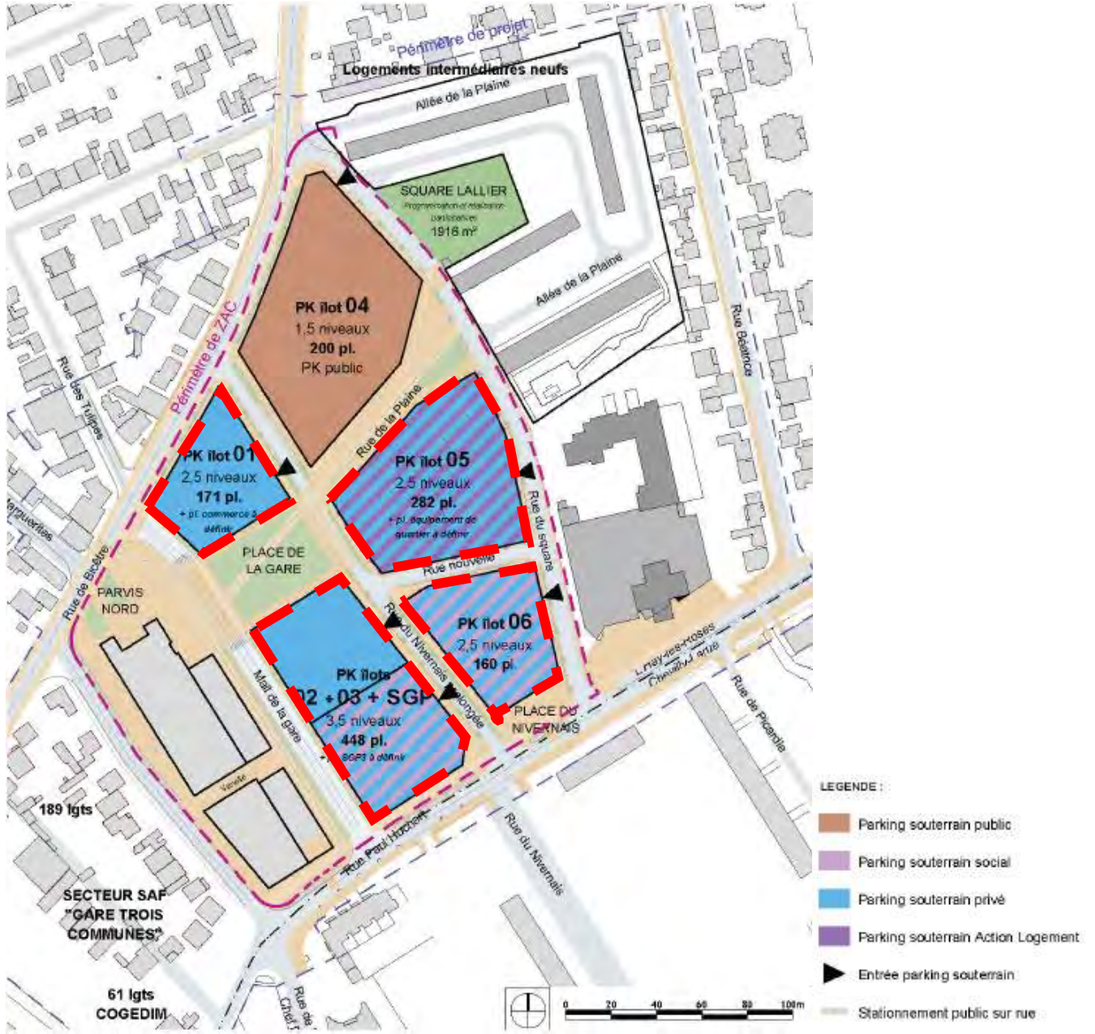
⊖ Un risque de remontée de nappes relativement faible (direct / permanent / moyen terme)

L'étude géotechnique (Technosol, Février 2020) a mis en évidence avec des sondages courant janvier 2020 un niveau d'eau situé entre 3,6 mètres et 4,5 mètres. Ce niveau d'eau mesuré correspond au niveau de la nappe recelée dans la formation de Brie.

Le risque de remontée de nappe est relativement faible sur le site de projet. Toutefois, il n'est pas exclu qu'en période pluvieuse prolongée, des circulations superficielles et accumulations d'eau provisoires et perchées, soient susceptibles de se développer en subsurface à la faveur des passées plus ou moins perméables.

⛔ **Un rabattement de nappe à priori nécessaire pour les lots avec plus d'un niveau de parking** (direct / permanent / court terme)

Le niveau de la nappe a été mesuré entre 3,6 et 4,5 mètres de profondeur (Etude géotechnique – Technosol – Février 2020). Or, le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit pour certains lots plus d'un niveau de parking en sous-sol ce qui risque de recouper la nappe. Un rabattement de nappe apparaît de ce fait nécessaire.



Conception retenue en termes de stationnements pour le projet et lots potentiellement concernés par un besoin de rabattement (en rouge) – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

Ainsi, les îlots 1, 2, 3, 5 et 6 sont concernés avec 3 niveaux de parkings pour les îlots 1, 2 et 3 ; 2,5 niveaux pour l'îlot 6 et 2 pour l'îlot 5.

Mesure de REDUCTION R1 : Réalisation de mesures saisonnières afin d'**affiner le niveau de la nappe et d'évaluer le volume à rabattre**	
Description	L'estimation de la profondeur de la nappe sera affinée par la réalisation de mesures saisonnières. Elles permettront d'évaluer le volume exacte qu'il est nécessaire de rabattre

	et les mesures à prendre pour prévenir tout risque matériel et environnemental en phase chantier.
Effet attendu	Déterminer la profondeur de la nappe en fonction de la saison Prévenir et réduire tout risque matériel et environnemental
Coût	A déterminer
Méthode de suivi	Réalisation d'une étude géotechnique G2 et application des recommandations dans les PC

Cette mesure devrait permettre de prévenir et de réduire tout risque matériel et environnemental. Cette démarche sera par ailleurs affinée dans le cadre du dossier loi sur l'eau qui sera réalisé.

⛔ Des couches **de sols principalement argileuses jusqu'à 3,8 mètres de profondeur entraînant un risque** de retrait gonflement sur de nouveaux ouvrages souterrains (direct / permanent / court terme)

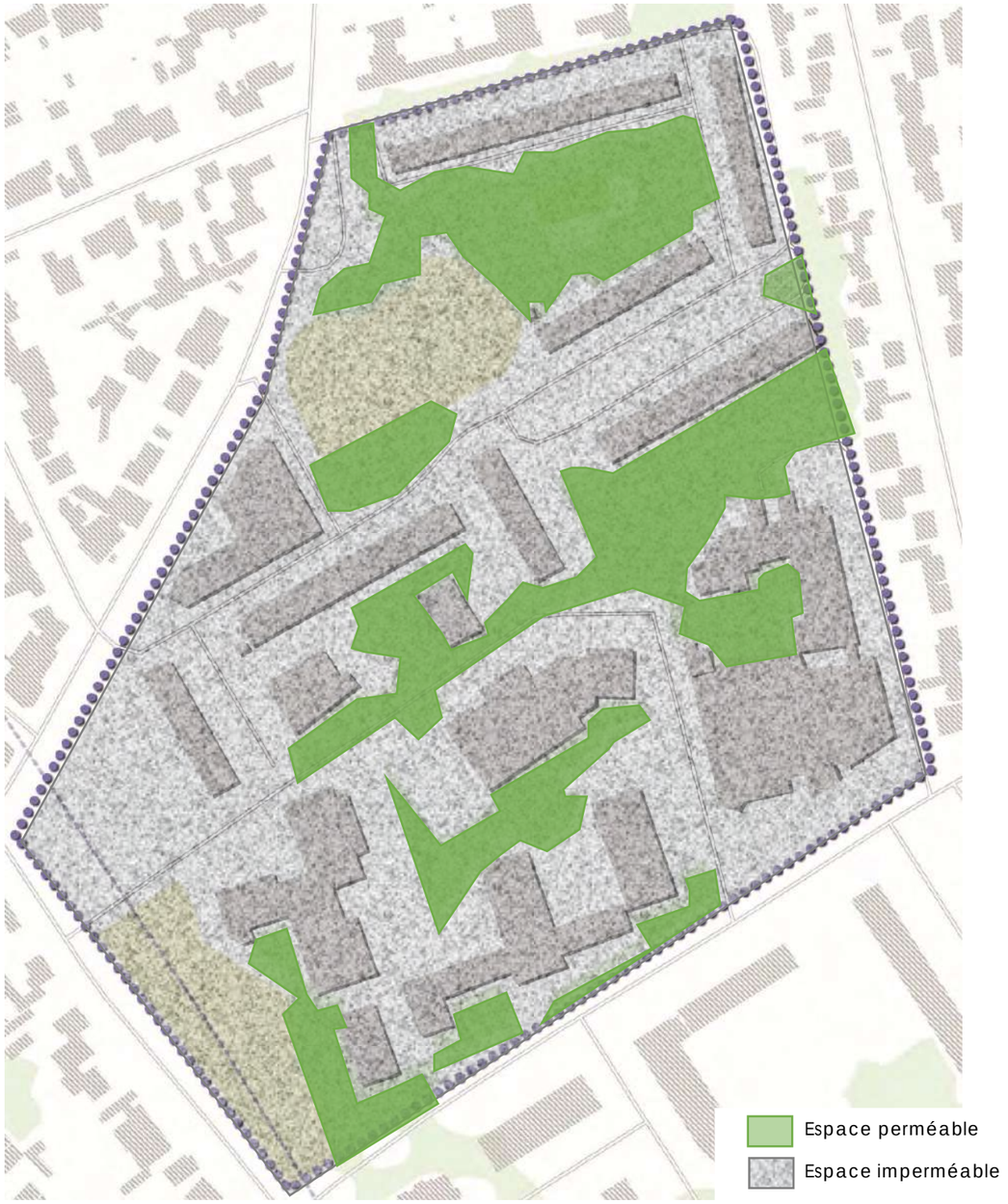
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la construction de parkings en sous-sol avec pour certains lots jusqu'à 3 niveaux. D'après l'étude géotechnique, les couches de sols sont principalement argileuses jusqu'à 3,8 mètres de profondeur (remblais argileux graveleux et argiles sableuses), entraînant un risque de retrait gonflement des argiles sur ces nouveaux ouvrages souterrains. Les îlots 1, 2, 3, 5 et 6 sont particulièrement concernés par ce risque.

Mesure de REDUCTION R2 : **Adapter les constructions à l'aléa retrait**-gonflement des argiles	
Description	Diverses mesures et dispositions peuvent être prises afin de réduire / prévenir le retrait gonflement des argiles. En particulier, un travail sera réalisé sur les fondations qui doivent être suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. Aussi, la structure du bâtiment doit être rigide pour résister à des mouvements différentiels. Ces mesures seront importantes afin de protéger les nouveaux ouvrages de toute dégradation.
Effet attendu	Réduction de l'impact des potentiels mouvements de terrain liés au retrait gonflement des argiles sur les nouveaux ouvrages
Coût	A déterminer
Méthode de suivi	Réalisation d'une étude géotechnique G2 et application des recommandations dans les PC

Cette mesure permettra de limiter et réduire le risque de retrait gonflement des argiles, protégeant ainsi les nouveaux bâtiments. Toutefois, 'éventuelles fragilités pourraient subsister malgré les mesures prises.

⛔ Une imperméabilisation du secteur augmentant légèrement les effets de ruissellements des eaux pluviales (indirect / permanent / moyen terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la production nette de 612 logements. Cette production de logements engendrera une diminution des surfaces perméables sur le secteur : passant de 17 748 m² d'espaces perméables avant-projet à 15 231 m² après projet, soit une diminution de près de 2 500 m². La part d'espaces imperméables se trouve ainsi légèrement augmentée : 73% avant-projet et 77% après projet. Cette augmentation des surfaces imperméables pourrait accroitre légèrement les effets de ruissellement des eaux pluviales.



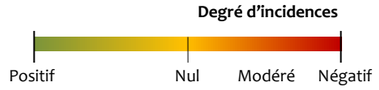
Carte des espaces perméables et imperméables sur le secteur Lallier avant-projet – Source : Even Conseil

Carte des espaces perméables et imperméables après projet – Source : Even Conseil

	végétalisées, ou des bassins d'infiltration permettant la rétention à l'air libre lorsque cela est possible. Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit, pour atteindre ces objectifs, plusieurs mesures : - Mettre en place une gestion des eaux pluviales gravitaire, si possible non canalisé au moins au cœur d'îlot ; - Permettre l'infiltration des petites pluies, inférieures à la décennale, sur chaque lot avec une végétalisation à l'étude visant un objectif d'au moins 50% des toits ; - Employer des revêtements en partie perméables sur l'espace public avec des propositions de revêtements perméables en lien avec un type d'espace. Par ailleurs, la gestion des eaux pluviales devra s'appuyer majoritairement sur les réseaux existants et que les projets devront rechercher une désimperméabilisassion des sols, en particulier des espaces publics. Les cheminements, voiries et parkings favoriseront les revêtements perméables (béton poreaux, dalles engazonnées, fosses drainantes, chaussé à structure réservoir…).
Effet attendu	Améliorer les capacités d'infiltration des eaux pluviales sur le secteur
Coût	*Intégré au cout global du projet*
Méthode de suivi	Contrôle des notices d'assainissement dans les PC et des documents de conception des espaces publics

Cette mesure permettra de prendre en charge les volumes supplémentaires générés par le renouvellement du site.

Mesure de REDUCTION R3 : Respecter les prescriptions de rejets du zonage départemental et développer une g**estion plus écologique de l'eau**	
Description	La gestion des eaux pluviales devra respecter les prescriptions du zonage départemental (le PLU étant moins contraignant comme l'exutoire est autre) en matière de débit de rejets, c'est-à-dire un rejet compris entre 4L/ha et 7L/ha. Cette démarche pourra s'appuyer sur le développement de solutions alternatives comme des toitures



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Le développement d'une gestion alternative des eaux pluviales et des espaces verts plus qualitatifs qui amélioreront le confort climatique des usagers	X		X		X				
Un risque de remontée de nappes relativement faible	X		X			X			
Un rabattement de nappe à priori nécessaire pour les lots avec plus d'un niveau de parking	X		X		X			REDUCTION R1 : Réalisation de mesures saisonnières afin d'affiner le niveau de la nappe et d'évaluer le volume à rabattre	Tout risque matériel et environnemental prévenu et réduit
Des couches de sols principalement argileuses jusqu'à 3,8 mètres de profondeur entraînant un risque de retrait gonflement sur de nouveaux ouvrages souterrains	X		X		X			REDUCTION R2 : Adapter les constructions à l'aléa retrait-gonflement des argiles	Les renforcements permettront d'éviter les risques de dégâts
Une imperméabilisation du secteur augmentant légèrement les effets de ruissellements des eaux pluviales	X			X		X		REDUCTION R3 : Respecter les prescriptions de rejets du zonage départemental et développer une gestion plus écologique de l'eau	Un phénomène de ruissellement des eaux pluviales pris en charge par les aménagements et mesures envisagées

1.4.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur les risques technologiques et les pollutions des sols et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

Le projet n'engendrera pas d'incidences de ce type.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLES ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛀ Pas de nouvelles sources de pollutions des sols (indirect / permanent / moyen terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la démolition de bâtiments, la construction de nouveaux logements et d'équipements publics et l'aménagement de places publiques et de cœurs d'îlots. Les installations suivantes seront notamment construites : gymnase, commerces de proximité, équipements de quartier. De ce fait, les activités induites par le projet ne devraient pas engendrer de nouvelles pollutions des sols.

Sur le site des sous-stations du réseau de chaleur seront créés afin d'alimenter le quartier. Toutefois, ces sous-stations ne sont pas des ICPE.

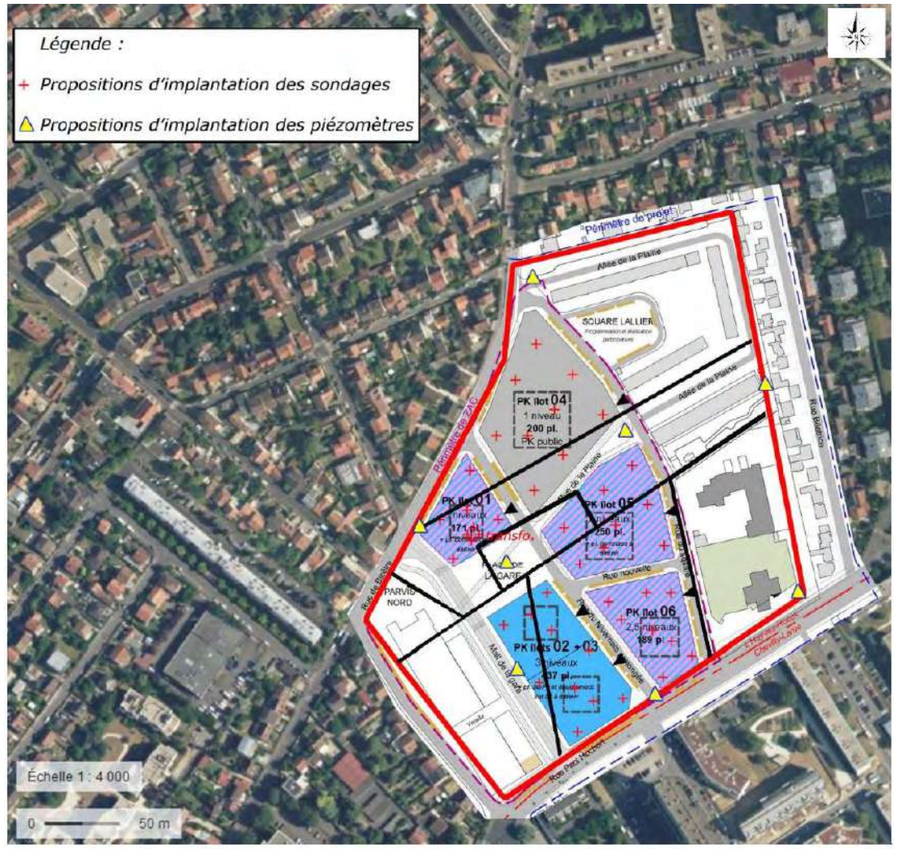
⛔ **Risque d'exposition limité d'habitants et/ou usagers des équipements futurs aux potentielles pollutions** rémanentes (direct / permanent / court terme)

Le secteur Lallier est actuellement composé d'habitations collectives, de commerces, d'une maison de quartier et d'un groupe scolaire. Au vu des éléments bibliographiques, historiques et des informations recueillies, plusieurs sources de pollution potentielles ont été identifiées, notamment :

- La présence potentielle des remblais au droit du site pouvant contenir des métaux lourds,
- L'impact potentiel des anciennes cuves de stockage de fioul
- L'impact potentiel lié à la présence du transformateur électrique.

L'étude de pollution des sols (OGI – Décembre 2019) précise que, de manière très commune sur la Région Île-de-France, les sols sont moyennement à fortement vulnérables vis-à-vis du risque de pollution des sols, et moyennement à fortement sensibles compte tenu des usages du site. Cette vulnérabilité et sensibilité sera à confirmer dans le cadre d'études plus approfondies qui seront menées par l'aménageur.

Mesure **de REDUCTION R1 : Mise en œuvre d'un programme d'investigations par** le(s) constructeur(s) ou le(s) promoteur(s) et application de mesures	
Description	L'étude de pollution des sols recommande la mise en œuvre des démarches suivantes, qui incomberont à l'aménageur : - La réalisation d'investigations de terrain pour vérifier la présence ou l'absence d'impacts sur les milieux dans l'objectif de vérifier la compatibilité de la qualité des terrains avec les usages futurs ; - La réalisation d'investigations de terrain pour caractériser chimiquement les futurs déblais, issus des terrassements pour la réalisation de sous-sols, de façon à anticiper leur gestion en phase travaux et à évaluer les surcoûts associés en cas de présence de déblais non inertes.



Proposition de programme d'investigation – Source : OGI 2019

Effet attendu	Réduction de l'impact des potentiels pollution des sols
Coût	*Environ 1% du prix de la construction* *Prix moyen de 1 000 à 5 000 € pour un terrain de 150 m² peu pentu pour plusieurs forages*
Méthode de suivi	Réalisation d'investigations supplémentaires par l'aménageur, présentées dans le dossier de réalisation et les PC

La mise en œuvre d'un programme d'investigations en amont permettra de connaître précisément les risques de pollution des sols. Ce rapport constituera une base de réflexion pour l'application de mesures permettant de traiter ou réduire ces pollutions.

⛔ Un risque de pollution des sols en phase chantier (direct / temporaire / court terme)

Les différentes phases chantier seront sources potentielles de pollution des sols : usage d'engins et de groupes électrogènes, stockage de produits, etc., autant de sources potentielles de fuites et pollutions d'huiles, lubrifiants ou hydrocarbures. L'application d'une charte chantier permettra de limiter ce risque autant que possible.

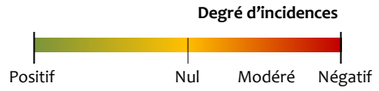
Mesure de REDUCTION R2 : **Application d'une charte chantier propre**	
Description	La charte chantier propre de la ville dispose d'une partie dédiée à la protection de l'environnement face au risque de pollution des sols. La charte demande notamment que : - Les abords de la zone d'intervention doivent être protégés : maintenir l'écoulement des eaux, installer des bacs de rétention afin de récupérer les différents fluides (huiles carburants…) ; - L'entreprise devra établir une procédure traitant le cas des pollutions accidentelles.
Effet attendu	Limiter le risque de pollution des sols en phase travaux
Coût	Elaboration et suivi pendant les travaux : 50 à 70 k€
Méthode de suivi	Suivi et contrôle des dispositions prises lors de la phase de chantier, à plusieurs reprises durant le chantier

Le risque de pollution des sols en phase chantier sera quasiment nul suite à l'application des mesures définies dans la charte chantier.

⛔ Un risque **d'exposition à des matériaux amiantés à déterminer** (direct / temporaire / court terme)

En ce qui concerne l'amiante, aucune investigation n'a été menée pour l'instant. Tous les bâtiments voués à la démolition seront investigués afin de déterminer si une filière de traitement spécifique est nécessaire. Ces investigations seront portées par I3F pour le désamiantage de ses bâtiments et par l'aménageur pour les groupes scolaires.

Mesure de REDUCTION R3 : Réalisation d'**un désamiantage** dans les bâtiments à démolir	
Description	L'aménageur désignera un prestataire en charge d'investiguer les groupes scolaires voués à la démolition afin de déterminer s'ils présentent de l'amiante ou non, et les filières de traitement à adopter, ainsi que les précautions en phase chantier. Le bailleur I3F a prévu le désamiantage de ses bâtiments avant la démolition.
Effet attendu	Limiter le risque d'exposition des usagers et ouvriers à l'amiante
Coût	Environ 30 à 50 000€ pour une centaine de logements
Méthode de suivi	Validation de l'étude par I3F et l'aménageur, présentée dans les permis de démolir



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Pas de nouvelles sources de pollution des sols	X			X		X			
Risque d'exposition limité d'habitants et/ou usagers des équipements futurs aux potentielles pollutions rémanentes	X		X		X			REDUCTION R1 : Mise en œuvre d'un programme d'investigations par le(s) promoteur(s) et application de mesures	L'application de mesures devraient limiter et réduire le risque de pollution, les incidences résiduelles pourront être formulées suite aux mesures prises
Un risque de pollution des sols en phase chantier		X	X		X			REDUCTION R2 : Application d'une charte chantier propre	Le risque de pollution des sols en phase chantier sera quasiment nul suite à l'application des mesures définies dans la charte chantier
Un risque d'exposition à des matériaux amiantés à déterminer		X	X		X			REDUCTION R3 : Réalisation d'un désamiantage dans les bâtiments à démolir	Un risque d'exposition des usagers et ouvriers à l'amiante très limité

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

1.4.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur les nuisances sonores et présentation des mesures

Rappel de la programmation du projet

Le projet prévoit la production nette de 612 logements, soit 1 224 habitants supplémentaires, impliquant une hausse du nombre de véhicule dans le secteur de projet. Le projet prévoit également la construction de nouveaux commerces et l'accueil d'une gare du Grand Paris Express, impliquant une modification de la fréquentation et de l'attractivité du secteur Lallier. L'ensemble de ces éléments va entrainer une modification de l'ambiance sonore du quartier. Les incidences du projet sur les ambiances sonores sont analysées dans la présente partie en appui des modélisations acoustiques réalisées.

PREAMBULE

Hypothèses de trafic

Les niveaux sonores futurs sont évalués à partir des trafics estimés pour l'horizon 2030 par le bureau d'étude IRIS Conseil. Cette modélisation du trafic prend en compte les projets structurants intervenant sur les communes voisines, ainsi que les mutations plus ponctuelles attendues dans le tissu urbain autour de la gare.

Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (cartes ci-dessous) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

Les modélisations de la situation future ont été effectuées à partir de ces hypothèses.

S'agissant de nouvelles constructions, la réglementation bruit impose aux constructeurs de tenir compte de l'environnement sonore du site pour offrir aux nouveaux occupants des niveaux de bruit confortables à l'intérieur des bâtiments. Les isolements acoustiques à mettre en œuvre sur les façades du programme immobilier ont donc été calculés pour respecter les objectifs de niveaux de bruit à l'intérieur des locaux pour les bruits routiers provenant de l'extérieur. Les objectifs acoustiques à ne pas dépasser à l'intérieur des bâtiments sont de 35 dB(A) sur la période jour et 30 dB(A) sur la période nuit. Les isolements de façade ont été déterminés pour toutes les façades du programme immobilier.

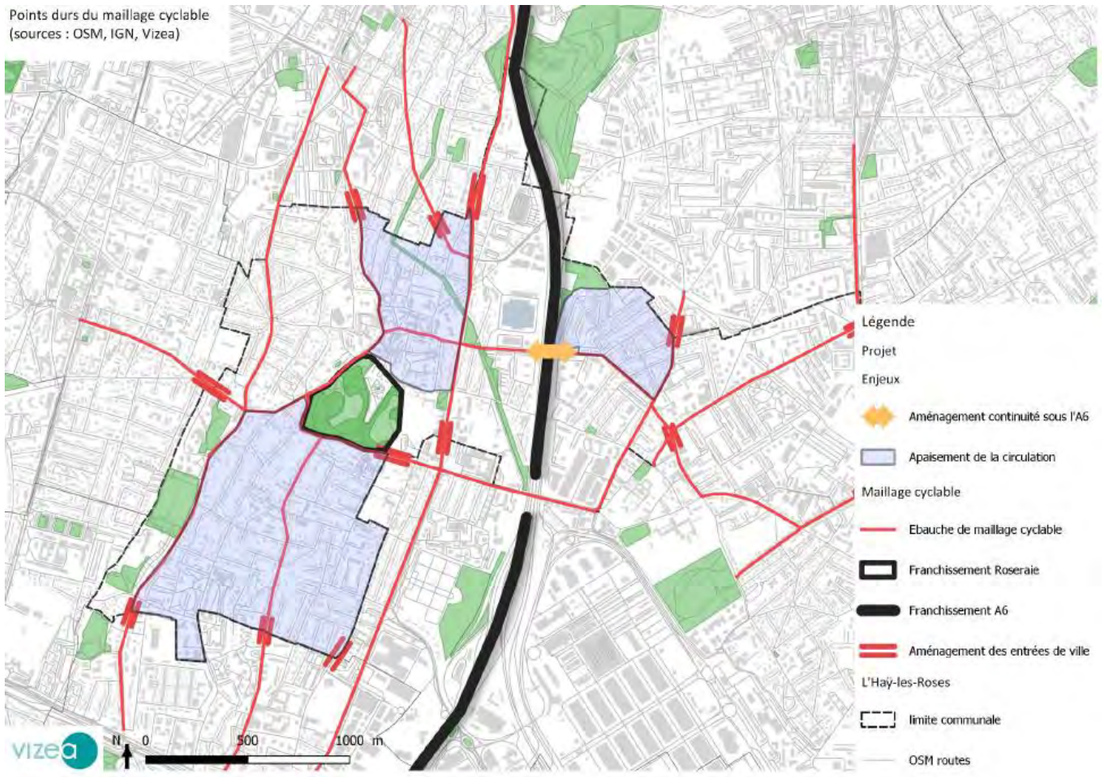
INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ Un développement de la part modale des modes doux et des transports en commun, via le **développement d'itinéraires lisibles à travers le secteur, en lien avec l'arrivée de la gare du Grand Paris** Express (indirect / permanent / moyen terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la création d'une nouvelle lisibilité du maillage de voies au sein du site. En effet, le projet prévoit l'aménagement d'une place publique, la place de la Gare, mais également la mise en place d'un maillage viaire plus clair et lisible pour les usagers, notamment via une meilleure perméabilité des îlots conférée par la disposition des bâtiments. La circulation au sein du quartier sera donc facilitée.

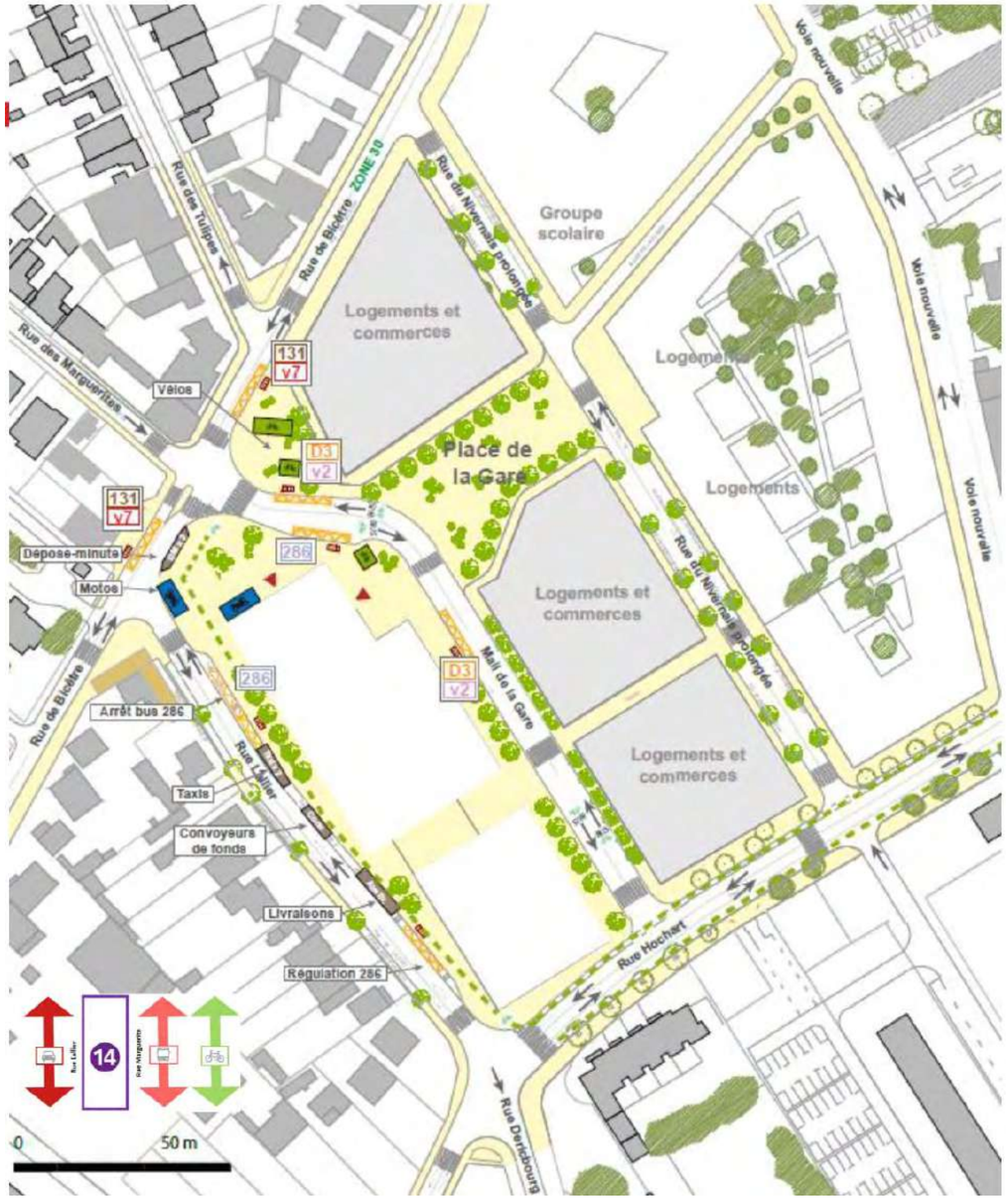
Ce maillage viaire sera adapté et pensé pour les modes doux (piétons et vélos) avec des voies confortables, notamment la rue de la Plaine. Ces espaces publics plus confortables pour les modes doux seront accompagnés d'un traitement paysager de qualité.

Le développement du quartier Lallier se fait à proximité de la future gare de la ligne 14 de métro. La production nette de logement engendrée par ce projet correspondra ainsi à une augmentation de la part de la population à proximité des transports en commun et par conséquent de la part de la population utilisant les transports en commun pour se déplacer et en particulier pour aller au travail. Aussi, l'aménagement d'une place dédiée à la gare la rendra plus lisible et accessible, notamment via des modes doux. Cette place accueillera également des arrêts de bus desservant la gare.



Points durs du maillage cyclable à l'échelle de la commune – Source : Diagnostic du Schéma directeur

des mobilités actives



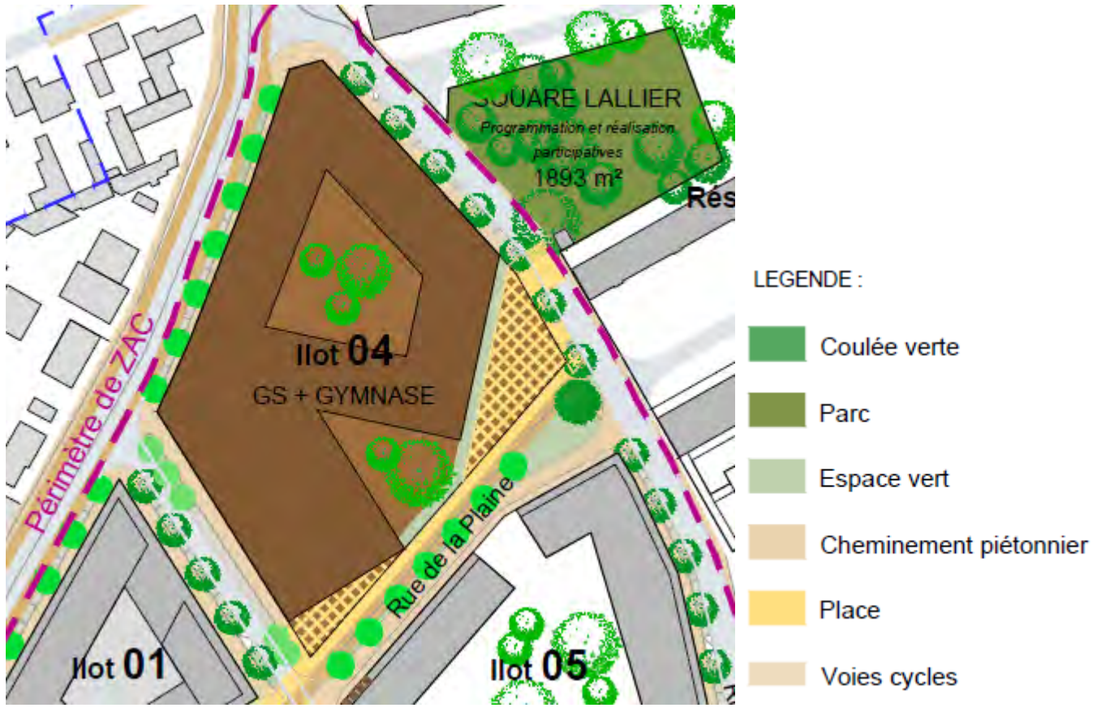
Plan du projet de la gare Trois communes situé au sud de l'assiette du projet d'aménagement du secteur Lallier – Source : SYSTRA

L'ensemble de ces mesures favorisent le développement des modes doux et l'usage des transports en commun, ce qui permet de réduire les nuisances sonores liées aux voitures.

⊕Une reconstruction des logements permettant une meilleure isolation sonore des bâtiments : une exposition aux nuisances sonores réduite pour les habitants et un meilleur confort pour les équipements sensibles (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du quartier Lallier prévoit la reconstruction des logements du quartier tout en augmentant leur nombre. Ces logements devront respecter les réglementations et normes actuelles en matière d'isolation sonore. L'exposition aux nuisances sonores des futurs habitants sera donc réduite, en comparaison aux logements anciens préexistants.

La démolition / reconstruction des équipements publics sensibles tels que le groupe scolaire permettra de conférer aux usagers un meilleur confort. En effet, le plan masse et les organisations de bâti ont été pensés pour réduire l'exposition des populations sensibles. Par exemple, les pièces les plus sensibles seront orientées sur le cœur d'ilot, et les pièces « techniques » ou peu fréquentées sur rue. Un travail sera également réalisé sur les front bâti (retrait, traitement des fenêtres, etc.). Les cours de jeu seront situées en partie intérieure afin de réduire l'exposition de cette population sensible.

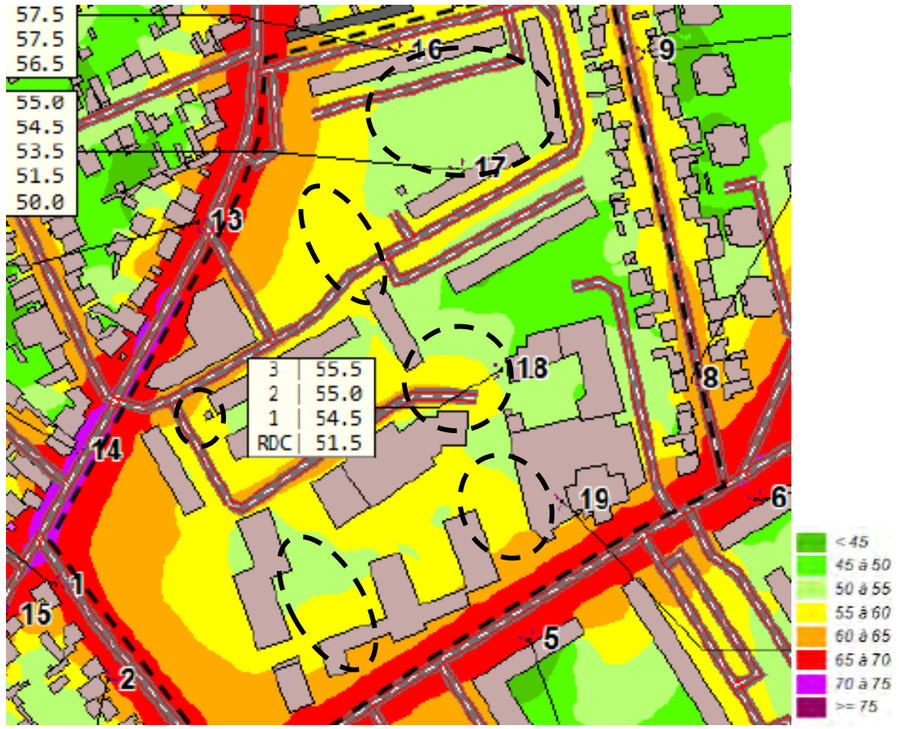


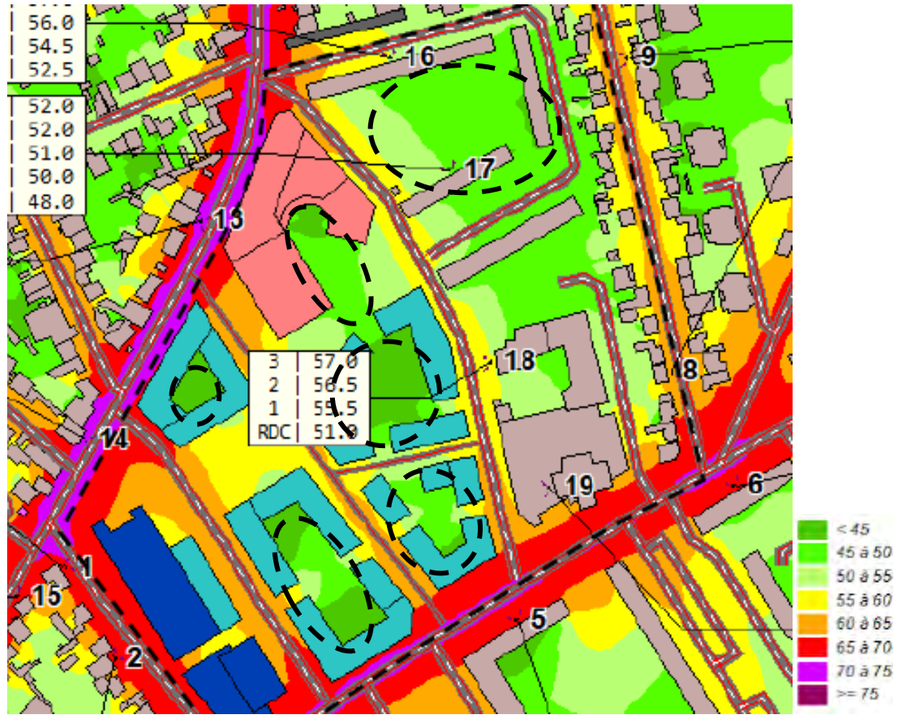
Disposition du groupe scolaire prévu sur le quartier Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

⊕ **Une amélioration à la marge de l'ambiance sonore en cœur d'îlot grâce à la disposition** optimisée des bâtiments (direct / permanent / court terme)

D'après les modélisations des situations sonores AVEC et SANS projet à l'horizon 2030, les ambiances sonores se dégradent sur les axes de circulation, mais grâce aux orientations favorables des bâtis, aux modes doux et à la conception, permettant de passer d'espaces très ouverts sur la route à un système de cœurs d'îlots, les espaces de calme sont préservés en cœur d'îlot.

En effet, à certains endroits à l'horizon 2030, dans la situation SANS projet, les ambiances sonores sont comprises entre 60 et 50 dB(A), tandis qu'AVEC projet, les ambiances sont plus modérées voire calmes, comprises entre 55 et 45 dB(A), soit par endroit un gain de près de 10 dB(A).





Ambiances sonores à l'horizon 2030 SANS projet en haut et AVEC en bas – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

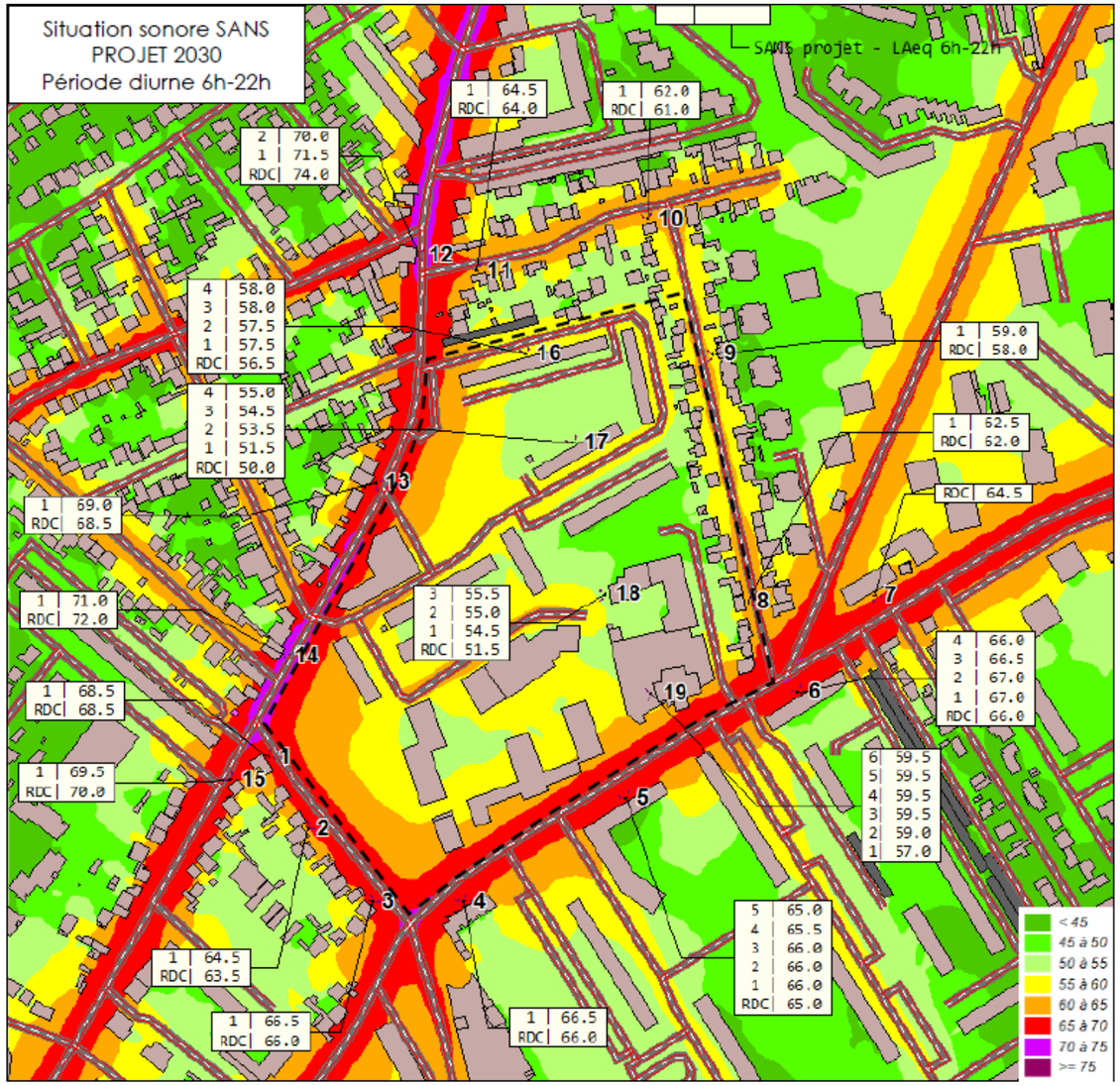
⛔ De nouvelles populations induisant relativement peu de nouvelles nuisances au sein du secteur (indirect / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, ce qui va engendrer une augmentation du nombre de voitures sur le site. Cet aménagement va entraîner un trafic routier plus important sur et à proximité du quartier, puisque ce sont en effet au moins 230 nouvelles voitures qui devraient arriver sur site, d'après l'étude trafic (générés émis en heure de pointe du matin et générés reçus en heure de pointe du soir). L'ouverture de deux nouvelles voies au sein même du quartier va entrainer des nuisances à l'intérieur du quartier, qui était jusqu'avant le projet non carrossable en dehors des habitants y stationnant. L'orientation des entrées et sorties des parkings souterrains, bien que pensée pour éviter les phénomènes de congestion sur les rues Paul Hochart et Bicêtre, pourront également entraîner des nuisances supplémentaires au sein même du quartier.

Evolution générale des ambiances sonores sur le site

De manière générale sur le site de projet, les ambiances sonores aux abords des axes routiers (rue Paul Hochart, rue de Bicêtre et rue de Lallier), sont bruyantes (entre 60 et 70 dB(A)). Toutefois, sur le reste du secteur l'ambiance sonore est modérée entre 50 et 60 dB(A), voire calme en cœur d'îlot pour la situation

AVEC projet (entre 45 et 50 dB(A)). Les modélisations de la situation future AVEC projet montrent des ambiances sonores plus bruyantes aux abords des axes routiers et plus modérées voire calmes en cœur de site et d'îlot.



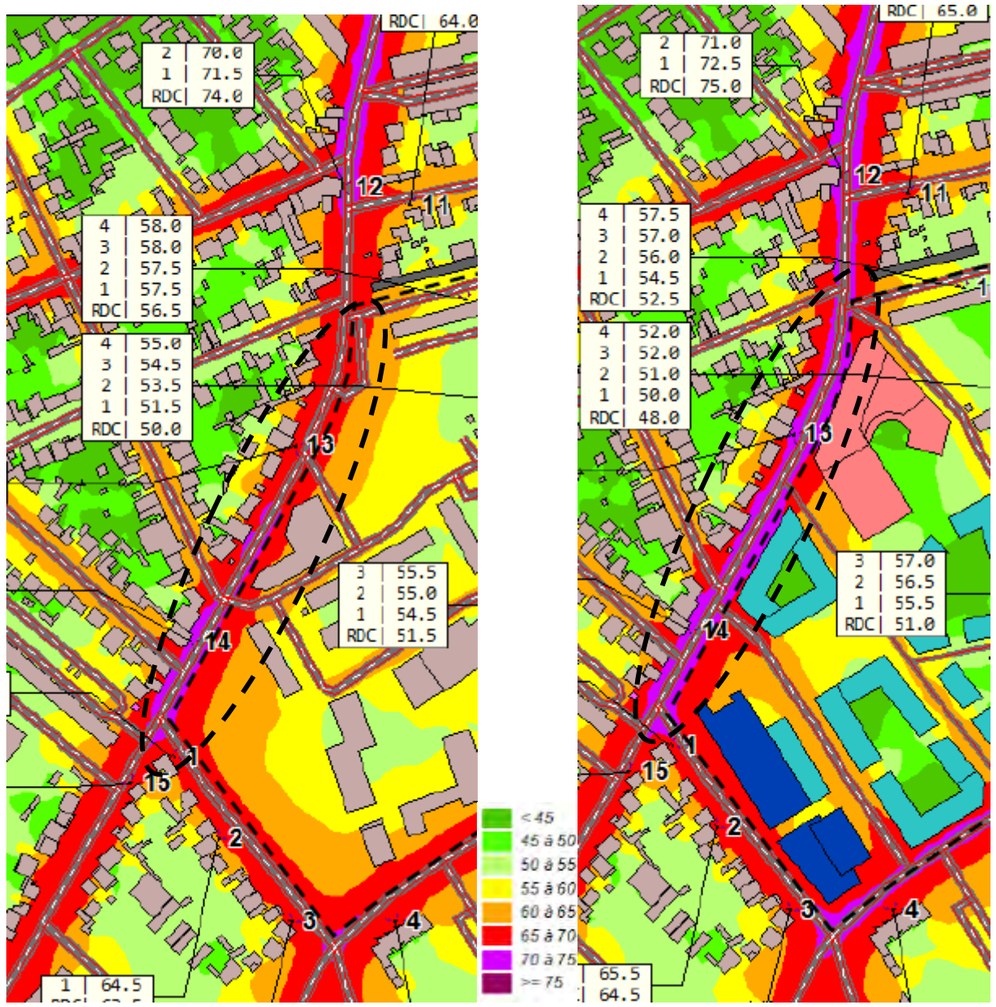
Niveaux sonores sur le site de projet en situation future à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

Les deux cartes de modélisation des niveaux de bruit apparaissent globalement similaires, en particulier en ce qui concerne les bandes bruyantes de plus d'une dizaine de mètres aux abords des voies routières les plus passantes. Les niveaux de bruit sont compris entre 70 et 60 dB(A). Les infrastructures routières impactent de ce fait les bâtiments à proximité avec des ambiances sonores en façade comprises entre 70 et 65 dB(A) pour les deux situations.

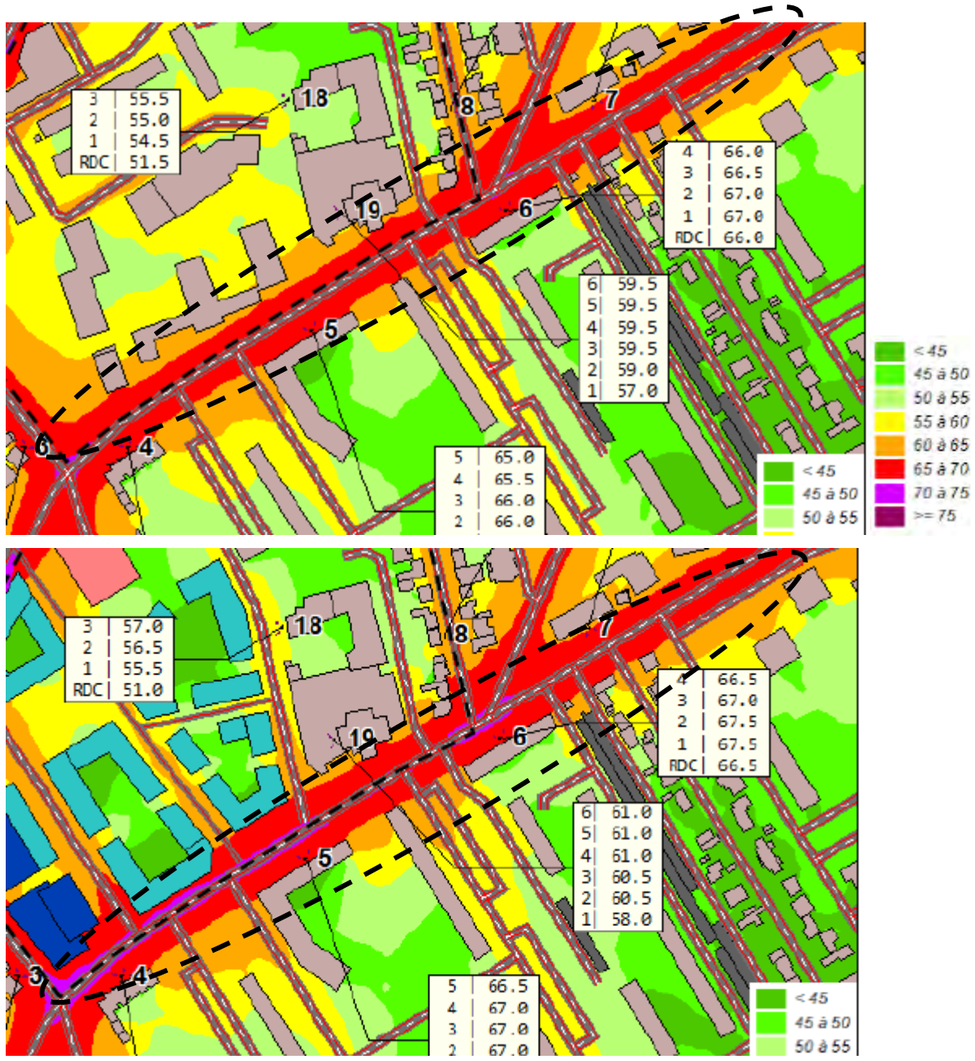
On observe toutefois quelques évolutions plus locales des ambiances, qui font l'objet de focus ci-après.

Au niveau des axes routiers : rue de Bicêtre et rue Paul Hochart

Le projet d'aménagement du secteur Lallier, ainsi que les projets à proximité vont entrainer une fréquentation plus importante des rues de Bicêtre et Paul Hochart. Cette circulation engendrera une dégradation de l'ambiance sonore aux abords de ces deux rues.



Ambiances sonores au niveau de la rue de Bicêtre à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC à droite – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

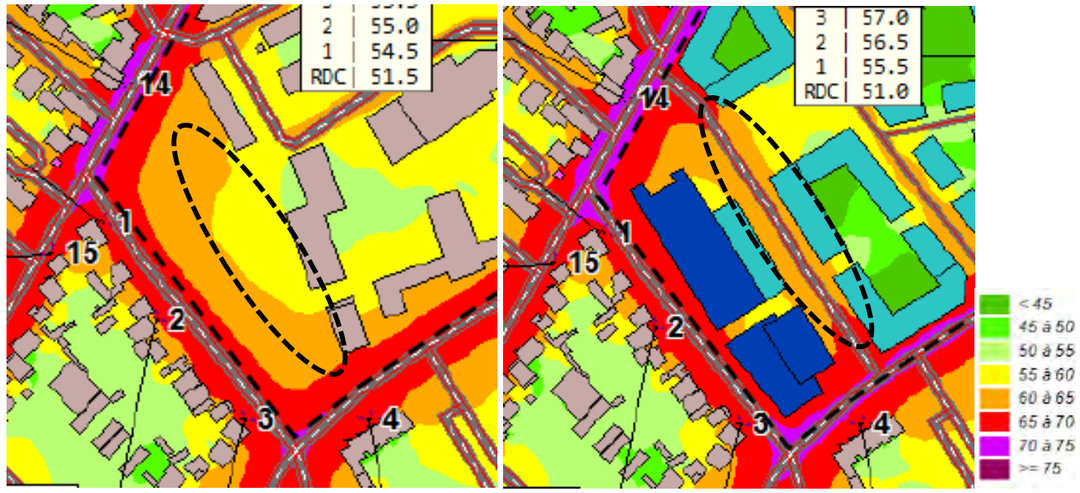


Ambiances sonores au niveau de la rue Paul Hochart à l'horizon 2030 SANS projet en haut et AVEC en bas – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

Les modélisations effectuées montrent une élévation du niveau sonore d'environ 5 à 10 dB(A), qui impacte le bâti aux abords de ces axes, notamment les îlots 1, 3 et 4.

Mail de la gare

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la création d'un mail de la gare, réservé aux transports en commun, entrainant de nouvelles circulations au sein du quartier. Cette circulation engendrera une dégradation de l'ambiance sonore aux abords du mail de la gare, impactant les îlots 1, 2 et 3.



Ambiances sonores au niveau du mail de la gare à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC à droite – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

Les modélisations effectuées montrent une élévation du niveau sonore d'environ 5 à 10 dB(A), qui impacte le bâti aux abords du mail, notamment les îlots 1, 2 et 3.

Dans une démarche de réduction de ces nuisances, une série de mesures est prévue :

Mesure de REDUCTION R1 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant **l'usage des transports en commun**	
Description	Comme l'indique en partie les incidences positives présentées plus haut, une des premières mesures sur le quartier est la promotion des modes doux et la proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun. En effet, la gare du Grand Paris Express se situe juste au sud du périmètre de projet, garantissant une forte accessibilité sur le secteur Lallier. Par ailleurs, le maillage viaire prévoit de favoriser les modes doux avec des voies dédiées et intégration au réseau existant.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores engendrées par la circulation
Coût	
Méthode de suivi	Part de la population se déplaçant à pied, à vélo et en transports en commun après projet et tous les ans

Mesure de REDUCTION R2 : Réduction de la vitesse à 30 km/h s**ur l'ensemble de la zone**	
Description	Bien que le projet propose une circulation interne en voiture dans le quartier, il est précisé que l'ensemble de la zone sera limité à 30 km/h. Cette limitation de vitesse permettra de contenir les nuisances sonores engendrée à un niveau plus raisonnable.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores engendrées par une circulation interne au quartier
Coût	- Panneaux signalisation zone 30 : environ 700€/unité - Création de voiries : environ 250€/m³
Méthode de suivi	Prise en compte des réductions de vitesse dans les documents de conception des espaces publics

Malgré l'efficacité relative de cette mesure, des nuisances sonores subsisteront au sein du quartier et en particulier aux extrémités : rue Paul Hochart et rue de Bicêtre. Afin de limiter les nuisances au sein du secteur Lallier, les voies aménagées ont été pensées pour avoir un impact moindre.

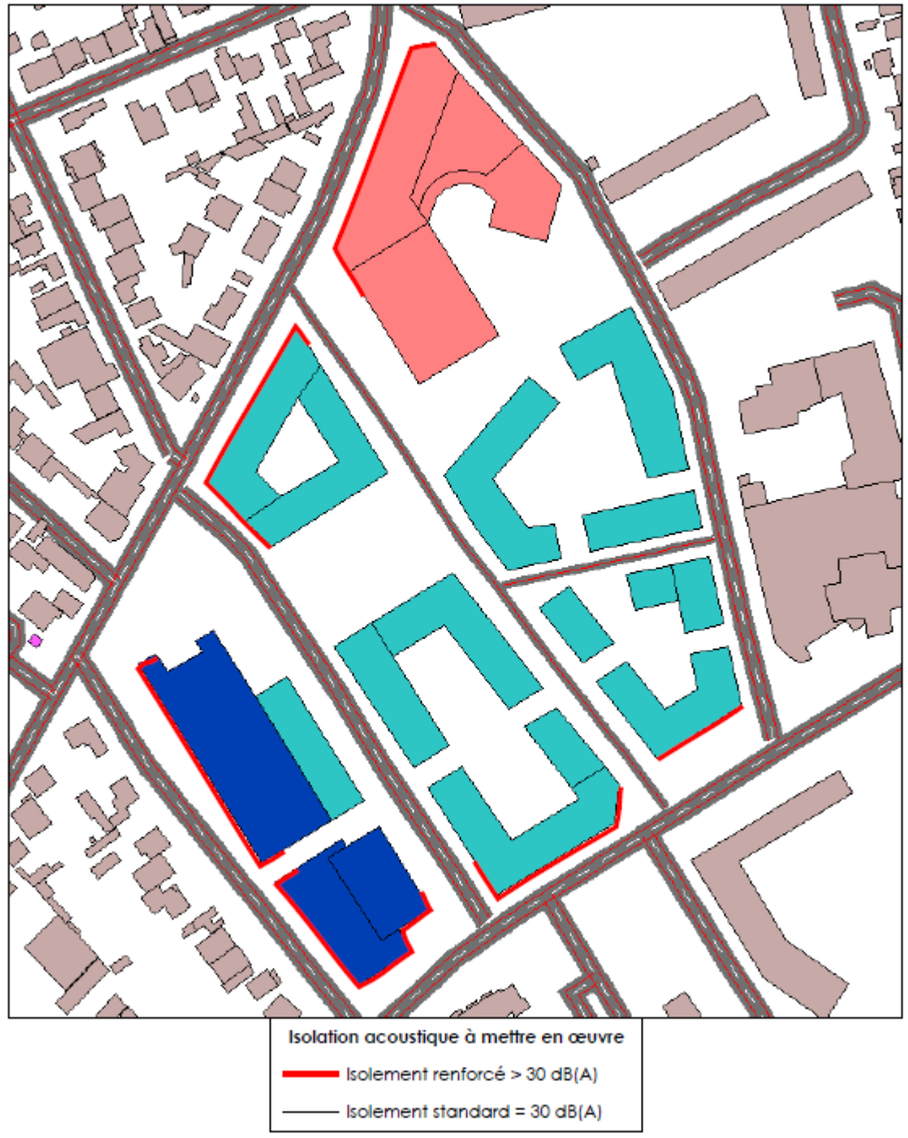
Mesure de REDUCTION R3 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur	
Description	Les deux voies prévues dans l'aménagement du secteur Lallier ont été réfléchies afin de limiter leur impact au maximum tout en garantissant une perméabilité du projet. La première qui se situe totalement à l'intérieur du quartier sera en sens unique afin de limiter le trafic de voiture. La seconde se trouve en extrémité nord-est ce qui évite un trafic plus dense à l'intérieur même du quartier.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores engendrées par une circulation interne au quartier
Coût	/
Méthode de suivi	Prise en compte des sens de circulation édictés dans les documents de conception des espaces publics

Malgré l'application de cette mesure, des nuisances sonores résiduelles subsisteront, notamment en cœur de site. Pour y palier au maximum, le projet prévoit une conception adaptée des bâtiments, de leurs cœurs d'ilot et des espaces publics qui devrait amoindrir les nuisances liées aux axes proches.

Mesure de REDUCTION R4 : Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie **principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés** et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun	
Description	Le projet d'aménagement du secteur de Lallier prévoit la réalisation de cœurs d'îlots végétalisés. Ces espaces verts permettront, entre autres, de réduire les nuisances sonores en lien avec la circulation, constituant ainsi des zones de calme. Les pièces de vie principales, ainsi que les balcons et loggias prévus, devront être orientés de préférence sur ces cœurs d'îlots. Par ailleurs, le mail de la gare sera réservé aux transports en commun, la circulation de véhicules sera donc réduite. De plus, les bus tendent à être hybrides ce qui réduit les nuisances sonores.
Effet attendu	Préservation de zones de calme au sein du quartier Lallier

Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts : - Strate basse : 40 à 50€/m² - Massif arbustif : 70 à 80€/m² - Arbre : entre 800 et 1 000€/unité Création de trottoirs en pavés : environ 150€/m²
Méthode de suivi	Mesure des niveaux sonores en cœurs d'îlot à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir et ce tous les deux ans après réalisation du projet

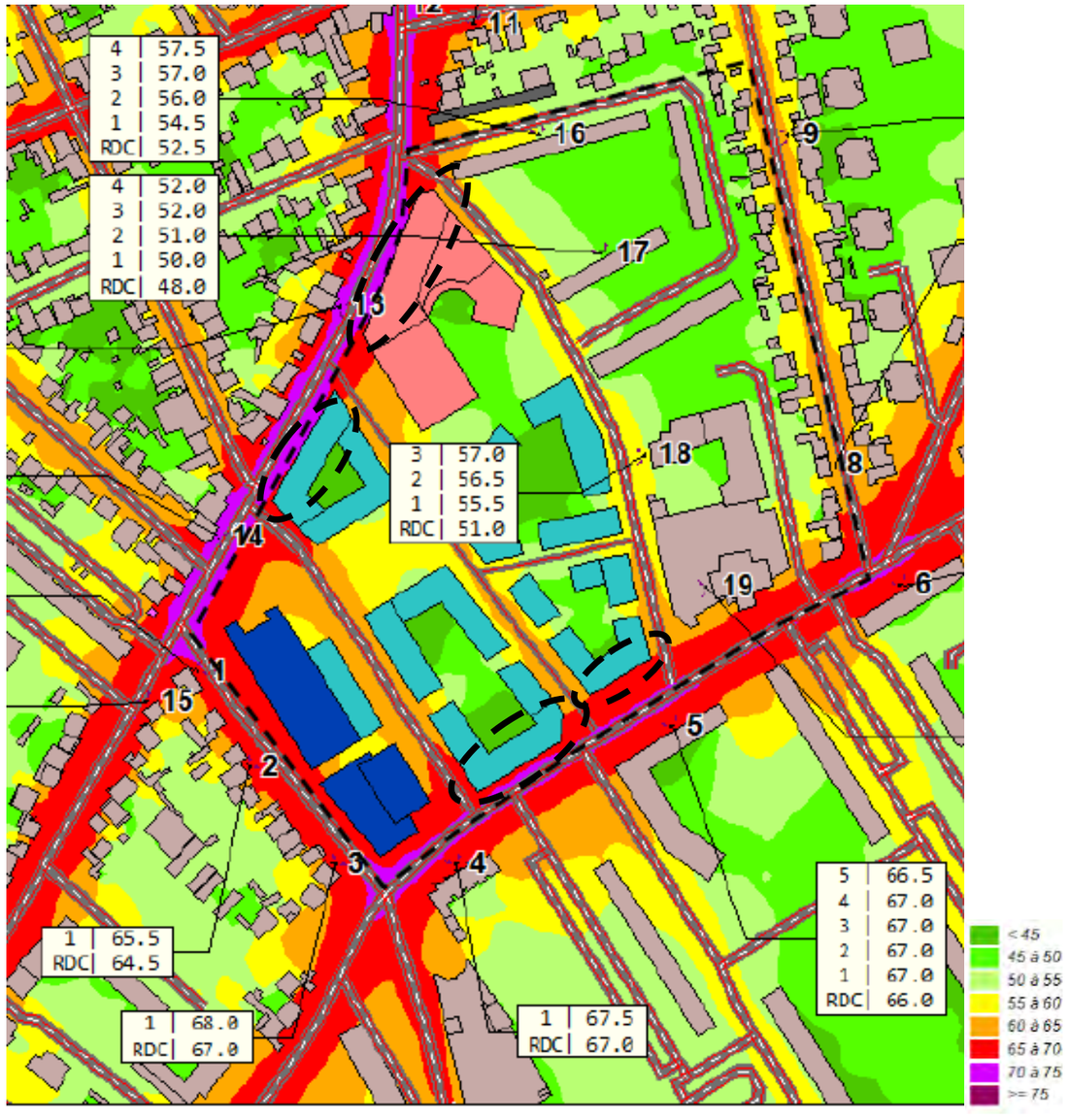
L'ensemble de ces mesures s'attache à réduire les nuisances sonores au sein du quartier Lallier, demeurent toutefois des nuisances sonores liées au trafic et à l'augmentation du nombre de voitures sur le quartier avec la proximité d'axes structurants. Le projet prévoit de ce fait une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition au bruit.

Mesure de REDUCTION R5 : Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	
Description	Le projet prévoit le retrait de l'îlot 6 via à vis de la voirie, ce qui permettra de réduire les nuisances sonores au niveau de la façade des bâtiments. L'étude acoustique (Iris Conseil – Mars 2020) intègre une cartographie des isolations sonores à mettre en place sur les logements afin de respecter l'objectifs de niveau de bruit à l'intérieur des bâtiments pour les bruits routiers provenant de l'extérieur. Il est notamment préconisé dans le cadre des études acoustiques, la pose de protections acoustiques avec un objectif d'isolement renforcé à 30 dB(A) pour les façades des bâtiments donnant sur les axes fortement circulés (rue de Bicêtre, rue de Lallier et rue Paul Hochart). Pour le reste des façades, il est conseillé un isolement standard de 30 dB(A).
	
Effet attendu	L'isolation en façade des bâtiments permettra de limiter la pénétration du bruit au sein des bâtiments le long des axes routiers fortement fréquentés (rue de Bicêtre, rue Lallier et rue Paul Hochart).
Coût	Prix moyens des isolants : - Laine de verre : 16€/m² - Fibre de bois : 40€/m² - Isolant naturel : 25€/m² - Polystyrène : 18€/m² - Isolant mince : 9€/m² Pose d'une isolation phonique : 33€/m²

⛔ Une augmentation de la population dans un quartier relativement exposé aux nuisances sonores routières (direct / permanent / moyen terme)

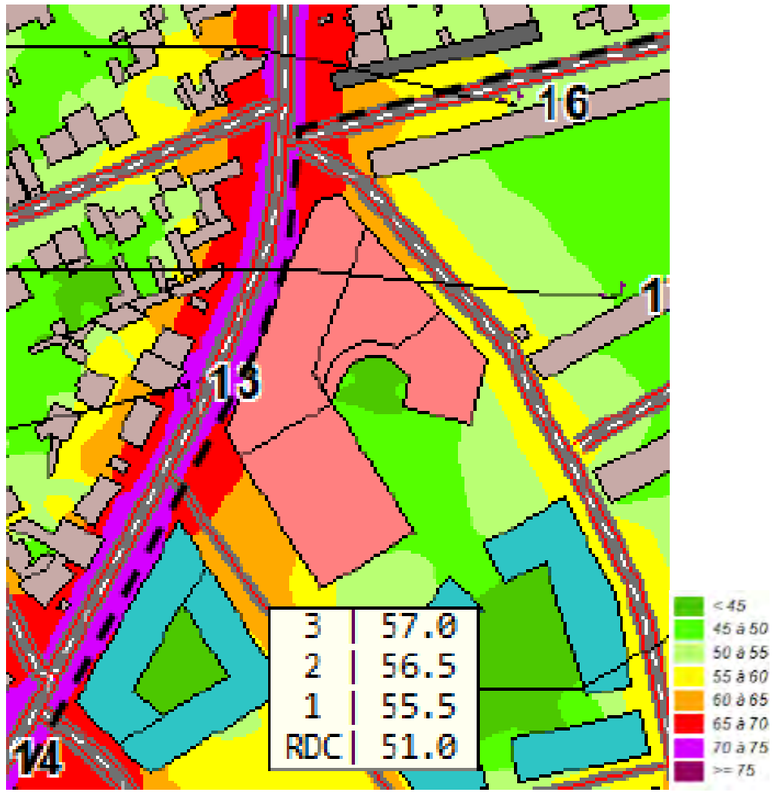
Le projet prévoit une production nette de 612 logements, engendrant une augmentation de la population de près de 1 224 habitants. Par ailleurs, la construction de nouveaux commerces entrainera l'arrivée de nouveaux travailleurs.

Une grande partie des bâtiments construits sera exposés aux nuisances sonores, comme le montre la figure ci-dessous. L'exposition des bâtiments est relativement importante avec en façade donnant sur la rue des niveaux sonores compris entre 65 et 70 dB(A), voire entre 70 et 75 dB(A). Cette exposition concerne les îlots 1, 3, 4 (groupe scolaire) et 6.



Situation sonore future des nouveaux bâtiments – Source : Iris Conseil – Mars 2020

En ce qui concerne les équipements sensibles, ici le groupe scolaire, l'ambiance sonore est fortement dégradée côté rue de Bicêtre avec des niveaux compris entre 70 et 75 dB(A). La partie du bâtiment orientée vers l'intérieur du quartier se trouve dans une ambiance sonore plus calme, comprise entre 45 et 55 dB(A).



Ambiances sonores futures au niveau du groupe scolaire à l'horizon 2030 avec projet – Source : Iris Conseil – Mars 2020

Dans une démarche de réduction de ces nuisances, une série de mesures est prévue :

Mesure de REDUCTION R6 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant **l'usage des transports en commun**	
Description	Comme l'indique en partie les incidences positives présentées plus haut, une des premières mesures sur le quartier est la promotion des modes doux et la proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun. En effet, la gare du Grand Paris Express se situe juste au sud du périmètre de projet, garantissant une forte accessibilité sur le secteur Lallier. Par ailleurs, le maillage viaire prévoit de favoriser les modes doux avec des voies dédiées et intégration au réseau existant.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores engendrées par la circulation

Coût	
Méthode de suivi	Part de la population se déplaçant à pied, à vélo et en transports en commun après projet et tous les ans

Mesure de REDUCTION R7 **: Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone**	
Description	Bien que le projet propose une circulation interne en voiture dans le quartier, il est précisé que l'ensemble de la zone sera limité à 30 km/h. Cette limitation de vitesse permettra de contenir les nuisances sonores engendrée à un niveau plus raisonnable.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores engendrées par une circulation interne au quartier
Coût	- Panneaux signalisation zone 30 : environ 700€/unité - Création de voiries : environ 250€/m³
Méthode de suivi	Prise en compte des réductions de vitesse dans les documents de conception des espaces publics

Malgré l'efficacité relative de cette mesure, des nuisances sonores subsisteront au sein du quartier et en particulier aux extrémités : rue Paul Hochart et rue de Bicêtre. Afin de limiter les nuisances au sein du secteur Lallier, les voies aménagées ont été pensées pour avoir un impact moindre.

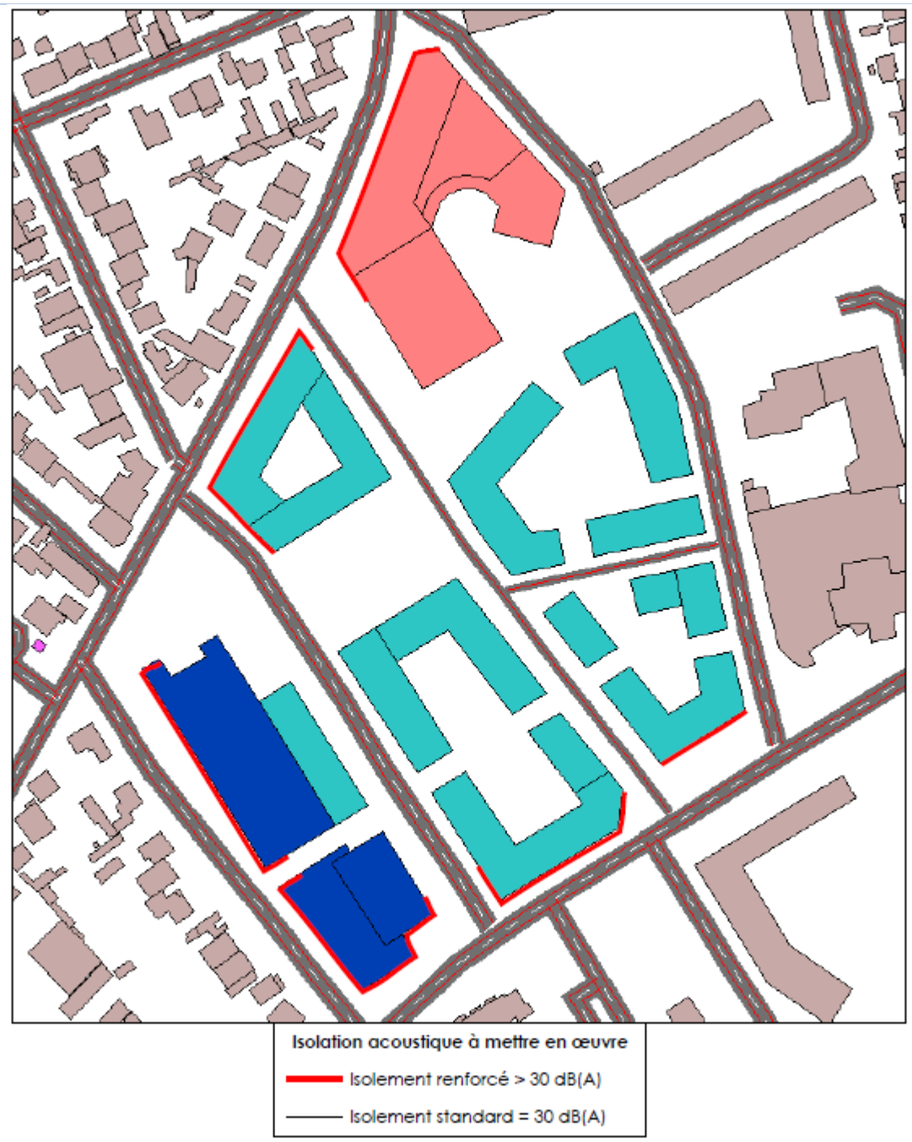
Mesure de REDUCTION R8 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur	
Description	Les deux voies prévues dans l'aménagement du secteur Lallier ont été réfléchies afin de limiter leur impact au maximum tout en garantissant une perméabilité du projet. La première qui se situe totalement à l'intérieur du quartier sera en sens unique afin de limiter le trafic de voiture. La seconde se trouve en extrémité nord-est ce qui évite un trafic plus dense à l'intérieur même du quartier.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores engendrées par une circulation interne au quartier
Coût	/
Méthode de suivi	Prise en compte des sens de circulation édictés dans les documents de conception des espaces publics

Malgré l'application de cette mesure, des nuisances sonores résiduelles subsisteront, notamment en cœur de site. Pour y palier au maximum, le projet prévoit une conception adaptée des bâtiments, de leurs cœurs d'ilot et des espaces publics qui devrait amoindrir les nuisances liées aux axes proches.

Mesure de REDUCTION R9 : Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, c**réation de cœurs d'îlots calmes** et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun	
Description	Le projet d'aménagement du secteur de Lallier prévoit la réalisation de cœurs d'îlots végétalisés. Ces espaces verts permettront, entre autres, de réduire les nuisances sonores en lien avec la circulation, constituant ainsi des zones de calme. Les pièces de vie principales, ainsi que les balcons et loggias prévus, devront être orientés de préférence sur ces cœurs d'îlots. Par ailleurs, le mail de la gare sera réservé aux transports en commun, la circulation de véhicules sera donc réduite. De plus, les bus tendent à être hybrides ce qui réduit les nuisances sonores.
Effet attendu	Préservation de zones de calme au sein du quartier Lallier
Coût	Coûts généraux pour la plantation d'espaces verts : - Strate basse : 14€/m² - Massif arbustif : 15€/m² - Arbre : environ 44€/unité Création de trottoirs en pavés : environ 150€/m²
Méthode de suivi	Mesure des niveaux sonores en cœurs d'îlot à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir et ce tous les deux ans après réalisation du projet

L'ensemble de ces mesures s'attache à réduire les nuisances sonores au sein du quartier Lallier, demeurent toutefois des nuisances sonores liées au trafic et à l'augmentation du nombre de voitures sur le quartier avec la proximité d'axes structurants. Le projet prévoit de ce fait une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition au bruit.

Mesure de REDUCTION R10 : Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	
Description	Le projet prévoit le retrait de l'îlot 6, ce qui permettra de réduire les nuisances sonores au niveau de la façade des bâtiments. L'étude acoustique (Iris Conseil – Mars 2020) intègre une cartographie des isolations sonores à mettre en place sur les logements afin de respecter l'objectifs de niveau de bruit à l'intérieur des bâtiments pour les bruits routiers provenant de l'extérieur. Il est notamment préconisé dans le cadre des études acoustiques, la pose de protections acoustiques avec un objectif d'isolement renforcé à 30 dB(A) pour les façades des bâtiments donnant sur les axes fortement circulés (rue de Bicêtre, rue de Lallier et rue Paul Hochart). Pour le reste des façades, il est conseillé un isolement standard de 30 dB(A).

	
Effet attendu	L'isolation en façade des bâtiments permettra de limiter la pénétration du bruit au sein des bâtiments le long des axes routiers fortement fréquentés (rue de Bicêtre, rue Lallier et rue Paul Hochart).
Coût	Prix moyens des isolants : - Laine de verre : 16€/m² - Fibre de bois : 40€/m² - Isolant naturel : 25€/m² - Polystyrène : 18€/m² - Isolant mince : 9€/m² Pose d'une isolation phonique : 33€/m²

Méthode de suivi	Mesures des niveaux sonores au sein des logements les plus exposés, à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir Suivi une fois après travaux puis tous les 5 ans : obligation réglementaire liée au décret n°2011-604 du 30 mai 2011 de réaliser des mesures à la réception des bâtiments afin d'établir une attestation de prise en compte de la réglementation acoustique à l'achèvement des constructions de bâtiments d'habitation (vocation à devenir un document d'information pour les locataires et de commercialisation des logements)

Toutes ces mesures de réduction des incidences devraient permettre de réduire fortement les nuisances sonores sur le secteur Lallier. Aussi, les éventuels impacts résiduels restent à nuancer compte tenu de la volonté de la ville de développer les mobilités actives à l'échelle de son territoire via son schéma directeur des mobilités actives, permettant de réduire les nuisances sonores.

⛔Une augmentation temporaire des nuisances sonores lors de la phase chantier du quartier Lallier (indirect / temporaire / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier, démolitions et constructions, va entrainer temporairement une augmentation des nuisances sonores pour les populations à proximité lors de la phase chantier. La charte chantier propre du la ville prévoit l'optimisation des déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués et donc de réduire les nuisances sonores associées.

Mesure de REDUCTION R11 : Optimiser les déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués	
Description	La charte chantier propre prévoit de mener une réflexion sur la limitation des nuisances sonores dès la phase de préparation du chantier : bien identifier les points d'accès et d'attente des camions de livraison et le positionnement des postes fixes bruyants ; respecter les horaires de chantier fixés par arrêté municipal ; planifier les approvisionnements sur la journée afin d'éviter les heures de pointe ; recourir à des techniques de travaux permettant de limiter les nuisances sonores. Ainsi, l'aménageur définira un plan de circulation pendant la phase de chantier.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores en lien avec le transit en phase de chantier
Coût	Elaboration de la charte et suivi pendant les travaux : 50 à 70k
Méthode de suivi	Mesure des nuisances sonores à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Mesure de REDUCTION R12 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par **l'aménageur)**	
Description	L'aménageur devra proposer un phasage des travaux et un plan de chantier réfléchis et optimisés permettant de réduire les nuisances sonores durant la phase chantier.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores durant la phase chantier

Coût	/
Méthode de suivi	Mesure des nuisances sonores à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Ces mesures permettront de réduire au maximum les nuisances sonores, toutefois le chantier entraînera forcément des nuisances sonores supplémentaires, impact résiduel qui ne pourra être totalement dissipé.

⛔ Des nuisances sonores impactant la vie du groupe scolaire lors de la phase chantier (direct / temporaire / court terme)

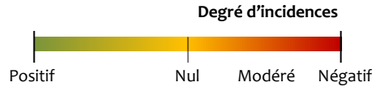
L'aménagement du secteur Lallier, démolition et constructions, va entraîner temporairement une augmentation des nuisances sonores pour le groupe scolaire situé sur le secteur de projet lors de la phase chantier. Ces nuisances vont impacter la vie du groupe scolaire qui continuera de fonctionner durant la phase chantier. La charte chantier propre du la ville prévoit l'optimisation des déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués et donc de réduire les nuisances sonores associées.

Mesure de REDUCTION R13 : Optimiser les déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués	
Description	La charte chantier propre prévoit de mener une réflexion sur la limitation des nuisances sonores dès la phase de préparation du chantier : bien identifier les points d'accès et d'attente des camions de livraison et le positionnement des postes fixes bruyants ; respecter les horaires de chantier fixés par arrêté municipal ; planifier les approvisionnements sur la journée afin d'éviter les heures de pointe ; recourir à des techniques de travaux permettant de limiter les nuisances sonores. Ainsi, le projet d'aménagement pourra notamment défini un plan de circulation pendant la phase de chantier.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores en lien avec le transit en phase de chantier
Coût	Elaboration de la charte et suivi pendant les travaux : 50 à 70k
Méthode de suivi	Mesure des nuisances sonores à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Mesure de REDUCTION R14 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par **l'aménageur)**	
Description	L'aménageur devra proposer un phasage des travaux et un plan de chantier réfléchis et optimisés permettant de réduire les nuisances sonores durant la phase chantier.
Effet attendu	Réduction des nuisances sonores durant la phase chantier
Coût	/
Méthode de suivi	Mesure des nuisances sonores à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Mesure de REDUCTION R15 : Adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier	
Description	Afin de réduire l'impact des nuisances sonores sur la vie du groupe scolaire, il est possible d'adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du travaux. Cette mise en place nécessitera des échanges entre l'aménageur et un référent du groupe scolaire. Dans l'idéal, les phases les plus bruyantes de travaux auront lieu en dehors de périodes de classe et de récréation. A minima, les travaux bruyants seront évités pendant les temps de récréation où les enfants sont davantage exposés (puisqu'en extérieur).
Effet attendu	Réduction de l'impact des nuisances sonores sur le groupe scolaire
Coût	/
Méthode de suivi	Vérification de la coïncidence des temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier Respect des plages horaires définies au préalable

Ces mesures permettront de réduire au maximum les nuisances sonores et leur impact sur la vie du groupe scolaire, toutefois le chantier entraînera forcément des nuisances sonores supplémentaires, impact résiduel qui ne pourra être totalement dissipé.



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Un développement de la part modale des modes doux et des transports en commun, via le développement d'itinéraires lisibles à travers le secteur, en lien avec l'arrivée de la gare du Grand Paris Express	X			X		X			
Une reconstruction des logements permettant une meilleure isolation sonore des bâtiments : une exposition aux nuisances sonores réduite pour les habitants un meilleur confort pour les équipements sensibles	X		X		X				
De nouvelles populations induisant quelques nouvelles nuisances au sein du secteur	X			X	X			REDUCTION R1 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun REDUCTION R2 : Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone REDUCTION R3 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur REDUCTION R4 : Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun REDUCTION R5 : Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	Quelques logements, dont la configuration ne permettra éventuellement pas d'appliquer toutes les préconisations, pourraient être exposés aux nuisances des rues de Bicêtre et Paul Hochart. L'isolation acoustique permettra de réduire ces nuisances dans les pièces de vie.
Une augmentation de la population dans un quartier relativement exposé aux nuisances sonores routières	X			X		X		REDUCTION R6 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun REDUCTION R7 : Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone REDUCTION R8 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur REDUCTION R9 : Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun REDUCTION R10 : Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	Quelques logements, dont la configuration ne permettra éventuellement pas d'appliquer toutes les préconisations, pourraient être exposés aux nuisances des rues de Bicêtre et Paul Hochart. L'isolation acoustique permettra de réduire ces nuisances dans les pièces de vie.
Une augmentation temporaire des nuisances sonores lors de la phase chantier du quartier Lallier		X	X		X			REDUCTION R11 : Optimiser les déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués REDUCTION R12 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)	Des nuisances sonores réduites mais qui subsistent le temps des travaux
Des nuisances sonores impactant la vie du groupe scolaire lors de la phase chantier		X	X		X			REDUCTION R13 : Optimiser les déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués REDUCTION R14 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur) REDUCTION R15 : Adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier	Des nuisances sonores réduites mais qui subsistent le temps des travaux

1.4.4 Descriptions des incidences notables potentielles sur la qualité de l'air et présentation des mesures

Rappel de la programmation du projet

Le projet prévoit la production nette de 612 logements, soit 1 224 habitants supplémentaires, impliquant une hausse du nombre de véhicule dans le secteur de projet. Le projet prévoit également la construction de nouveaux commerces et l'accueil d'une gare du Grand Paris Express, impliquant une modification de la fréquentation et de l'attractivité du secteur Lallier. L'ensemble de ces éléments va entrainer une modification de la qualité de l'air du quartier. Les incidences du projet cette qualité de l'air sont analysées dans la présente partie en appui des modélisations air et santé réalisées.

PREAMBULE

Les données de trafic utilisées pour modéliser sont issues de l'étude trafic réalisée par le bureau d'étude IRIS Conseil. Cette modélisation du trafic prend en compte les projets structurants intervenant sur les communes voisines, ainsi que les mutations plus ponctuelles attendues dans le tissu urbain autour de la gare.

L'étude modélise la qualité de l'air sur le secteur (concentrations dans l'air des polluants atmosphériques NO_2, PM10) à l'état actuel et à échéance 2030 suivant deux options : SANS le projet d'aménagement et AVEC le projet d'aménagement.

Logiciels employés

Les émissions ont été estimées à l'aide du logiciel TREFIC 5. Ce logiciel a été développé par ARIA Technologies. Il calcule les émissions de polluants et la consommation énergétique en fonction du trafic, de la vitesse, des projections IFSTTAR pour le parc roulant (motorisation essence ou diesel, cylindrés, renouvellement du parc roulant en fonction des avancées technologiques) et des facteurs d'émissions COPERT 5 de chaque catégorie de véhicules.

COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions fron Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions du transport routier. Cette méthodologie est celle qui a été utilisée dans le cadre de l'étude qualité de l'air. C'est la méthodologie en vigueur qui propose des facteurs d'émissions pour les technologies Euro 5 et Euro 6.

La modélisation de la dispersion des effluents émis par les véhicules circulants sur le domaine d'étude a été réalisée avec le modèle de dispersion ARIA IMPACT 1,8 afin d'évaluer les concentrations moyennes annuelles dans l'air en situation actuelle et en situation future sur le domaine d'étude.

Données de trafic routier

Dans le cadre de l'étude air et santé relative au projet d'aménagement du quartier Lallier, les situations suivantes ont été étudiées :

- Situation actuelle en 2019 : résultats de la simulation de l'état actuel de l'étude de trafic ;
- Situation future SANS le projet d'aménagement en 2030 en considérant les trafics de la situation « fil de l'eau » de l'étude de trafic ;
- Situation future AVEC le projet d'aménagement en 2030 en considérant les résultats du scénario trafic pour l'horizon 2030 après aménagement de l'ensemble du quartier Lallier.

Répartition du parc automobile

Pour les calculs d'émissions, la répartition du parc automobile a été déterminé en fonction des deux principales catégories de véhicules : véhicules légers (VP / VUL) et poids lourds (PL). La répartition du parc aux horizons 2019 et 2030 pris en compte dans les calculs est issue d'une recherche IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des R2seaux).

Définition des facteurs d'émissions unitaires

Les quantités de polluants, exprimées en g/km, rejetées par un véhicule sont appelées "facteur d'émission". Pour la consommation, les données sont fournies en Tep/km (Tonne Equivalent Pétrole). Les facteurs d'émission proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles.

Ils dépendent :

- De la nature des polluants ;
- Du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL,) ;
- Du "cycle" (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- De la vitesse du véhicule ;
- De la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'étude sont ceux recommandés par l'Union Européenne (UE) c'est-à-dire ceux du programme COPERT 5. La distribution du parc et des classes de vitesse a été réalisée de manière à être compatible avec les données du programme de calcul d'émissions COPERT 5. Pour chacun des parcs, les facteurs d'émissions sont déduits par interpolation linéaire sur les vitesses à partir des émissions calculées pour certaines vitesses à partir des formules polynomiales du programme COPERT 5.

Pour les différents horizons étudiés, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicule et leur introduction dans le parc. Les données concernant les véhicules sont des paramètres d'entrée liés à la répartition du parc roulant prise en compte.

Hypothèse de calcul retenues

Les hypothèses de calcul retenues pour les simulations sont les suivantes :

- Une prise en compte simplifiée du relief ;
- Une rugosité correspondant à une zone urbaine ;
- Un modèle de dispersion de Briggs ;
- Le calcul des dépôts au sol et un appauvrissement par la pluie.

La simulation a pour objectif de fournir des ordres de grandeur des concentrations des polluants au niveau du sol et de montrer l'influence de la climatologie du site sur la dispersion des polluants.

Pollution de fond

Les concentrations en pollution de fond retenues pour la modélisation des trois scénarios sont les suivantes :

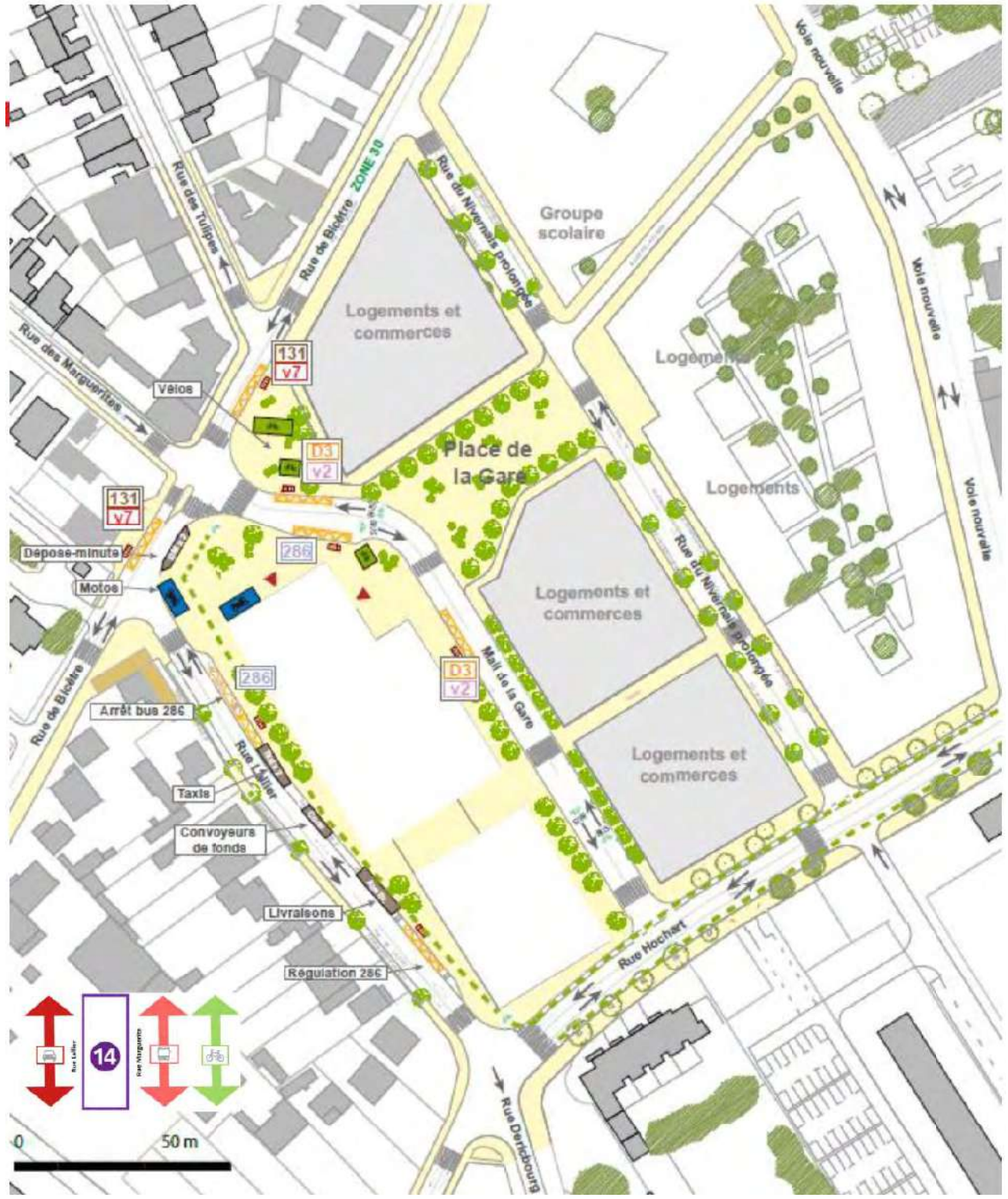
Polluants	Concentration en pollution de fond (µg/m³)	Source
Particules PM10	21,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Particules PM2,5	13,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Dioxyde d'azote NO2	30,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Dioxyde de soufre SO2	2,0	AIRPARIF – Moyenne Ile-de-France
1,3-butadiène	0,09	AIRPARIF – Station Paris 4ème
Benzo(a)pyrène BaP	0,00012	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Arsenic As	0,00032	AIRPARIF – Station Paris 18ème
Nickel Ni	0,00101	AIRPARIF – Station Paris 18ème
Benzène	0,7	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Monoxyde de carbone CO	300,0	AIRPARIF – Moyenne Ile-de-France
COVNM	4,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Benzo[a]anthracène	0.00010	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[b]fluoranthène	0.00020	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[k]fluoranthène	0.00009	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[ghi]pérylène	0.00017	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Dibenzo[ah]anthracène	0.00002	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Indéno[123-cd]pyrène	0.00016	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[j]fluoranthène	0.00011	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ Un développement de la part modale des modes doux et des transports en commun, via le **développement d'itinéraires lisibles à travers le secteur, en lien avec l'arrivée de la gare du Grand Paris** Express (indirect / permanent / moyen terme)

Comme il a été décrit dans le cadre des ambiances sonores du projet, le projet engendrera une meilleure lisibilité du maillage viaire ainsi qu'une meilleure perméabilité du quartier pour les différents modes de déplacement. L'usage des modes doux sera favorisé avec des cheminements dédiés. Par ailleurs, les lisibilité et visibilité nouvelles permettront également de développer l'usage des transports en commun.

Le développement du quartier Lallier se fait à proximité de la future gare de la ligne 14 de métro. La production nette de logement engendrée par ce projet correspondra ainsi à une augmentation de la part de la population à proximité des transports en commun et par conséquent de la part de la population utilisant les transports en commun pour se déplacer et en particulier pour aller au travail. Aussi, l'aménagement d'une place dédiée à la gare la rendra plus lisible et accessible, notamment via des modes doux. Cette place accueillera également des arrêts de bus desservant la gare.



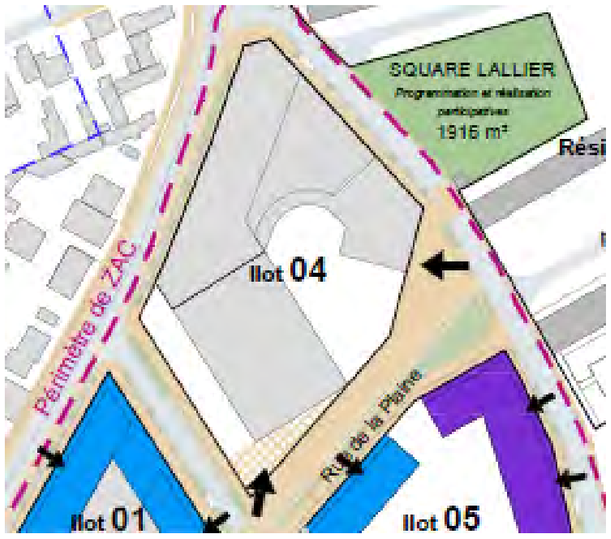
Plan du projet de la gare Trois communes – Source : SYSTRA

L'ensemble de ces mesures favorisent le développement des modes doux et l'usage des transports en commun, ce qui permet de réduire les émissions de polluants atmosphériques liées aux voitures.

⊕ Une reconstruction des logements permettant **une meilleure ventilation de l'air intérieur des bâtiments** : **une meilleure qualité de l'air intérieur** et un meilleur confort pour les équipements publics (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du quartier Lallier prévoit la reconstruction des logements du quartier tout en augmentant leur nombre. Ces logements devront respecter les réglementations et normes actuelles en matière de ventilation de l'air intérieur. L'exposition aux polluants atmosphériques des futurs habitants sera donc réduite, grâce à une meilleure ventilation de l'air intérieur garantissant une bonne qualité.

La démolition / reconstruction des équipements publics sensibles tels que le groupe scolaire permettra de conférer aux usagers un meilleur confort. En effet, le plan masse et les organisations de bâti ont été pensés pour réduire l'exposition des populations sensibles. Les pièces de vie principales seront orientées de préférence sur les cœurs d'îlot, relativement moins exposés aux pollutions de l'air. Un travail sera également réalisé sur les front bâti (retrait, traitement des ouvertures, etc.) Aussi, les cours de jeu seront situées en partie intérieure afin de réduire l'exposition de cette population sensible.



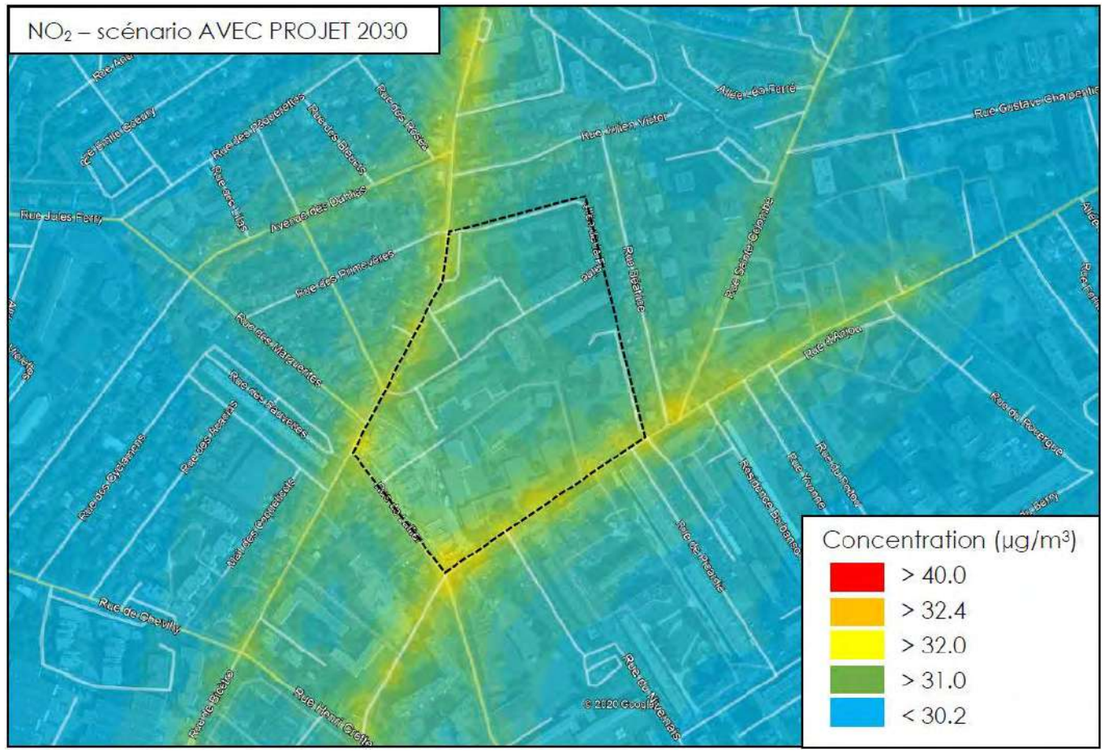
Disposition du groupe scolaire prévu sur le quartier Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

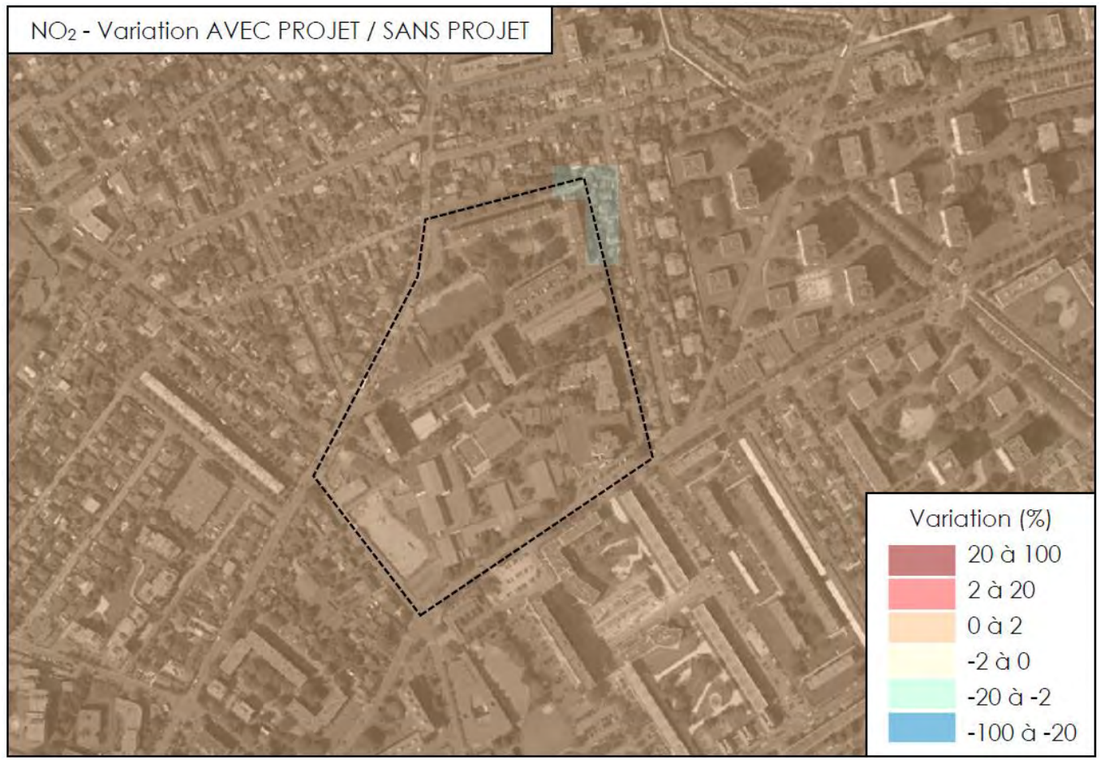
INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES 〓 POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

〓 **Une qualité de l'air non altérée par les mobilités induites par le projet d'aménagement** (direct / permanent / long terme)

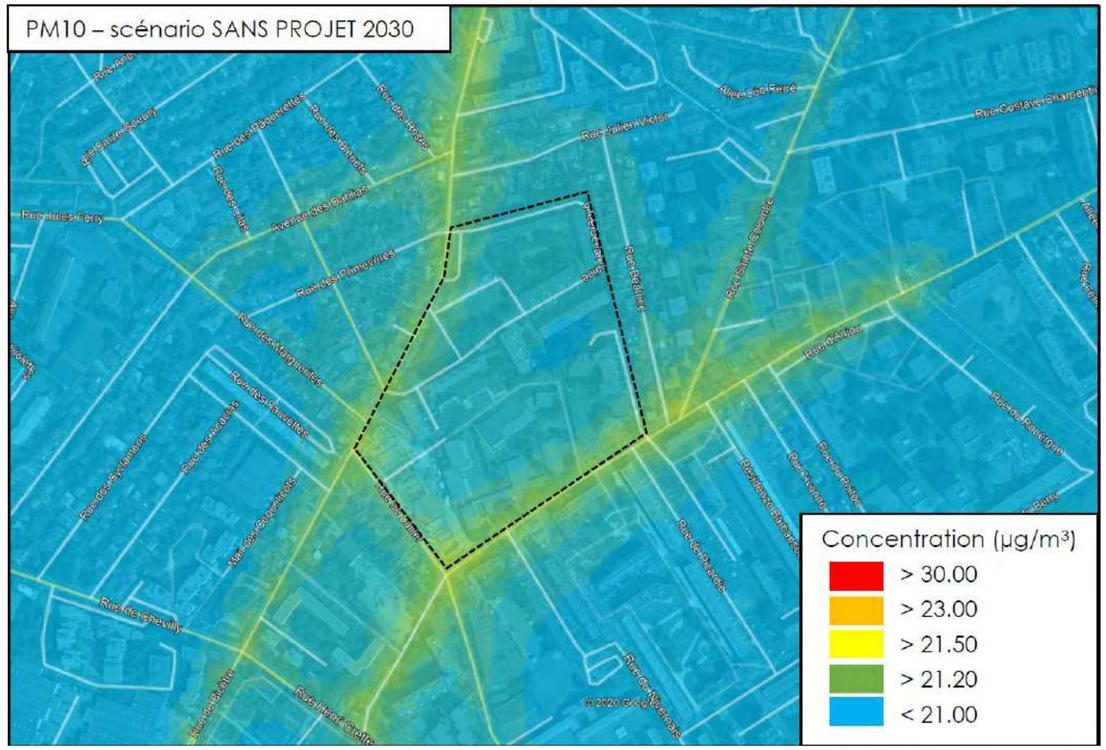
L'étude sur la qualité de l'air montre, à travers des modélisations, que la qualité de l'air ne sera pas altérée par l'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses.

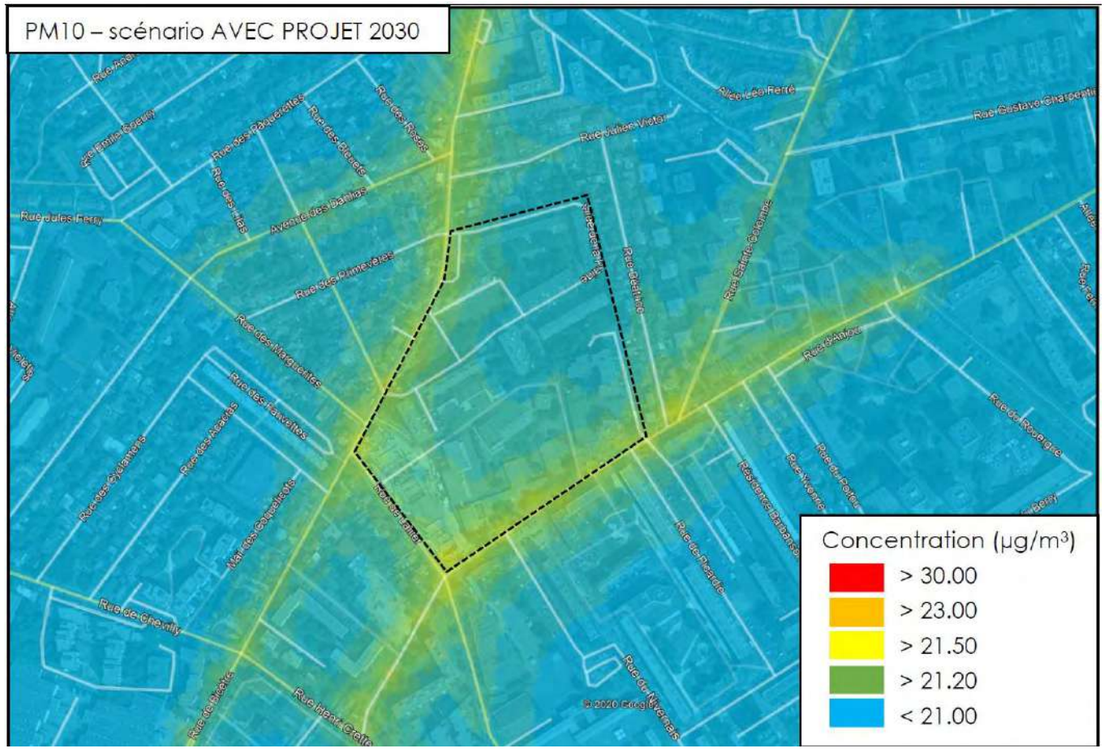


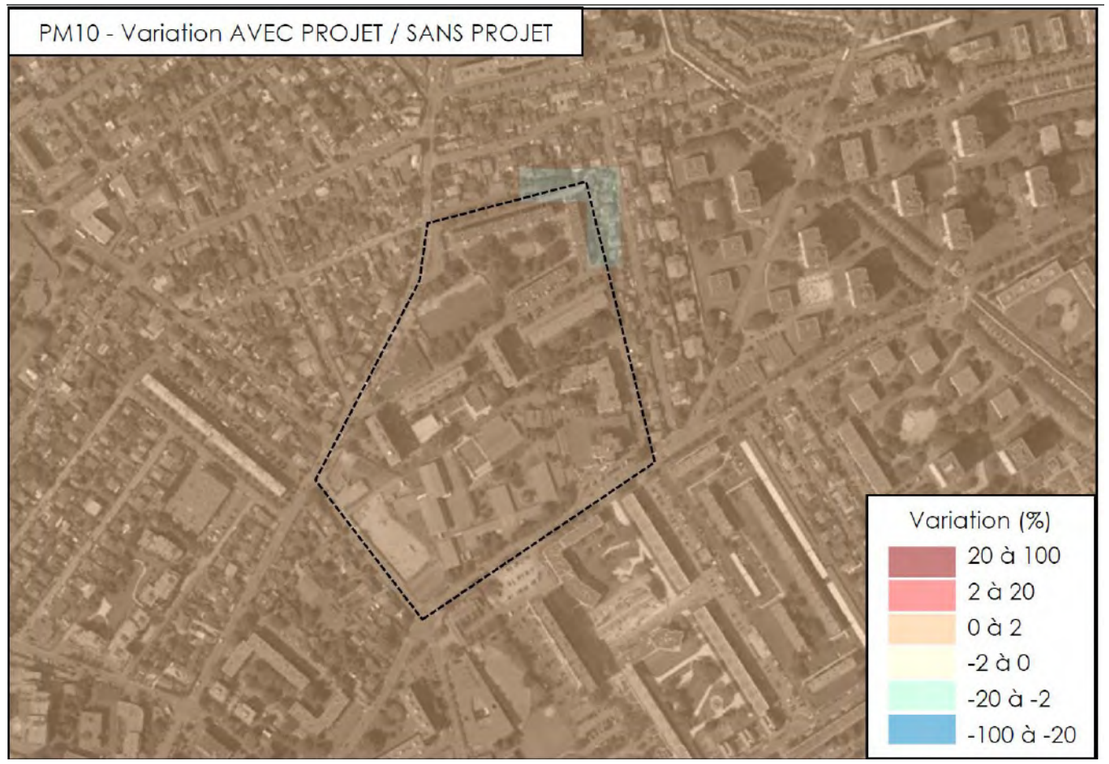


Source : Etude qualité de l'air et santé – Iris Conseil Mars 2020

D'après les cartes de modélisations AVEC et SANS projet, le projet d'aménagement du secteur Lallier ne devrait pas avoir un impact majeur sur les concentrations en NO_2. Malgré une légère augmentation des concentrations au niveau des rues Paul Hochart et de Bicêtre, l'ensemble du secteur se maintient largement en dessous de la valeur réglementaire de 40 µg/m³. Les concentrations se situent en effet entre 30,2 µg/m³ et 32 µg/m³ à proximité des infrastructures routières, que ce soit AVEC ou SANS projet. Les secteurs les plus sensibles restent les rues Paul Hochart et Bicêtre.

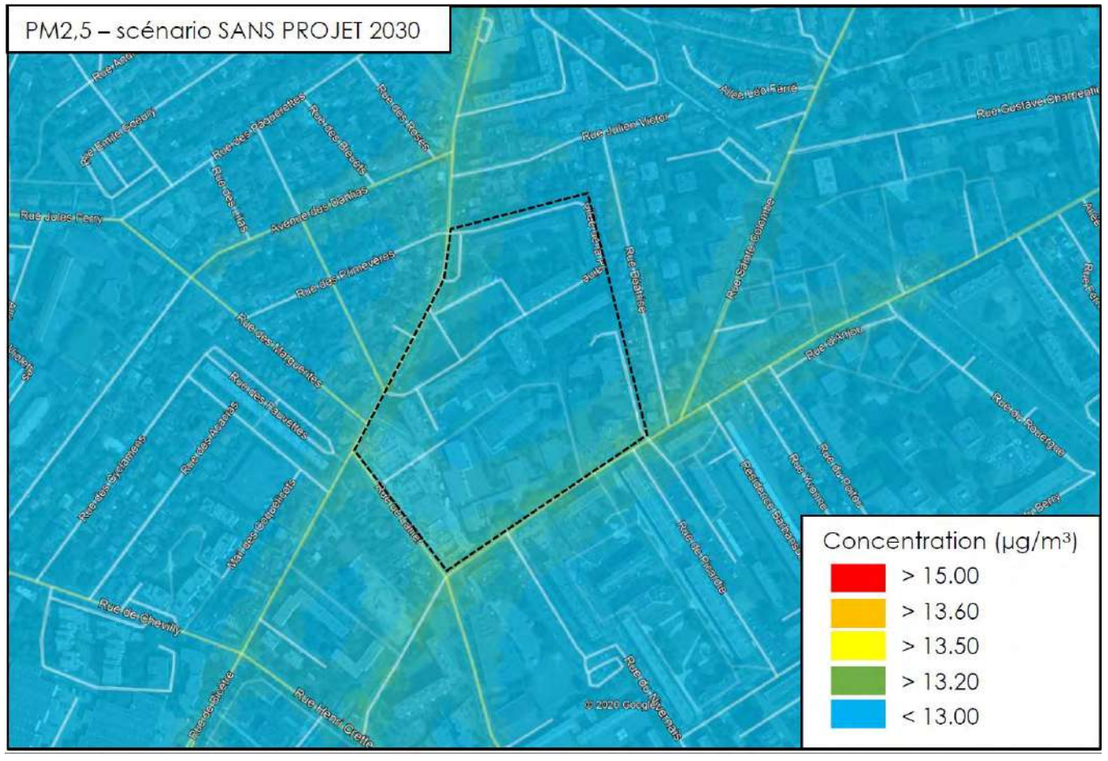


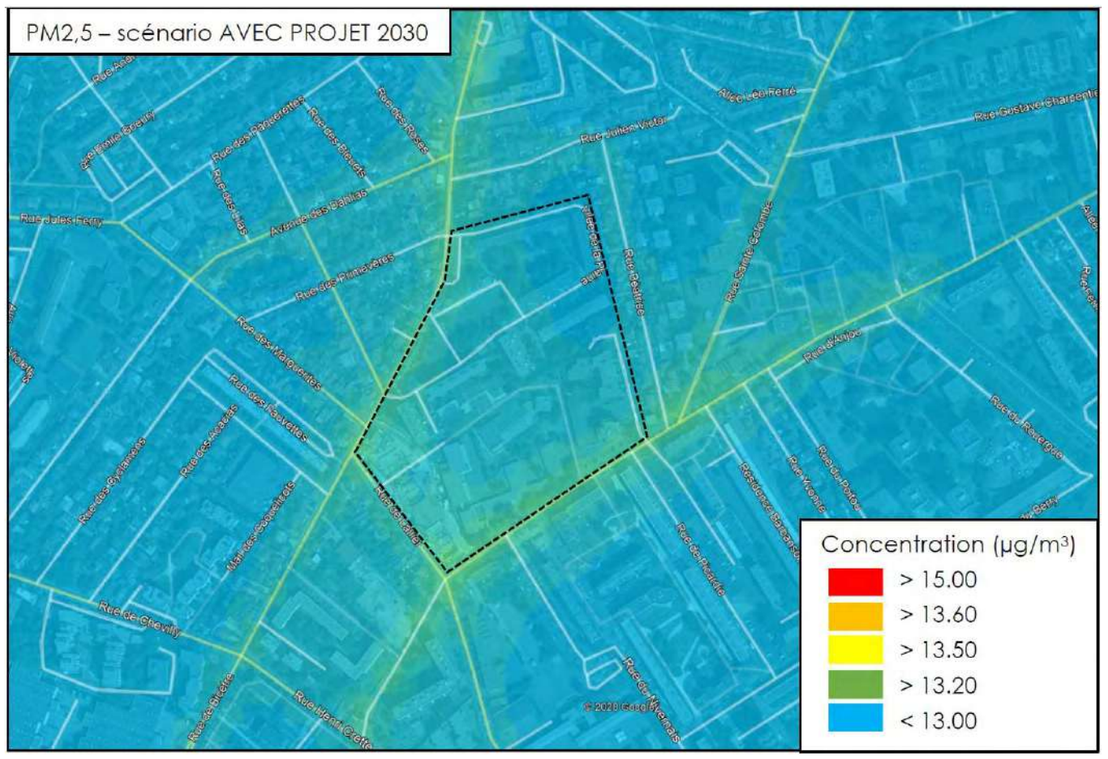


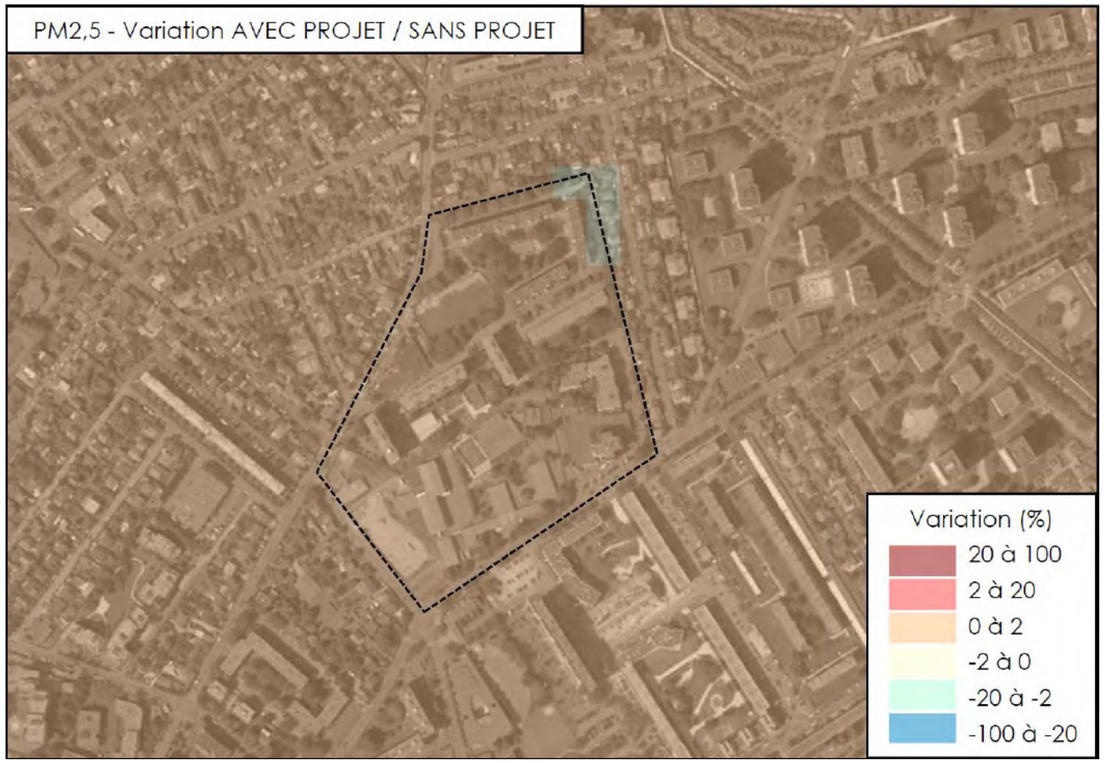


Source : Etude qualité de l'air et santé – Iris Conseil Mars 2020

D'après les cartes de modélisations AVEC et SANS projet, le projet d'aménagement du secteur Lallier ne devrait pas avoir d'impact majeur sur les concertations en PM10. L'ensemble du secteur se trouve largement en dessous de la valeur réglementaire de 40 µg/m³. Les concentrations se maintiennent en effet entre 21 µg/m³ et 21,5 µg/m³ à proximité des infrastructures routières, que ce soit avec ou sans projet.







Source : Etude qualité de l'air et santé – Iris Conseil Mars 2020

D'après les cartes de modélisations AVEC et SANS projet, le projet d'aménagement du secteur Lallier ne devrait pas avoir d'impact majeur sur les concertations en PM2,5. L'ensemble du secteur se trouve largement en dessous de la valeur réglementaire de 25 µg/m³. Les concentrations se maintiennent en effet entre 13 µg/m³ et 13,5 µg/m³ à proximité des infrastructures routières, que ce soit avec ou sans projet.

Le projet, et plus globalement, les projets pris en compte dans les modélisations, n'induit donc pas de dégradation majeure de la qualité de l'air.

Cette faible dégradation de la qualité de l'air, malgré une progression des trafics, est notamment induite par une amélioration prévisible de la qualité du parc automobile d'ici 2030 (généralisation du parc des véhicules électriques).

Un équipement sensible qui demeure à des concentrations de polluants en dessous des seuils règlementaires (direct / permanent / moyen terme)

L'école primaire, située sur le secteur de projet, est concernée par les travaux d'aménagement. Elle constitue un équipement sensible qui pourrait être impacté par des pollutions de l'air, notamment par des dépassements des valeurs réglementaires. Le groupe scolaire, dans le cadre de l'opération, sera déplacé du sud-ouest du secteur Lallier au nord après projet. Les modélisations de la qualité de l'air AVEC et SANS projet prend en compte ce changement de position sur le site. De ce fait, dans les modélisations, la situation SANS projet conserve la place actuelle du groupe scolaire tandis que la situation AVEC projet prend en compte le changement de place du groupe scolaire.

Les modélisations de la situation future AVEC et SANS projet montrent, pour l'ensemble des polluants PM10, PM2.5 et NO_2, un faible impact à l'état futur

		Concentrations sur **l'ECOLE PRIMAIRE**			
Polluants	Unités	ACTUEL 2019	SANS PROJET 2030	AVEC PROJET 2030	VARIATION AVEC PROJET / SANS PROJET
Particules PM10	µg/m³	21.43	21.34	21.41	0.00
Particules PM2,5	µg/m³	13.31	13.21	13.25	0.00
Dioxyde d'azote NO_2	µg/m³	34.63	31.85	32.17	0.01

Extrait des modélisations des concentrations de polluants au niveau de l'école primaire – Source : Etude qualité de l'air – Iris Conseil – Mars 2020

Les modélisations démontrent des concentrations qui restent en dessous des valeurs réglementaires : 32,17 µg/m³ (/40 µg/m³) pour le NO_2, 21,41 µg/m³ (/40 µg/m³) pour les particules PM10 et 13,25 µg/m³ (/25 µg/m³) pour les particules PM2.5.

Plus exactement, par rapport à la situation actuelle avec la localisation avant-projet du groupe scolaire, la situation future du groupe scolaire, en termes de qualité de l'air, se trouve légèrement améliorée pour le dioxyde d'azote. Toutefois, que ce soit avec ou sans projet et donc avec changement de la localisation du groupe scolaire ou non, la qualité de l'air s'améliore légèrement par rapport à la situation en 2019, du fait notamment de l'amélioration du parc de véhicules. La différence entre la situation future AVEC et SANS projet est relativement faible.

Mesure de REDUCTION R1 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant **l'usage des transports en commun**	
Description	Comme l'indique en partie les incidences positives présentées plus haut, une des premières mesures sur le quartier est la promotion des modes doux et la proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun. En effet, la gare du Grand Paris Express se situe juste au sud du périmètre de projet, garantissant une forte accessibilité sur le secteur Lallier. Par ailleurs, le maillage viaire prévoit de favoriser les modes doux avec des voies dédiées et intégration au réseau existant.
Effet attendu	Réduction des émissions de polluants atmosphériques engendrées par la circulation
Coût	/
Méthode de suivi	Part de la population se déplaçant à pied, à vélo et en transports en commun après projet et tous les ans

Mesure de REDUCTION R2 : Une conception du groupe scolaire adaptée à la localisation des émetteurs de polluants	
Description	La conception du groupe scolaire sera faite de telle manière à orienter les salles de classe et de récréation le plus possible vers le cœur d'ilot et le cœur de quartier (et non la rue de Bicêtre) afin de limiter l'exposition des enfants aux nuisances liées à l'axe routier.

Effet attendu	Réduction de l'exposition aux nuisances liées à la route
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi des concentrations en polluants dans les salles de classe/ la cour de récréation

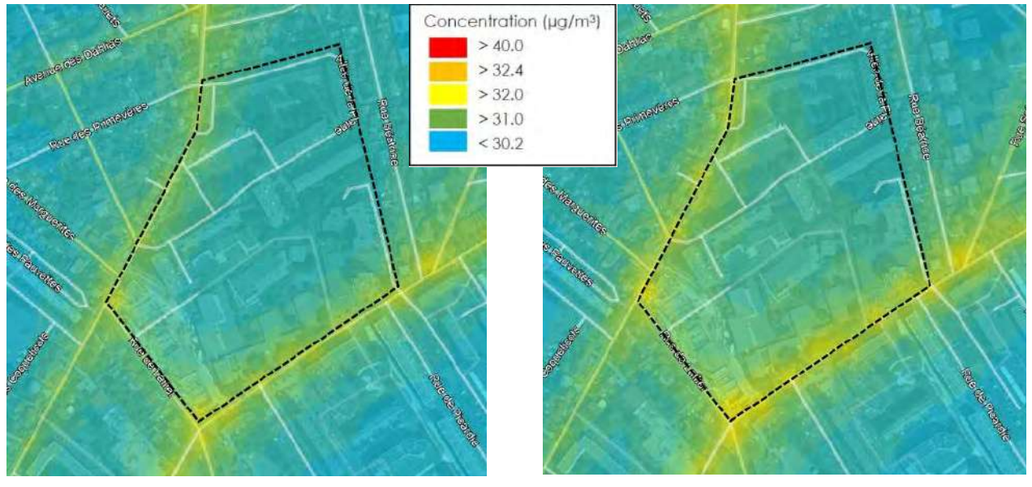
⛔Une augmentation de la population exposée à des émissions de polluants (indirect / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, ce qui va engendrer une augmentation des voitures sur le site. Cet aménagement va entraîner un trafic routier plus important sur et à proximité du quartier, ce sont en effet près de 240 nouveaux flux générés émis en heure de pointe du matin et générés reçus en heure de pointe du soir. L'orientation des entrées et sorties des parkings souterrains, bien que pensées pour éviter les phénomènes de congestion aux abords du quartier, notamment au niveau des rues de Bicêtre et Paul Hochart, pourront également entraîner des pollutions supplémentaires au sein même du quartier.

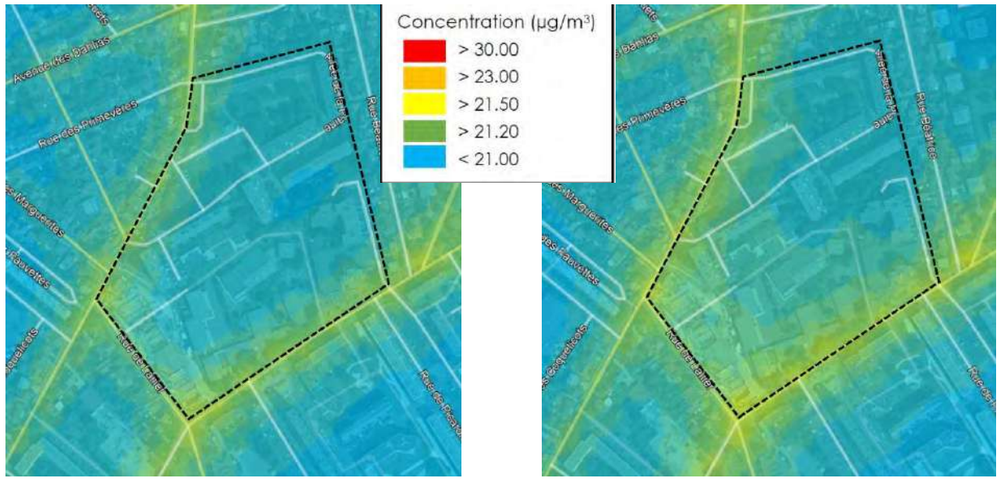
Par ailleurs, la construction de nouveaux équipements et commerces engendrera l'arrivée de nouveaux travailleurs.

Le projet se situe dans une zone exposée aux NO2, PM10 et PM2.5 d'après les modélisations sur la qualité de l'air à l'état actuel et projeté. Même si les concentrations demeurent en dessous des seuils règlementaires, des émissions sont présentes localement et représentent une nuisance. La progression démographique attendue, du fait du projet, exposera donc une partie de la nouvelle population à cette nuisance.

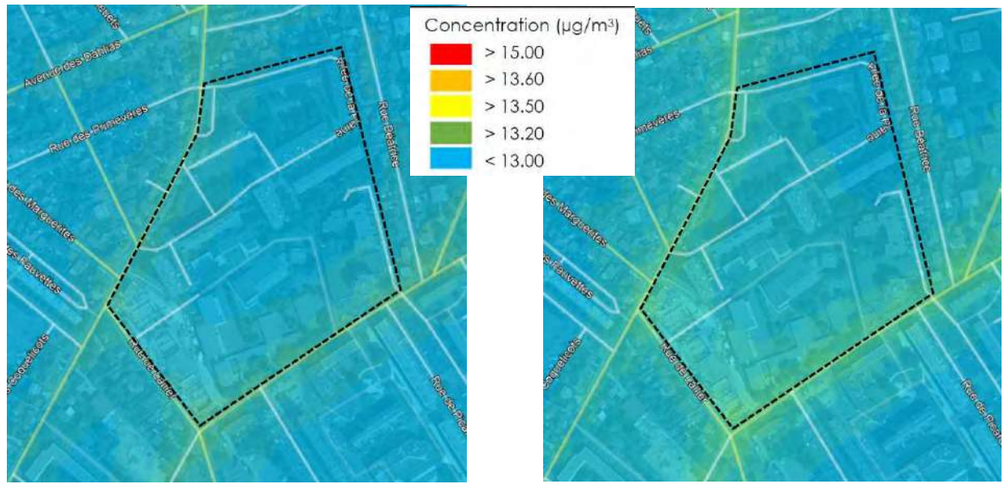
Les concentrations en NO2 restent en dessous de 31 µg/m³ sur la quasi-totalité du site et en dessous de 32 µg/m³ à proximité des axes routiers (rue de Bicêtre, rue Paul Hochart et rue de Lallier). Les concentrations en PM 10 restent en dessous de 21 µg/m³ sur la quasi-totalité du site de projet et en dessous de 21,5 µg/m³ à proximité des axes routiers (rue de Bicêtre, rue Paul Hochart et rue de Lallier). Les concentrations en PM2.5 restent en dessous de 13 µg/m³ sur la quasi-totalité du secteur et en dessous de 13,5 µg/m³ à proximité des axes routiers (rue de Bicêtre et rue Paul Hochart). L'exposition de ces nouvelles populations est donc modérée, mais existe.



Scénarii de concentration de NO2 à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite – Source : Iris Conseil – Mars 2020



Scénarii de concentration de PM10 à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite – Source : Iris Conseil – Mars 2020



Scénarii de concentration de PM2.5 à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite – Source : Iris Conseil – Mars 2020

Comme l'indique en partie les incidences positives présentées plus haut, une des premières mesures sur le quartier est la promotion des modes doux et la proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun.

Mesure de REDUCTION R3 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant **l'usage des transports en commun**	
Description	Comme l'indique en partie les incidences positives présentées plus haut, une des premières mesures sur le quartier est la promotion des modes doux et la proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun. En effet, la gare du Grand Paris Express se situe juste au sud du périmètre de projet, garantissant une forte accessibilité sur le secteur Lallier. Par ailleurs, le maillage viaire

	prévoit de favoriser les modes doux avec des voies dédiées et intégration au réseau existant.
Effet attendu	Réduction des émissions de polluants atmosphériques engendrées par la circulation
Coût	
Méthode de suivi	Part de la population se déplaçant à pied, à vélo et en transports en commun après projet et tous les ans

Mesure de REDUCTION R4 : Une conception des espaces publics limitant les circulations au sein du site	
Description	Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une circulation apaisée au sein du quartier. Des rues seront en sens unique pour limiter le trafic et des cheminements seront dédiés aux modes doux, favorisant les déplacements piétons et cyclables. Par ailleurs, le mail de la gare sera réservé aux transports en commun, la circulation de véhicules sera donc réduite. Cette proximité aux transports en commun, avec également l'arrivé de la gare du Grand Paris Express, incitera à un usage alternatif à la voiture.
Effet attendu	Préservation de la qualité de l'air au sein du quartier
Coût	Aucun coût sur la disposition des logements et bâtiments
Méthode de suivi	Prise en compte des limitations de vitesses, sens de circulation, etc. dans les documents de conception des espaces publics

Le fait de limiter les circulations au sein du site de projet permettra de réduire les émissions de polluants atmosphériques en cœur de quartier. Des phénomènes de pollutions au niveau des axes structurants aux abords du quartier seront donc possibles.

Mesure de REDUCTION R5 : Une conception adaptée des îlots	
Description	Les pièces de vie principales, ainsi que les balcons et loggias prévus, devront être orientés autant que possible sur les cœurs d'îlots. Pour la ventilation, les prises d'air faites aussi en cœur d'ilot de préférence. Pour les équipements sensibles, la conception devra également être réfléchie afin de limiter l'exposition des populations sensibles aux pollutions. Notamment, le groupe scolaire disposera d'une cour de récréation intérieure et les salles de classe devront autant que possible éviter de donner sur la rue de Bicêtre.
Effet attendu	Préservation de la qualité de l'air au sein du quartier
Coût	Aucun coût sur la disposition des logements et bâtiments
Méthode de suivi	Contrôle des PC

Ces deux mesures portant sur la conception du projet permettront de réduire et de limiter les phénomènes de pollution en lien avec l'arrivée de nouvelles populations.

A noter que la Ville a par ailleurs engagé une démarche de développement des mobilités active à échelle communale et sur le long terme, qui pourrait bénéficier indirectement au projet.

⛔Une augmentation temporaire des émissions atmosphériques lors de la phase chantier du quartier Lallier (indirect / temporaire / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier, démolitions et constructions, va entrainer temporairement une augmentation des pollutions de l'air pour les populations à proximité lors de la phase chantier. Les travaux seront principalement constitués par :

- Les terrassements généraux ;
- Les travaux de voiries et réseau divers ;
- Les transports des matériaux et de mis en décharge.

Les émissions considérées pendant le chantier sont les suivantes, notamment pour la phase démolitions :

- Les poussières émises lors de la déconstruction des bâtiments ;
- Les poussières de terrassement ;
- Les gaz d'échappement des engins de chantier : hydrocarbures, dioxyde d'azote NO2, monoxyde de carbone CO et particules PM10.

La charte chantier propre de la ville prévoit l'optimisation des déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués et donc de réduire la pollution de l'air associée.

Mesure de REDUCTION R6 : **Application d'une charte chantier propre**	
Description	La charte chantier propre de la ville de L'Haÿ-les-Roses exige des arrosages réguliers du sol afin d'éviter l'émission de poussière. En particulier, la charte précise qu'en cas de travaux de démolitions, les nuisances liées à la poussière devront être prises en compte. Par ailleurs, une protection visuelle et mécanique des échafaudages devra être mise en place afin d'éviter les projections et de limiter la poussière. Un contrôle de conformité des outils et engins sera également effectué.
Effet attendu	Réduction des émissions polluantes durant la phase chantier
Coût	Suivi de la charte : 50 à 70k€
Méthode de suivi	Suivi de la qualité environnementale, et plus précisément en matière d'émissions polluantes, du chantier à différentes périodes par le référent chantier propre

Mesure de REDUCTION R7 **: Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)**	
Description	L'aménageur devra proposer un phasage des travaux et un plan de chantier réfléchis et optimisés permettant de réduire les émissions de polluants atmosphériques durant la phase chantier.

Effet attendu	Réduction des émissions de polluants atmosphériques durant la phase chantier
Coût	/
Méthode de suivi	Mesure des polluants atmosphériques à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Ces mesures permettront de réduire au maximum les émissions de polluants atmosphériques, toutefois le chantier entraînera forcément une pollution de l'air plus importante, impact résiduel qui ne pourra être totalement dissipé.

⛔ Des émissions de polluants atmosphériques impactant la vie du groupe scolaire lors de la phase chantier (indirect / temporaire / court terme)

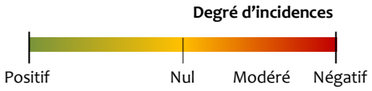
L'aménagement du secteur Lallier, démolition et constructions, va entraîner temporairement une augmentation des émissions de polluants atmosphériques sur le secteur Lallier et donc pour le groupe scolaire, lors de la phase chantier. Ces émissions vont impacter la vie du groupe scolaire qui continuera de fonctionner durant la phase chantier. La charte chantier propre de la ville prévoit l'optimisation des déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués et donc de réduire les émissions polluantes associées.

Mesure de REDUCTION R8 : Définition de mesures de réduction des poussières en phase démolitions	
Description	I3F et l'aménageur devront définir des mesures afin de réduction les émissions de poussières durant la phase démolitions du chantier.
Effet attendu	Réduction des émissions de poussières durant la phase chantier
Coût	/
Méthode de suivi	Mesure des quantités de poussières à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Mesure de REDUCTION R9 **: Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)**	
Description	L'aménageur devra proposer un phasage des travaux et un plan de chantier réfléchis et optimisés permettant de réduire les émissions de polluants atmosphériques durant la phase chantier.
Effet attendu	Réduction des émissions de polluants atmosphériques durant la phase chantier
Coût	/
Méthode de suivi	Mesure des polluants atmosphériques à différentes périodes de la journée, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir notamment, à proximité du chantier

Mesure de REDUCTION R10 : Adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier	
Description	Afin de réduire l'impact de la pollution de l'air sur la vie du groupe scolaire, il est possible d'adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du travaux. Cette mise en place nécessitera des échanges entre l'aménageur et un référent du groupe scolaire. Dans l'idéal, les phases les plus émettrices de poussières/ polluantes de travaux auront lieu en dehors de périodes de classe et de récréation. A minima, ces travaux seront évités pendant les temps de récréation où les enfants sont davantage exposés (puisqu'en extérieur).
Effet attendu	Réduction de l'impact des émissions polluantes sur le groupe scolaire
Coût	/
Méthode de suivi	Vérification de la coïncidence des temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier Respect des plages horaires définies au préalable

Ces mesures permettront de réduire au maximum la pollution de l'air liée au chantier et son impact sur la vie du groupe scolaire, toutefois le chantier entraînera forcément des émissions de polluants atmosphériques supplémentaires, impact résiduel qui ne pourra être totalement dissipé.



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Un développement de la part modale des modes doux et des transports en commun, via le développement d'itinéraires lisibles à travers le secteur, en lien avec l'arrivée de la gare du Grand Paris Express	X			X		X			
Une reconstruction des logements permettant une meilleure ventilation de l'air intérieur des bâtiments : une meilleure qualité de l'air intérieur	X		X		X				
Un meilleur confort pour les équipements sensibles	X		X		X				
Une qualité de l'air non altérée par les mobilités induites par le projet d'aménagement	X		X				X		
Un équipement sensible qui demeure à des concentrations de polluants en dessous des seuils règlementaire	X		X			X		REDUCTION R1 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun REDUCTION R2 : Une conception du groupe scolaire adaptée à la localisation des émetteurs de polluants	
Une augmentation de la population exposée à des émissions de polluants	X			X	X			REDUCTION R3 : Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun REEDUCTION R4 : Une conception réfléchie pour limiter les circulations au sein du quartier REDUCTION R5 : Une conception adaptée des îlots	Une augmentation résiduelle de la pollution de l'air relativement faible
Une augmentation temporaire des émissions atmosphériques lors de la phase chantier du quartier Lallier		X		X	X			REDUCTION R6 : Application d'une charte chantier propre REDUCTION R7 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur)	Une augmentation résiduelle temporaire de la pollution de l'air en phase chantier
Des émissions de polluants atmosphériques impactant la vie du groupe scolaire lors de la phase chantier								REDUCTION R8 : Définition de mesures de réduction des poussières en phase démolitions REDUCTION R9 : Optimiser le phasage des travaux et le plan de chantier (par l'aménageur) REDUCTION R10 : Adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases du chantier	Une augmentation résiduelle temporaire de la pollution de l'air en phase chantier

1.5 Description des incidences notables potentielles et présentation des mesures sur la durabilité des ressources

1.5.1 **Descriptions des incidences notables potentielles sur l'eau et** présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

Le développement d'un mode de gestion alternatif des eaux pluviales (direct / permanent / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier sera l'occasion de repenser la gestion des eaux pluviales pour développer une gestion alternative plus qualitative.

Le projet d'aménagement du secteur Lallier définit les principes suivants pour la gestion des eaux pluviales :

- Une gestion gravitaire non canalisée ;
- Un maintien de pleine terre ;
- Une mise en place de nouvelles typologies de substrats : espaces verts sur dalle, toitures végétalisées, etc. ;
- Mise en place noues sur l'espace public et dans les cœurs d'îlots ;
- Installation de régulateurs de débits en sortie vers les réseaux d'assainissement.

Ces pratiques et démarches participeront à une meilleure gestion des eaux pluviales en milieu urbain en lien avec l'imperméabilisation de sols importante.

Par ailleurs, les cœurs d'îlot privés devront respecter un minimum de 20% de pleine de terre, conformément aux cahiers de prescriptions. Par ailleurs, les toitures végétalisées seront favorisées dans le cadre du projet avec un objectif de 50%.

Aujourd'hui le plan de gestion des eaux pluviales n'est pas encore défini. L'aménageur en définira un en parallèle de la réalisation du dossier loi sur l'eau à priori nécessaire.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLES ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ou NULLES POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

Une diminution des surfaces perméables sur le secteur qui limitera ses capacités d'infiltration (indirect / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la production nette de 612 logements. Cette production de logements engendrera une diminution des surfaces perméables sur le secteur : passant de 17 748 m² d'espaces perméables avant-projet à 15 231 m² après projet, soit une diminution de près de 2 500 m². La part d'espaces imperméables se trouve ainsi légèrement augmentée : 73% avant-projet et 77% après projet.

Carte des espaces perméables et imperméables sur le secteur Lallier avant-projet – Source : Even Conseil

Carte des espaces perméables et imperméables après projet – Source : Even Conseil

Mesure de REDUCTION R1 : Respecter les prescriptions de rejets du zonage départemental et **développer une gestion plus écologique de l'eau**	
Description	La gestion des eaux pluviales devra respecter les prescriptions du zonage départemental en matière de débit de rejets, c'est-à-dire un rejet compris entre 4L/ha et 7L/ha. Cette démarche pourra s'appuyer sur le développement de solutions alternatives comme des toitures végétalisées, ou des bassins d'infiltration permettant la rétention à l'air libre lorsque cela est possible. Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit, pour atteindre ces objectifs, plusieurs mesures : - Mettre en place une gestion des eaux pluviales gravitaire, si possible non canalisé au moins au cœur d'îlot ; - Permettre l'infiltration des petites pluies, inférieures à la décennale, sur chaque lot avec une végétalisation à l'étude visant un objectif d'au moins 50% des toits ; - Employer des revêtements en partie perméables sur l'espace public avec des propositions de revêtements perméables en lien avec un type d'espace. Par ailleurs, la gestion des eaux pluviales devra s'appuyer majoritairement sur les réseaux existants et que les projets devront rechercher une désimperméabilisassions des sols, en particulier des espaces publics. Les cheminements, voiries et parkings favoriseront les revêtements perméables (béton poreaux, dalles engazonnées, fosses drainantes, chaussé à structure réservoir…).
Effet attendu	Améliorer les capacités d'infiltration des eaux pluviales sur le secteur
Coût	*Intégré au cout global du projet*
Méthode de suivi	Contrôle des notices d'assainissement dans les PC et des documents de conception des espaces publics

Cette mesure permettra de prendre en charge les volumes supplémentaires générés par le renouvellement du site.

Mesure de REDUCTION R2 : Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	
Description	Le quartier Lallier devra s'appuyer majoritairement sur les réseaux existants et que les projets devront rechercher une désimperméabilisassions des sols, en particulier des espaces publics. Les cheminements, voiries et parkings favoriseront les revêtements perméables (béton poreaux, dalles engazonnées, fosses drainantes, chaussé à structure réservoir…).
Effet attendu	Limiter la vulnérabilité du site en lien avec d'intenses épisodes de pluie
Coût	- Béton drainant : entre 20 et 35€/m² - Pavés enherbés : entre 15 et 40€/m² - Gravier stabilisé : entre 15 et 30€/m²
Méthode de suivi	Contrôle des revêtements utilisés sur les espaces publics

⛔ Une augmentation des rejets des eaux usées (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la production nette de 612 logements, engendrant l'accueil d'environ 1 224 habitants supplémentaires sur le site (à raison de 2 personnes par ménage). Ainsi, 61 200 m³ d'effluents supplémentaires seront à gérer annuellement. La capacité de prise en charge des effluents par les réseaux sera vérifiée auprès du concessionnaire.

L'Etablissement Public Territorial (EPT) de Grand-Orly Seine Bièvre (GOSB) est gestionnaire des réseaux unitaires des rues de Lallier et de Bicêtre. Les réseaux présents rue Paul Hochart sont gérés par les services départementaux de l'assainissement (DSEA).

⇨ L'EPT GOSB recommande la prise en compte, dans le cadre du projet, de la gestion à la parcelle des eaux pluviales et de la mise en séparative (eaux usées / eaux pluviales) au niveau de la future voie. Pour ce qui est de la capacité des réseaux, un raccordement sur les réseaux départementaux rue Paul Hochart est à privilégier.

Mesure de REDUCTION R2 : S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement	
Description	Réaliser des études hydrauliques et se rapprocher des services départementaux de l'assainissement afin de s'assurer de la bonne prise en charge des nouveaux volumes d'effluents, par l'aménageur
Effet attendu	Assurer une bonne gestion des effluents supplémentaires à prévoir sur le secteur
Coût	Entre 10 000 et 20 000€
Méthode de suivi	Echanges avec le concessionnaire

⛔**Une augmentation de la consommation d'eau potable** (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, ce qui va engendrer une augmentation de la consommation d'eau potable. En effet, à raison de 145 L/hab/jour (Eau France, 2013) et de 1 424 nouveaux habitants sur le secteur Lallier, ce sont annuellement 75 365 200 L supplémentaires qui seront consommés, soit près de 75 365 m³ provenant de l'usine de Choisy, capable si besoin de doubler sa production d'eau potable.

Une convention de raccordement sera mise en place avec le concessionnaire pour le vérifier.

Mesure de REDUCTION R3 : Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements	
Description	La charte de qualité environnementale pour les bâtiments neufs de la ville prévoit la mise en place de dispositifs de limitation de pression adaptés pour ne pas dépasser 3 bars, correspondant à une situation de confort, à l'origine de chaque logement. Des chasses d'eau double débit 3L/6L seront également installées.
Effet attendu	Limiter la consommation d'eau potable sur le secteur
Coût	/
Méthode de suivi	Contrôle des PC

Outre la limitation des consommations en eau potable qui représente un premier levier de maîtrise des consommations, il est également possible d'avoir recours à des alternatives permettant de réduire les consommations d'eau potable.

Mesure de REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs de r**éduction des consommations d'eau**	
Description	Les eaux de pluie pourront être réutilisées pour l'arrosage des espaces verts ou pour des usages domestiques (WC). Aussi, il faudra porter attention à la palette végétale utilisée en termes de consommation d'eau. Des réducteurs de débits dans les robinets sont également une solution envisageable pour réduire les consommations d'eau potable. Cette disposition est une obligation de la charte constructions neuves dans le collectif pour les douchette et mitigeurs de cuisine et salle de bain.
Effet attendu	Limiter la consommation d'eau potable sur le secteur
Coût	/
Méthode de suivi	Contrôle des PC

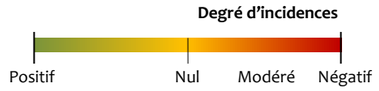
Bien que l'accueil de nouvelles populations entraîne une augmentation inévitable de la consommation d'eau potable, ces mesures permettront de limiter et réduire cette augmentation en mettant en place une gestion économe de l'eau potable.

⛔Un risque de pollution des eaux souterraines en phase travaux (indirect / temporaire / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier comprend la démolition et la construction de logements et d'équipements. L'ensemble des travaux pourrait présenter un risque de pollution des eaux souterraines durant cette phase de travaux.

Mesure **de REDUCTION R5 : Application d'une charte chantier propre**	
Description	La charte chantier propre de la ville dispose d'une partie dédiée à la protection de l'environnement. La charte demande notamment que : - Les abords de la zone d'intervention doivent être protégés : maintenir l'écoulement des eaux, installer des bacs de rétention afin de récupérer les différents fluides (huiles carburants…) ; - L'entreprise devra établir une procédure traitant le cas des pollutions accidentelles.
Effet attendu	Limiter le risque de pollution des eaux souterraines en phase travaux
Coût	Elaboration et suivi du chantier : 50 à 70 k€
Méthode de suivi	Suivi et contrôle par un AMO dédié au suivi de la charte chantier propre

L'application de la charte chantier propre permettra d'éviter et de limiter le risque de pollution des eaux souterraines durant la phase travaux. Dans le cas où il y aura pollution, la charte chantier propre demande à l'entreprise d'établir une procédure adaptée. Suite à cette mesure, il ne devrait pas y avoir d'incidence résiduelle.



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Le développement d'un mode de gestion alternatif des eaux pluviales	X		X		X				
Une diminution des surfaces perméables sur le secteur qui limitera ses capacités d'infiltration	X			X	X			REDUCTION R1 : Respecter les prescriptions de rejets du zonage départemental et développer une gestion plus écologique de l'eau	Aucune incidence résiduelle : le développement d'une gestion alternative permettra d'éviter un accroissement des volumes pluviaux renvoyés aux réseaux
Une augmentation des rejets des eaux usées	X		X		X			REDUCTION R2 : S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement	
Une augmentation de la consommation d'eau potable	X		X		X			REDUCTION R3 : Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau	Une gestion plus économe de l'eau permettra de réduire et de limiter l'augmentation inévitable des consommations du fait de l'arrivée de nouvelles populations, mais une augmentation du besoin subsistera
Un risque de pollution des eaux souterraines en phase travaux		X		X	X			REDUCTION R5 : Application d'une charte chantier propre	Incidences résiduelles très réduites : la charte chantier propre permettra de rendre le risque de pollution des eaux souterraines en phase travaux quasiment nulle

1.5.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur la gestion des déchets et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

Une réorganisation de la gestion des déchets sur le secteur (direct / permanent / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier sera l'occasion de repenser la gestion des déchets pour développer une gestion optimale. En effet, actuellement, les déchets sont stockés sur des aires de stockage sur l'espace public l'impactant directement. Les déchets seront stockés dans des locaux dédiés, principalement au sein des immeubles. Les déchets disparaîtront donc visuellement de l'espace public et seront gérés de manière plus intégrée. La collecte se fera à l'intérieur du quartier avec des voies qui ont été dimensionnées pour permettre le passage et les manœuvres des camions.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ou NULLES POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

Une production de déchets plus importante en lien avec l'arrivée de nouveaux habitants qu'il sera nécessaire de traiter (indirect / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, soit 1 424 nouveaux habitants. Cet accueil de nouvelles populations va entraîner une augmentation de la production de déchets à hauteur de 487 tonnes, à raison de 342 kg/hab. Ces déchets supplémentaires, stockés dans des locaux qui leur seront dédiés, devront être collectés et traités.

Mesure de REDUCTION R1 : Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation	
Description	Des mesures de réduction de déchets produits type sensibilisation seront mises en place, notamment sur les thématiques du tri et du recyclage des déchets. Un livret d'accueil sera remis par les promoteurs afin de responsabiliser les nouveaux habitants en termes de production et tri des déchets.
Effet attendu	Réduction du tonnage de déchets produits
Coût	*A définir*
Méthode de suivi	Elaboration du livret d'accueil

Une fois le tonnage de déchets réduit, il est également possible de valoriser ces déchets produits afin que la quantité à traiter soit moindre.

Mesure de REDUCTION R2 : Valorisation des déchets verts **(à l'étude pour les cœurs d'îlot)** et biodéchets avec la mise à disposition de composteurs collectifs en bas de chaque bâtiment (compostage ou collecte, obligatoire dans la réglementaire future)	
Description	Les déchets verts et biodéchets représentent une part relativement importante du tonnage en déchets annuel. Cette quantité peut être réduite en la valorisant énergétiquement ou bien comme fertilisant. Le compostage pour les biodéchets se fera soit par un stockage dans le bâti suivi d'une collecte soit par du compostage localement. La solution de traitement à la source des biodéchets sera proposée par l'EPT GOSB qui détient la compétence « collecte et traitement des déchets »
Effet attendu	Une réduction de la quantité de déchets verts et biodéchets produits par les ménages
Coût	*A définir*
Méthode de suivi	Identification des emplacements composteurs dans les PC en lien avec l'EPT GOSB

Ces deux mesures permettront de réduire l'impact de l'accueil de nouvelles populations sur la production de déchets. Toutefois, des incidences résiduelles subsisteront du fait de l'augmentation relativement importante du nombre d'habitants.

Une production importante de déchets liée aux travaux de construction et aux démolitions sur un site déjà urbanisé (indirect / temporaire / court terme)

L'aménagement du secteur Lallier, démolitions et construction, va engendrer une production importante de déchets liés aux travaux et aux démolitions. La charte chantier propre de la ville permettra de réduire cette incidence puisqu'elle prévoit la mise en place d'une stratégie de réemploi de matériaux, notamment le béton et le bois issus des démolitions. La quantité de déchets de démolition n'a pas encore été estimée mais elle le sera dans le cadre d'une étude spécifique menée par l'aménageur. Les modalités de valorisation ne sont pas encore connues également, toutefois elles seront affinées par la suite.

Localisation des bâtiments démolis – Source : Even Conseil

Mesure de REDUCTION R3 : **Une stratégie de réemploi de matériaux à l'étude, notamment le béton et le** bois issus des démolitions	
Description	La charte chantier propre précise qu'en cas de travaux de démolition, les déchets doivent être quantifiés selon la classification officielle et les déchets devant être mis en décharge doivent être limités en privilégiant la valorisation via des filières de recyclage. Ainsi, la réutilisation des déchets devra être faite autant que possible. Une stratégie de réemploi de matériaux issus des démolitions à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier est à l'étude.
Effet attendu	Réduction du tonnage de déchets en lien avec les travaux
Coût	*A définir*
Méthode de suivi	Suivi de la quantité de matériaux réutilisés et taux de réemploi par rapport au tonnage initial

Toutefois, les démolitions et constructions entraineront également des déblais et des remblais. Afin de les réduire, il pourra être demandé à l'aménageur de viser un équilibre entre déblai et remblai.

Mesure de REDUCTION R4 : **Un objectif d'**équilibre déblai / remblai **à l'étude pour l'ensemble des** démolitions	
Description	Pour l'ensemble des travaux de terrassement, une modélisation des décaissements/ remblaiements sera menée par l'aménageur afin de viser un équilibre global autant que possible.
Effet attendu	Réduction de la quantité de terre déblayée / remblayée
Coût	Prix d'un terrassement complet (déblai et remblai) : entre 25 et 60€/m³
Méthode de suivi	Suivi de la quantité de terre déblayée / remblayée

Cette mesure permettra de réduire nettement les déchets issus du chantier, toutefois des déchets autres risquent de subsister. Pour cela, la charte chantier propre de la ville demande aux entreprises de prévoir la gestion de ces déchets en amont : tri, bennes, transport, etc.

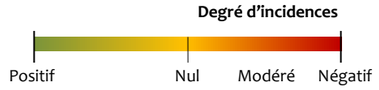
Mesure de REDUCTION R5 : Application **d'une charte chantier propre**	
Description	La charte chantier propre prévoit de penser l'organisation de la gestion des déchets dès la phase de préparation du chantier : les entreprises fournissent un « Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Evacuation des Déchets » qui définit des mesures en matière de tri, enlèvement des bennes, transport des déchets, traçabilité. Aussi, l'entreprise doit privilégier le recours à des matériaux et des techniques qui produisent des quantités limitées de déchets. L'entreprise doit assumer la responsabilité du tri et son coût de traitement et privilégie la production de béton hors site.
Effet attendu	Une réduction de la quantité de déchets et une méthode de gestion garantissant le recyclage des déchets
Coût	Elaboration et suivi pendant les travaux : 50 à 70k€
Méthode de suivi	Suivi de la quantité de déchets produits (bordereaux de suivi)

L'application de la charte chantier propre et des mesures précédentes permettra de réduire et de penser en amont la gestion des déchets de chantier. Toutefois, des dysfonctionnements pourraient subsister sur la voie publique. L'application d'une Gestion Urbaine de Proximité pourra pallier cette éventuelle incidence résiduelle.

Mesure **de REDUCTION R6 : Application d'une Gestion Urbaine de Proximité**	
Description	Créée au moment de l'ANRU pour améliorer le cadre de vie des habitants, la Gestion Urbaine de Proximité permettra de répondre à tous les dysfonctionnements sur les voies publiques et permettra la mise en place d'une gestion des chantiers pendant la phase

	travaux, notamment en termes de déchets. Ce système permettra également la pérennisation des investissements (procédures de gestion, appropriation des lieux notamment).
Effet attendu	Réduction de la quantité de déchets produite Une meilleure gestion des déchets durant la phase chantier
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi de la quantité de déchets produits

L'ensemble de ces mesures devrait permettre de réduire nettement les déchets issus du chantier et de mettre en place une gestion en amont.



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Une réorganisation de la gestion des déchets sur le secteur	X		X		X				
Une production de déchets plus importante en lien avec l'arrivée de nouveaux habitants qu'il sera nécessaire de traiter	X			X	X			REDUCTION R1 : Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation REDUCTION R2 : Valorisation des déchets verts (à l'étude) et biodéchets (compostage ou collecte, obligatoire dans la réglementaire future)	Une augmentation de la production subsiste malgré l'application des mesures
Une production importante de déchets liées aux travaux de construction et aux démolitions sur un site déjà urbanisé		X		X	X			REDUCTION R3 : Une stratégie de réemploi de matériaux à l'étude, notamment le béton et le bois issus des démolitions REDUCTION R4 : Un objectif d'équilibre déblai / remblai à l'étude pour l'ensemble des démolitions REDUCTION R5 : Application d'une charte chantier propre REDUCTION R6 : Application d'une Gestion Urbaine de Proximité	Une quantité de déchets issus du chantier limitée mais toujours présente. Peut être réduite de 80 à 90% sur le chantier de démolition selon le taux de valorisation.

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET EAU ET DÉCHETS

1.5.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur la performance énergétique et présentation des mesures

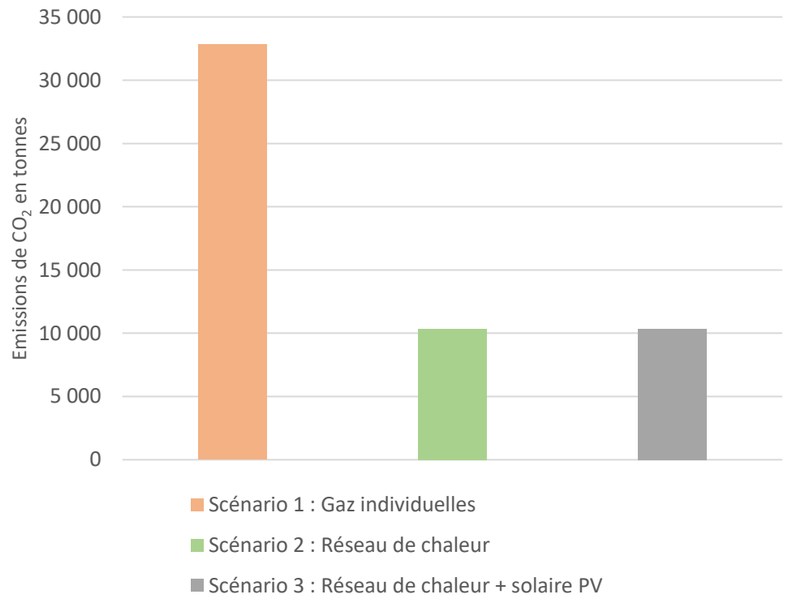
PREAMBULE

Dans le cadre de l'étude du potentiel de développement en énergie renouvelables et récupération, 3 scénarii différents ont été étudiés :

- Un scénario 1 de référence correspondant à une alimentation par chaudières individuelles gaz à condensation ;
- Un scénario 2 de raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur existant ;
- Un scénario 3 combinant le raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur actuel et l'installation de panneaux photovoltaïques, avec un taux de couverture de 20%.

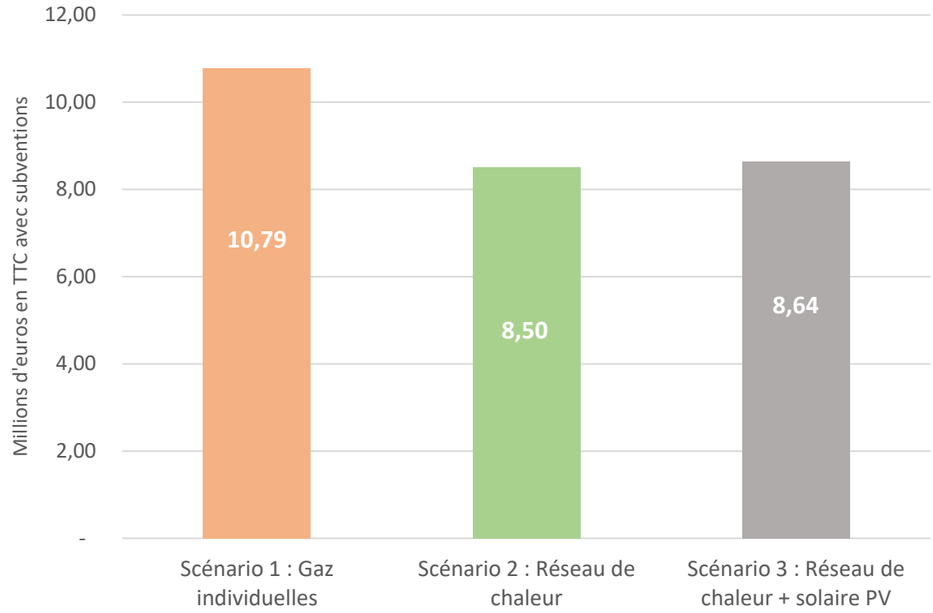
Le réseau de chaleur actuel correspond au réseau de chauffage urbain géothermique de la SEMHACH alimentant les communes de Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Pour chacun des scénarii, ont été étudiés les émissions de CO_2 ainsi que le coût global correspondants. Les résultats sont les suivants :

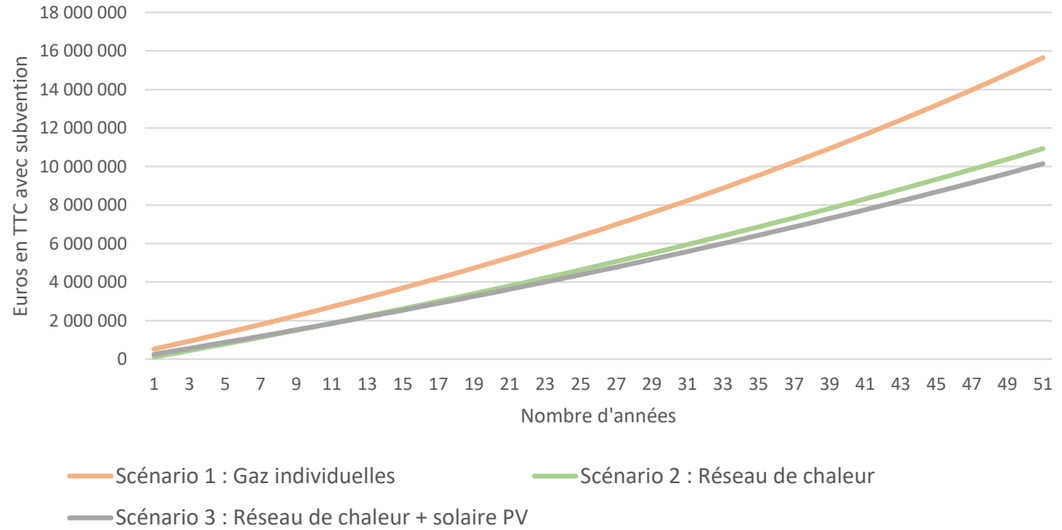


Comparaison des émissions de CO_2 sur 50 ans des différents scénarii – Source : Even Conseil

Le graphique ci-dessus met en avant les scénarii 2 et 3 qui émettent nettement moins de dioxyde de carbone que le scénario de référence : 10 349 tonnes chacun contre 32 830 tonnes pour le scénario de référence, soit respectivement 207 tonnes de CO_2 par an et 657 tonnes de CO_2 par an.



Analyse économique comparative sur 50 ans des différents scénarii – Source : Even Conseil



Evolution des coûts sur 50 ans (avec hausse annuelle du coût de l'énergie) selon les scénarios – Source : Even Conseil

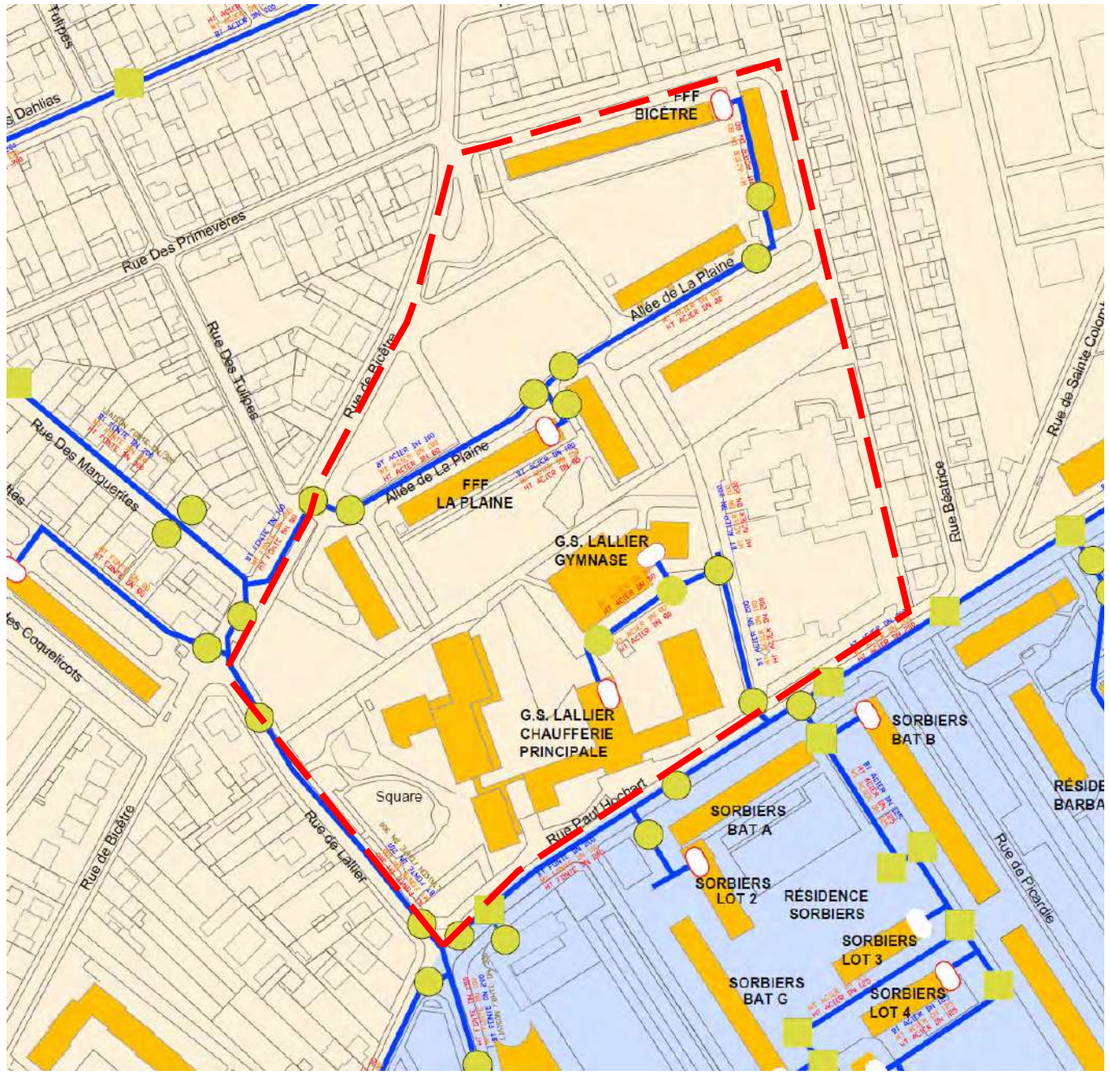
L'analyse économique de l'étude des potentiels en énergie renouvelable montre un scénario de référence plus coûteux sur le long terme que les deux autres scénarii : 10,8 millions d'euros TTC sur 50 ans contre 8,5 millions d'euros TTC pour le scénario 2 et 8,6 millions d'euros TTC pour le scénario 3. Cette étude est préliminaire et indicative, elle sera approfondie par la suite avec une étude de faisabilité plus fine.

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ Une desserte énergétique du quartier plus durable (direct / permanent / moyen terme)

Le projet prévoit le raccordement du quartier au réseau de chaleur d'ores et déjà présent sur le site.

Le réseau de chauffage urbain de la SEMHACH, qui alimente les communes de Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, est le plus grand réseau géothermique d'Europe. Il est constitué de 3 centrales de géothermie, 2 centrales de cogénération, d'une pompe à chaleur haute température et de 15 chaufferies d'appoint secours. Ce sont 46 500 MWh/an issus du réseau de chaleur urbain qui sont consommés sur la commune de L'Haÿ-les-Roses pour le chauffage et l'eau sanitaire, soit 22% de l'énergie consommée à l'échelle communale pour ces deux postes de consommation. Le réseau de chaleur de la SEMHACH émet aujourd'hui 87 gCO_2/kWH_{eu}. En 2018, le taux de géothermie qui alimente le réseau de chaleur s'élevait à 64,41%, le reste est couvert par des centrales en cogénération et des chaufferies d'appoint.



Situation du secteur de projet par rapport au réseau de chaleur urbain – Source : SEMHACH

Les deux solutions approfondies seront le raccordement simple au réseau de chaleur et le raccordement au réseau de chaleur avec l'installation de panneaux solaires.

⊕ Des logements plus performants énergétiquement (direct / permanent / court terme)

Le projet d'aménagement du quartier Lallier prévoit la reconstruction des logements du quartier tout en augmentant leur nombre. Ces logements devront respecter les réglementations et normes actuelles en matière de performance énergétique. Les logements ayant été construits principalement entre 1946 et 1970 (43%) sur la commune, les nouveaux bâtiments seront donc plus performants.

Quant aux barres I3F qui encadrent le square Lallier, celles-ci ont été réhabilitées très récemment, les occupants jouissent donc d'ores et déjà des amélioration apportées (isolation thermique notamment).

Enfin, la copropriété située au niveau du Auchan, le long de la rue Paul Hochart, ne sera pas modifiée dans le cadre du projet, puisqu'elle dépend des propriétaires.

Localisation des différentes opérations sur l'habitat – Source : Even Conseil

La charte de qualité environnementale des bâtiments neufs à destination des constructeurs, promoteurs et aménageurs oblige un niveau de performance énergétique pour les bâtiments : niveaux « Energie 1 » et « Energie 2 », soit entre 5% et 10% de réduction des consommations non renouvelables par rapport à la RT 2012. Le projet d'aménagement du secteur Lallier répondra donc au moins à cet objectif de performance énergétique.

La charte propose également (critères optionnels, dont 16 sont à choisir à savoir 1 par thème) le respect des niveaux « Energie 3 » et « Energie 4 », soit respectivement 20% de réduction des consommations et recours à 20kWh/m²/an aux énergie renouvelables ; et la production d'énergie renouvelable équivalente aux consommations sur tous les usages du bâtiment. En fonction des choix du constructeurs, le projet d'aménagement pourra de ce fait être plus performant.

Par ailleurs, la charte de qualité environnementale des bâtiments neufs a également une approche de la performance environnementale à travers le niveau d'émissions de gaz à effet de serre concernant le cycle de vie du bâtiment et des produits de construction utilisés et des équipements choisis. Elle exige au minimum un niveau « Carbone 1 » : les leviers de réduction de l'empreinte carbone sont à répartir entre les consommations énergétiques et le choix des matériaux. Le projet d'aménagement du secteur Lallier prendra donc des dispositions dans ce sens.

La charte propose aussi en critère optionnel le niveau « Carbone 2 » : pour atteindre ce niveau, il faut renforcer le travail de réduction de l'empreinte carbone du bâtiment en travaillant à la fois sur l'énergie consommée et le choix des matériaux. En fonction des choix du constructeurs, le projet d'aménagement pourra de ce fait être plus performant.

Enfin, le projet d'aménagement remplira également les objectifs d'une approche passive et d'une conception bioclimatique. Cette approche permettra notamment de réduire les besoins énergétiques grâce à une conception optimisée, qui réduira le risque de précarité énergétique vis-à-vis des populations les plus fragiles.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLES ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

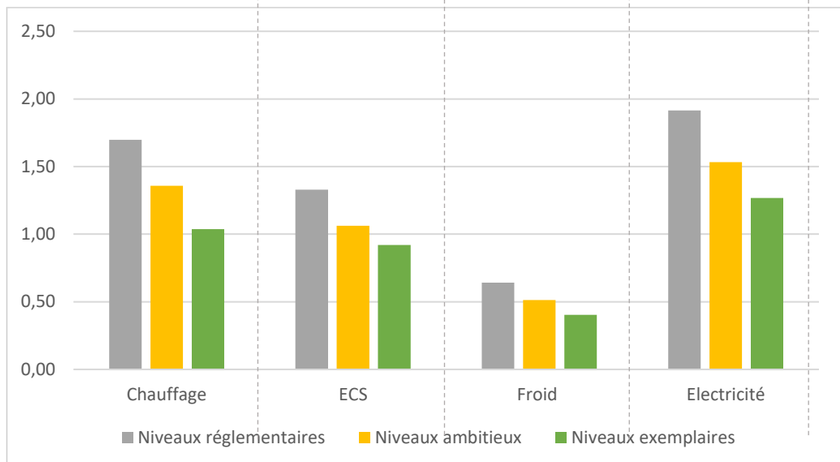
Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES 🟡 POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛔ Une augmentation globale de la conso**mmation d'énergie sur** le secteur **du fait de l'accueil de** nouvelles populations (indirect / permanent / moyen terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, ce qui va engendrer une augmentation des consommations énergétiques sur le secteur. En effet, bien que la consommation par ménage tende à diminuer avec le respect des nouvelles réglementations, cette production de logements entraînera forcément une augmentation globale des consommations à l'échelle du secteur Lallier. Etant donné que les calculs réalisés dans l'étude de potentiels en énergie renouvelable à partir de la programmation future, ce sont près de 5 583 MWh supplémentaires qui seront consommés après projet, en se basant sur un respect de la RT 2012.

Dans les illustrations suivantes, les niveaux réglementaires, ambitieux et exemplaires correspondent respectivement à la RT2012, le RT2020 (RT2012 -20%) et à la réglementation de bâtiments passifs.

Niveaux Réglementaires	**1,7 GWh**	**1,33 GWh**	**0,64 GWh**	**1,91 GWh**
Niveaux Ambitieux	**1,36 GWh**	**1,06 GWh**	**0,51 GWh**	**1,53 GWh**
Niveaux Exemplaires	**1,04 GWh**	**0,92 GWh**	**0,4 GWh**	**1,27 GWh**



Comparaison des besoins énergétiques

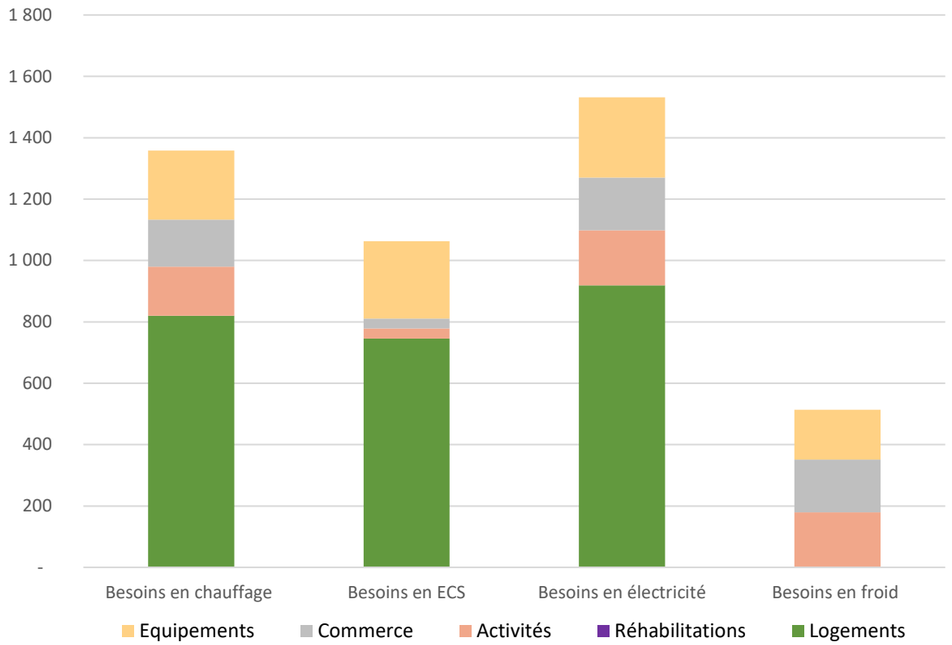
selon les niveaux de performance étudiés

Réglementaires : **4,82 GWh**

Ambitieux : **3,86 GWh**

Exemplaires : **3,13 GWh**

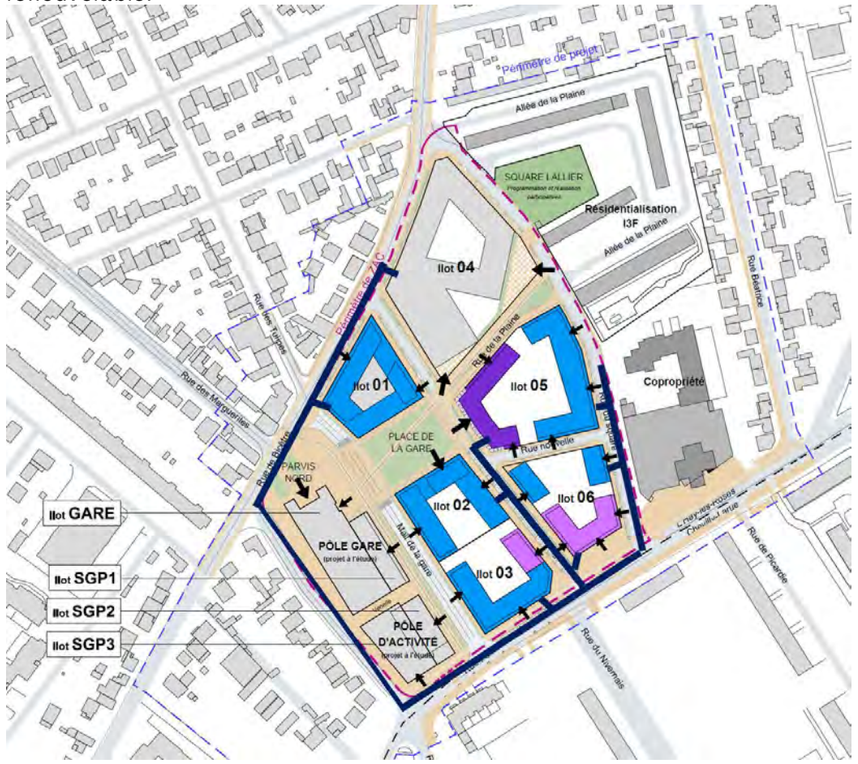
Pour les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire et en électricité, ce sont les logements qui consomment le plus. Ils sont d'ailleurs responsables de plus de la moitié des consommations sur ces postes. Les besoins en chauffage et en électricité sont les plus importants.



Analyses des besoins répartis selon les usages en MWh/an – Source : Even Conseil

Mesure de REDUCTION R1 : Approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation **d'énergie** et des objectifs de performance énergétique, y compris pour les équipements internes	
Description	Il faudra veiller à limiter les consommations liées à la construction de nouveaux bâtiments en adoptant une approche bioclimatique. Ainsi, la lumière naturelle sera favorisée dans les bâtiments, en particulier dans les parties communes, les cuisines et les salles de bain. Aussi, l'éclairage public pourra être économe avec l'installation de lampadaires en LED et des cellules de détection de présence pour moduler les puissances durant la nuit. La charte constructions neuves pour le collectif prévoit un éclairage par détection de présence pour les parkings et pour les halls et paliers d'étage (ou minuterie). Les parties communes seront éclairées par un système de LED. Aussi, l'éclairage extérieur sera sur commande et inter crépusculaire. La charte de qualité environnementale des bâtiments neufs à destination des constructeurs, promoteurs et aménageurs oblige un niveau de performance énergétique pour les bâtiments : niveaux « Energie 1 » et « Energie 2 », soit entre 5% et 10% de réduction des consommations non renouvelables par rapport à la RT 2012. Le projet d'aménagement du secteur Lallier répondra donc au moins à cet objectif de performance énergétique. La charte de qualité environnementale des bâtiments neufs a également une approche de la performance environnementale à travers le niveau d'émissions de gaz à effet de serre concernant le cycle de vie du bâtiment et des produits de construction utilisés et des équipements choisis. Elle exige au minimum un niveau « Carbone 1 » : les leviers de réduction de l'empreinte carbone sont à répartir entre les consommations énergétiques et le choix des matériaux. Le projet d'aménagement du secteur Lallier prendra donc des dispositions dans ce sens.
Effet attendu	Réduction des consommations énergétiques des bâtiments et des installations publiques
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi des consommations énergétiques après projet et tous les ans

Malgré la réduction des consommations à la source, des consommations supplémentaires subsisteront, entraînant la consommation de sources d'énergie non renouvelable.

Mesure de REDUCTION R2 : Raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur	
Description	Le PLU prévoit le raccord de toute nouvelles constructions au réseau de chaleur de la ville. Le raccordement des nouvelles constructions du quartier Lallier permettra de réduire l'empreinte du quartier avec le développement d'un approvisionnement durable et renouvelable. 
Effet attendu	Utilisation d'un approvisionnement durable et renouvelable pour l'alimentation du quartier en énergie
Coût	*A définir*

Méthode de suivi	Calcul de la part d'énergies renouvelable dans l'approvisionnement énergétique du quartier après projet et tous les ans

Ces deux mesures permettront de réduire l'impact du projet sur les consommations énergétiques de la commune. Toutefois, il apparaît évident que des consommations énergétiques supplémentaires sont à prévoir.

⛔Des consommations énergétiques supplémentaires en phase chantier (direct / temporaire / court terme)

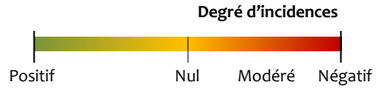
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la démolition et la construction de logements, équipements, services et commerces.

Les travaux d'aménagement du secteur engendreront des consommations énergétiques liées à la combustion des énergies fossiles du fait de plusieurs facteurs :

- Consommations liées au fonctionnement des engins de chantier ;
- Consommations liées aux déplacements des personnels intervenant lors des chantiers de construction ou d'aménagement ;
- Consommations liées au fonctionnement de la base de vie du chantier.

Mesure de REDUCTION R3 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations **d'énergie sur le chantier**	
Description	En phase chantier, seront ainsi à prévoir : - Des détecteurs de présence pour l'éclairage des cantonnements (notamment des sanitaires, les circulations et les vestiaires) ; - De limiter les températures de chauffage et de climatisation dans les cantonnements ; - Des systèmes de chauffage / climatisation munis de thermostats programmables ; - La mise en place de grooms sur l'ensemble des portes donnant sur l'extérieur ; - Un système de programmation pour couper l'électricité le soir et le week-end ; - Optimiser les circulations et les livraisons sur le chantier.
Effet attendu	Limiter les consommations d'énergie sur le chantier
Coût	Suivi de la charte pendant les travaux : 50 à 70k€
Méthode de suivi	Suivi par le Responsable Environnement Chantier à l'échelle de la ville en phase chantier

Cette mesure devrait permettre de limiter un maximum les consommations énergétiques lors de la phase chantier, qui demeureront toutefois.



RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Une desserte énergétique du quartier plus durable	X		X			X			
Des logements plus performants énergétiquement	X		X		X				
Une augmentation globale de la consommation d'énergie sur le quartier du fait de l'accueil de nouvelles populations	X			X		X		REDUCTION R1 : Approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique REDUCTION R2 : Raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur	Une augmentation du besoin qui subsiste malgré l'application des mesures
Des consommations énergétiques supplémentaires en phase chantier		X	X		X			REDUCTION R3 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations d'énergie sur le chantier	Une augmentation réduite des consommations énergétiques en phase chantier, mais qui demeure

1.5.4 Descriptions des incidences notables potentielles sur le changement climatique et présentation des mesures

INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ Des constructions nouvelles plus adaptées aux effets du changement climatique **et limitant l'effet d'îlot** de chaleur (toiture végétalisées, conception bioclimatique) (direct / permanent / moyen terme)

Le projet favorisera une démarche sobre dès le début de sa conception et prévoira l'équipement des façades en protection solaires dès lors qu'elles seront fortement exposées au soleil (est, sud et ouest). Les bâtiments seront par ailleurs conçus avec un système de ventilation et sur le principe d'une architecture qui protègera efficacement de la chaleur.

En effet, la charte de qualité environnementale des bâtiments neufs exige une approche passive et une conception bioclimatique du bâti. Ainsi, les principes de conception suivants devront être respectés :

- Orientation optimisée du bâtiment et des logements, la double orientation sera envisagée pour les logements. Cette disposition favorise effectivement les éclairements variés et facilite le renouvellement d'air à l'intérieur du logement. Sinon, les vues sud ou ouest seront privilégiées ;

La charte prévoit également des dispositions en matière de confort thermique d'été. Le projet devra ainsi, concernant les logements, respecter les principes suivants :

- Proscription d'appareils type climatisation ;
- Justifier des dispositifs mis en place pour assurer le confort d'été dans les logements : orientation, traversant, inertie, protections solaires, ventilation nocturne ;
- Réaliser une simulation thermique dynamique sur au moins 20% des logements afin d'optimiser les conditions de confort et justifier par cette simulation que la température intérieure ne dépassera pas 28°C pendant plus de 40h/an.

⊕ **Une gestion des eaux pluviales améliorée permettant de limiter les ruissellements lors d'intenses** épisodes de pluie (direct / permanent / moyen terme)

L'aménagement du secteur Lallier sera l'occasion de repenser la gestion des eaux pluviales pour développer une gestion alternative plus qualitative. Les eaux pluviales pourront être gérées via des noues, des bacs récupérateurs ou grâce à des toitures végétalisées. Aussi, une gestion alternative des espaces verts permettra de faciliter l'infiltration des eaux pluviales. Ces pratiques et démarches participeront à une meilleure gestion des eaux pluviales en milieu urbain en lien avec l'imperméabilisation de sols importante.

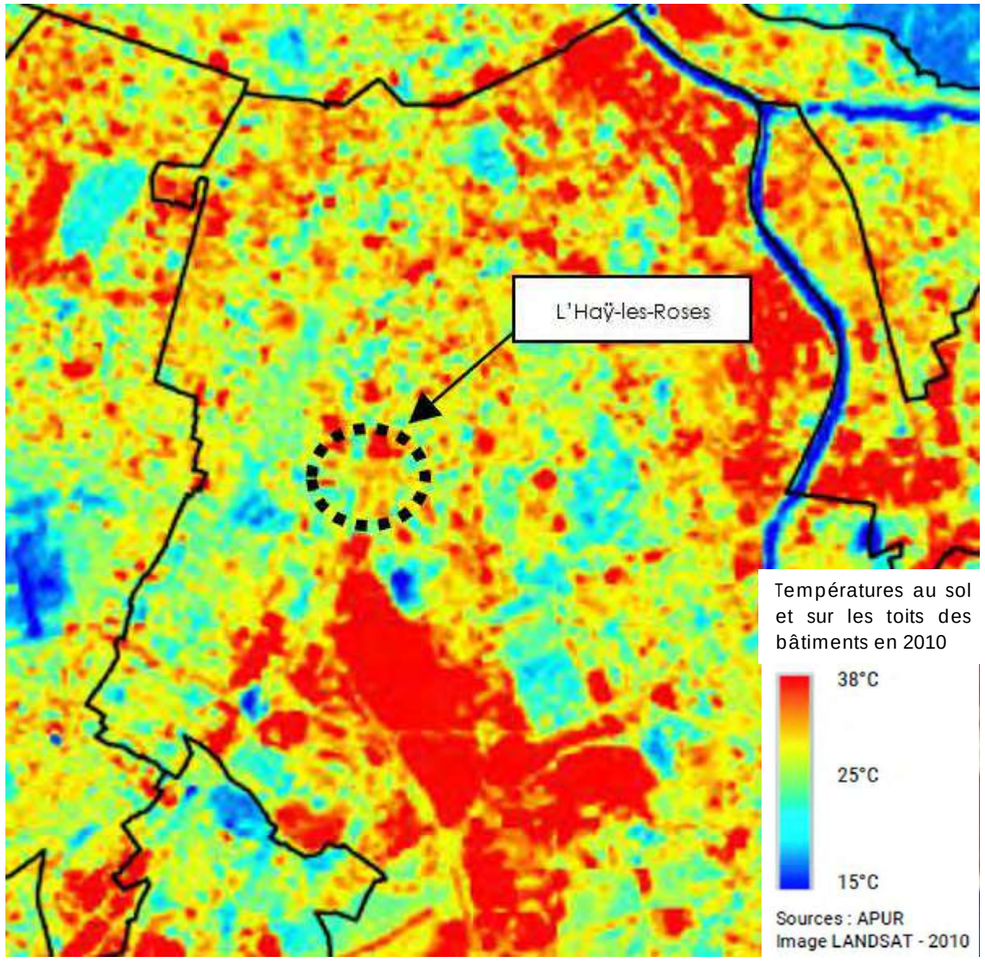
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit, pour une gestion de l'eau plus durable, de mettre en place une gestion des eaux pluviales gravitaire, si possible non canalisée au moins au cœur d'îlot.

INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⊜ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⊜ Une urbanisation augmentant la part des sols imperméabilisés engendrant **une augmentation de l'effet d'ilot** de chaleur urbain en période estivale compensée par des choix de conception (indirect / temporaire / moyen terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la reconstruction de logements et une production nette de 612 logements. Ces aménagements entraineront une imperméabilisation des sols : actuellement le site compte 17 700 m² d'espaces verts, tandis qu'il prévoit 15 200 m² d'espaces verts après projet. Cette imperméabilisation de 2 500 m² renforcera les phénomènes d'îlot de chaleur urbain sur le site en période estivale dans une zone déjà urbanisée.



Thermographie d'été – Source : APUR

Toutefois, le projet prévoit la mise en place d'une végétation plus diversifiée., permettant ainsi de végétaliser le quartier et de lutter contre l'îlot de chaleur urbain. Également, le projet mettra en place une gestion alternative des eaux pluviales, plus durable, qui sera par endroits en plein-air via des noues, favorisant une certaine fraicheur sur le secteur d'étude.

Mesure de REDUCTION R1 : Des choix de conception prenant en compte les enjeux de changement climatique : palette végétale, matériaux à fort albédo, végétalisation des espaces et de la place de l'eau, conception bioclimatique des bâtiments, toitures végétalisées	
Description	Les aménagements proposés devront s'inscrire dans une démarche favorisant les îlots de fraicheur afin de prendre en compte les enjeux du changement climatique. Ainsi, des

	choix pertinents devront être fait notamment en matière de palette végétale avec le choix d'espèces résistantes au stress hydrique, de choix des matériaux (matériaux à fort albédo), de la végétalisation des espaces et de la place de l'eau. Aussi, la charte constructions neuves dans le collectif prévoit une approche passive et une conception bioclimatique des bâtiments (orientation optimisée du bâtiment et des logements, et choix de protections solaires). Dans le cadre des périodes estivales, il est demandé par la charte de garantir un certain confort thermique en été. Un objectif de 50% de toitures végétalisées est par ailleurs fixé et permettra de limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain.
Effet attendu	Favoriser les îlots de fraicheur et anticiper les effets du changement climatique
Coût	*Intégré au coût du projet espaces publics*
Méthode de suivi	Prise en compte des recommandations dans les documents de conception des espaces publics

Ces choix de conception devraient garantir un certain confort climatique aux nouveaux habitants et participer à limiter l'augmentation de l'effet de chaleur urbain en période estivale. Après application des mesures, le confort climatique sur le site restera le même.

Une augmentation de l'imperméabilisation couplée à un développement d'une gestion alternative des eaux pluviales qui n'engendrera pas d'évolution des effets de ruissellement des eaux pluviales lors d'épisodes climatiques exceptionnels (indirect / temporaire / moyen terme)

Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la reconstruction de logements et une production nette de 612 logements. Ces aménagements entraineront une imperméabilisation des sols : actuellement le site compte 17 700 m² d'espaces verts, tandis qu'il prévoit 15 200 m² d'espaces verts après projet. Cette imperméabilisation de 2 500 m² renforcera la vulnérabilité du site face aux inondations en lien avec des épisodes de fortes pluies.

Toutefois, le projet d'aménagement du secteur Lallier définit les principes suivants pour une gestion des eaux pluviales efficace et durable :

- Une gestion gravitaire non canalisée ;
- Un maintien de pleine terre ;
- Une mise en place de nouvelles typologies de substrats : espaces verts sur dalle, toitures végétalisées, etc. ;
- Mise en place de noues sur l'espace public et dans les cœurs d'îlots ;
- Installation de régulateurs de débits en sortie vers les réseaux d'assainissement.

Mesure de REDUCTION R2 : Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	
Description	Le quartier Lallier devra s'appuyer majoritairement sur les réseaux existants et que les projets devront rechercher une désimperméabilisassions des sols, en particulier des espaces publics. Les cheminements, voiries et parkings favoriseront les revêtements perméables (béton poreaux, dalles engazonnées, fosses drainantes, chaussé à structure réservoir…).
Effet attendu	Limiter la vulnérabilité du site en lien avec d'intenses épisodes de pluie
Coût	- - Béton drainant : entre 20 et 35€/m² - Pavés enherbés : entre 15 et 40€/m² - Gravier stabilisé : entre 15 et 30€/m²
Méthode de suivi	Contrôle des revêtements utilisés sur les espaces publics

Cette mesure devrait permettre de limiter fortement l'augmentation des ruissellements due à la réduction des espaces perméables.

Des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre supplémentaires en phase chantier et en phase exploitation (direct / temporaire / court terme)

Dans un premier temps, en phase chantier, les opérations de l'aménagement supposent l'utilisation d'engins motorisés consommateurs d'énergies fossiles. Plusieurs postes d'émissions de gaz à effet de serre sont identifiés :

- Consommations liées au fonctionnement des engins de chantier ;
- Consommations liées aux déplacements des personnels intervenant lors des chantiers de construction ou d'aménagement ;
- Consommations liées au fonctionnement de la base vie du chantier.

Dans un second temps en phase exploitation, étant donné que les calculs réalisés dans l'étude de potentiels en énergie renouvelable à partir de la programmation future, ce sont près de 5 583 MWh supplémentaires qui seront consommés après projet, en se basant sur un respect de la RT2012. Ces consommations supplémentaires supposent également des émissions de gaz à effet de serre en lien avec la production de l'énergie.

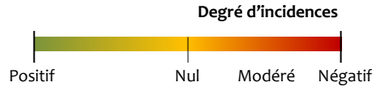
Par ailleurs, l'accueil de nouvelles populations et donc de voitures supplémentaires augmentera également, à la marge, les émissions de gaz à effet de serre.

Mesure de REDUCTION R3 : Approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation **d'énergie et des objectifs de performance énergétique, y compris pour les équipements internes**	
Description	En matière de performances environnementales, le projet visera en premier lieu à limiter les consommations liées à la construction de nouveaux bâtiments en adoptant une approche bioclimatique. Ainsi, la lumière naturelle sera favorisée dans les bâtiments, en particulier dans les parties communes, les cuisines et les salles de bain. Aussi, l'éclairage public pourra être économe avec l'installation de lampadaires en LED et des cellules de détection de présence pour moduler les puissances durant la nuit. La charte constructions neuves pour le collectif prévoit un éclairage par détection de présence pour les parkings et pour les halls et paliers d'étage (ou minuterie). Les parties communes seront éclairées par un système de LED. Aussi, l'éclairage extérieur sera sur commande et inter crépusculaire. La charte de qualité environnementale des bâtiments neufs à destination des constructeurs, promoteurs et aménageurs oblige un niveau de performance énergétique pour les bâtiments : niveaux « Energie 1 » et « Energie 2 », soit entre 5% et 10% de réduction des consommations non renouvelables par rapport à la RT 2012. Le projet

	d'aménagement du secteur Lallier répondra donc au moins à cet objectif de performance énergétique. La charte de qualité environnementale des bâtiments neufs a également une approche de la performance environnementale à travers le niveau d'émissions de gaz à effet de serre concernant le cycle de vie du bâtiment et des produits de construction utilisés et des équipements choisis. Elle exige au minimum un niveau « Carbone 1 » : les leviers de réduction de l'empreinte carbone sont à répartir entre les consommations énergétiques et le choix des matériaux. Le projet d'aménagement du secteur Lallier prendra donc des dispositions dans ce sens.
Effet attendu	Réduction des consommations énergétiques des bâtiments et des installations publiques
Coût	/
Méthode de suivi	Suivi des consommations énergétiques après projet et tous les ans

Mesure de REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations **d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le chantier**	
Description	En phase chantier, seront ainsi à prévoir : - Des détecteurs de présence pour l'éclairage des cantonnements (notamment des sanitaires, les circulations et les vestiaires) ; - De limiter les températures de chauffage et de climatisation dans les cantonnements ; - Des systèmes de chauffage / climatisation munis de thermostats programmables ; - La mise en place de grooms sur l'ensemble des portes donnant sur l'extérieur ; - Un système de programmation pour couper l'électricité le soir et le week-end ; - Optimiser les circulations et les livraisons sur le chantier.
Effet attendu	Limiter les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le chantier
Coût	*Mise en place et contrôle de la charte : 50 à 70 k€*
Méthode de suivi	Suivi par le Responsable Environnement Chantier à l'échelle de la ville en phase chantier

Cette mesure permettra de réduire fortement les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre liées au chantier.

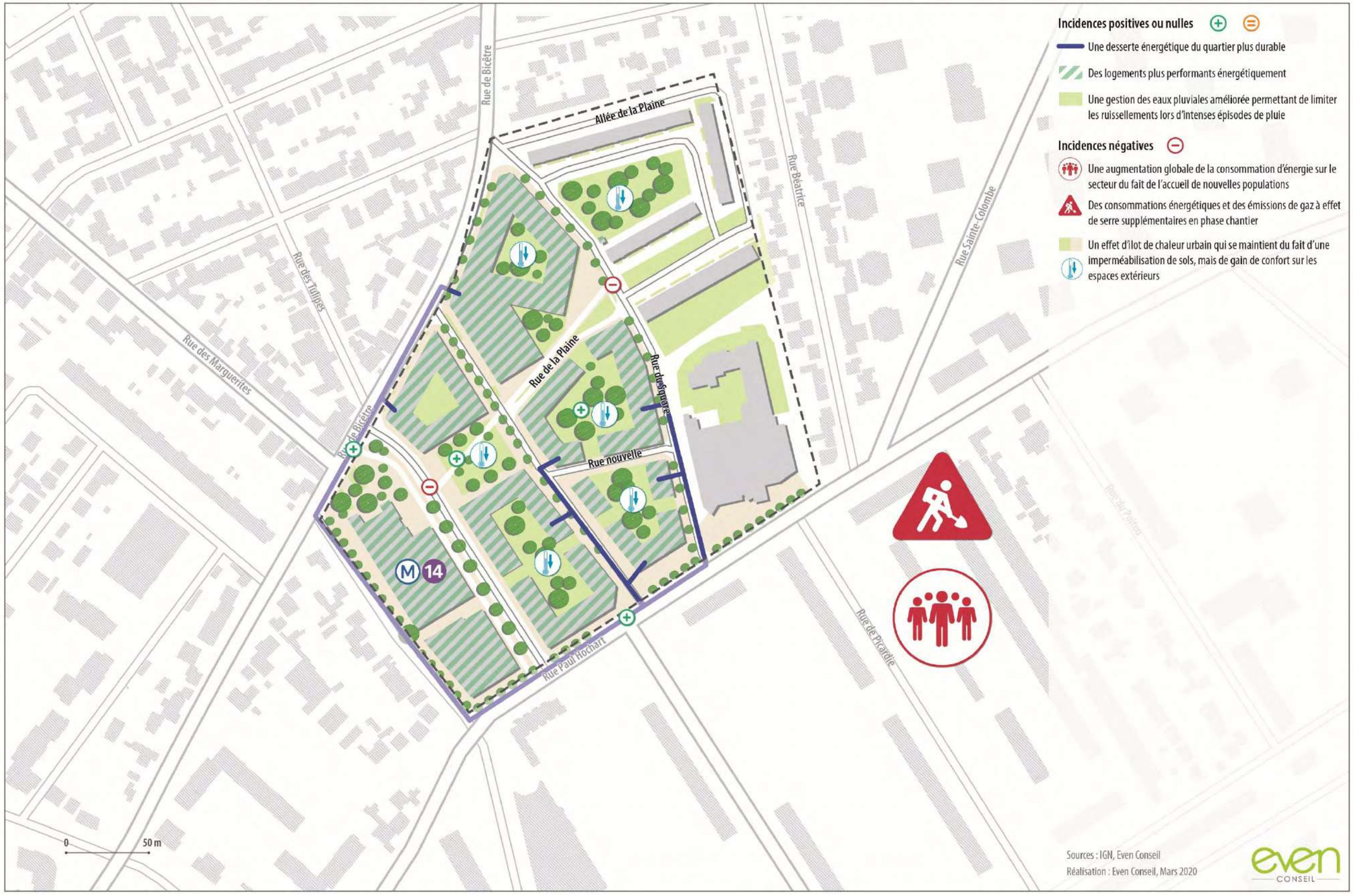


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

Permanent : P ; Temporaire : T ; Direct : D ; Indirect : I, Court Terme : CT ; Moyen Terme : MT ; Long terme : LT

Incidence	P	T	D	I	CT	MT	LT	Mesures (préciser à chaque fois si EVITEMENT, REDUCTION ou COMPENSATION)	Incidences résiduelles après application des mesures ?
Des constructions nouvelles plus adaptées aux effets du changement climatique	X		X			X			
Une gestion des eaux pluviales améliorée permettant de limiter les ruissellements lors d'intenses épisodes de pluie	X		X			X			
Une urbanisation augmentant la part des sols imperméabilisés engendrant une augmentation de l'effet de chaleur urbain en période estivale		X		X		X		REDUCTION R1 : Des choix de conception prenant en compte les enjeux de changement climatique : palette végétale, matériaux à fort albédo, végétalisation des espaces et de la place de l'eau, conception bioclimatique des bâtiments	Pas d'augmentation notable de l'effet d'ilot de chaleur urbain
Une augmentation de l'imperméabilisation couplée à un développement d'une gestion alternative des eaux pluviales qui n'engendrera pas d'évolution des effets de ruissellement des eaux pluviales lors d'épisodes climatiques exceptionnels		X		X		X		REDUCTION R2 : Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	Un phénomène de ruissellement géré par la mise en place d'une gestion des eaux pluviales efficace, pas d'incidence résiduelle notable
Des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre supplémentaires en phase chantier et en exploitation		X	X		X			REDUCTION R3 : Approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique, y compris pour les équipements internes REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le chantier	Des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre réduites par l'application de mesures, mais qui subsistent

INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET GESTION DE L'ÉNERGIE ET LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

TOME 3 : Chapitres complémentaires

Juillet 2020

Sommaire

1. EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS 3

1.1 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET DE LA ZAC PAUL HOCHART 5
1.1.1 Présentation 5
1.1.2 Incidences cumulées 6
1.2 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET LOCARNO 7
1.2.1 Présentation 7
1.2.2 Incidences cumulées 7
1.3 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET CŒUR DE VILLE DE L'HAŸ-LES-ROSES 9
1.3.1 Présentation 9
1.3.2 Incidences cumulées 10
1.4 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET DE LA ZAC SORBIERS SAUSSAIE 11
1.4.1 Présentation 11
1.4.2 Incidences cumulées 12
1.5 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET DE LA ZAC CHERIOUX 13
1.5.1 Présentation 13
1.5.2 Incidences cumulées 14
1.6 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET DE LA ZAC TRIANGLE MEUNIERS 15
1.6.1 Présentation 15
1.6.2 Incidences cumulées 16
1.7 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET DE LA ZAC ARAGON 17
1.7.1 Présentation 17
1.7.2 Incidences cumulées 18
1.8 INCIDENCES CUMULEES AVEC LE PROJET LE CAMPUS GRAND PARC 19
1.8.1 Présentation 19
1.8.2 Incidences cumulées 20

2. INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 22

3. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET INDICATION DES RAISONS DES CHOIX EFFECTUES . 23

3.1 PRESENTATION DES SOLUTIONS ETUDIEES EN PHASE DE CONCEPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET 23
3.2 APPROFONDISSEMENT DU PARTI D'AMENAGEMENT ET DE CONSTRUCTION RETENU SUR LE SITE AU REGARD DES DIFFERENTES SOLUTIONS ETUDIEES AU FUR ET A MESURE DE LA CONCEPTION 26

4. DESCRIPTION DES METHODES DE PREVISION UTILISEES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT 27

4.1 ELABORATION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 27
4.2 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, ET DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 28
4.2.1 Une intégration en amont des enjeux prioritaires 28
4.2.2 Une identification des derniers impacts du projet sur l'environnement 28
4.2.3 Réalisation des études complémentaires 28

5. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 31

1. Effets cumulés avec d'autres projets

Conformément à l'article R.122-5-4-e du Code de l'Environnement et au regard des spécificités liées au contexte et des enjeux environnementaux, l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets est détaillée ci-après.

Plusieurs projets sont initiés en parallèle du projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses.

Les projets suivants ont été repérés à proximité :

Emplacement des projets urbains aux alentours du site – Source : Even Conseil

Projet	Informations provenant de l'**IAU**
ZAC Paul Hochart	Vocation dominante : Habitat, commerciale et équipements publics Etat d'avancement : En cours Maîtrise d'ouvrage : Eiffage Aménagement Date de début des travaux : 2021 Date de livraison finale : 2027 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2019 (relancement de la ZAC)
Projet Locarno	Vocation dominante : Mixte habitat / activités / Equipement public Etat d'avancement : En cours Maîtrise d'ouvrage : Citallios Date de début des travaux : 2019 Date de livraison finale : 2024 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2019
Projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses	Vocation dominante : Habitat, commerciale Etat d'avancement : En cours Maîtrise d'ouvrage : Citallios Date de début du projet : 2016 Date de livraison finale : 2022 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2019
ZAC Sorbiers Saussaie	Vocation dominante : Habitat Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : Valophis Habitat Date de début du projet : 2009 Date de livraison finale : 2019 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : Non renseigné
ZAC Chérioux	Vocation dominante : Activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : SADEV 94 Date de début des travaux : 2015 Date de livraison finale : 2023 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création ZAC)
ZAC Triangle des Meuniers	Vocation dominante : Mixte habitat / activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : EPA ORSA Date de début des travaux : 2014 Date de livraison finale : 2027 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création de la ZAC)
ZAC Aragon	Vocation dominante : Mixte habitat / activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : SADEV 94 Date de début du projet : 2011 Date de livraison finale :2018 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création de la ZAC)
Campus Grand Parc	Vocation dominante : Mixte habitat / activités Etat d'avancement : En cours / programmé Maîtrise d'ouvrage : SADEV 94 Date de début des travaux : 2017 Date de livraison finale : 2025 Date de l'avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact : 2011 (création ZAC), 2015 (réalisation)

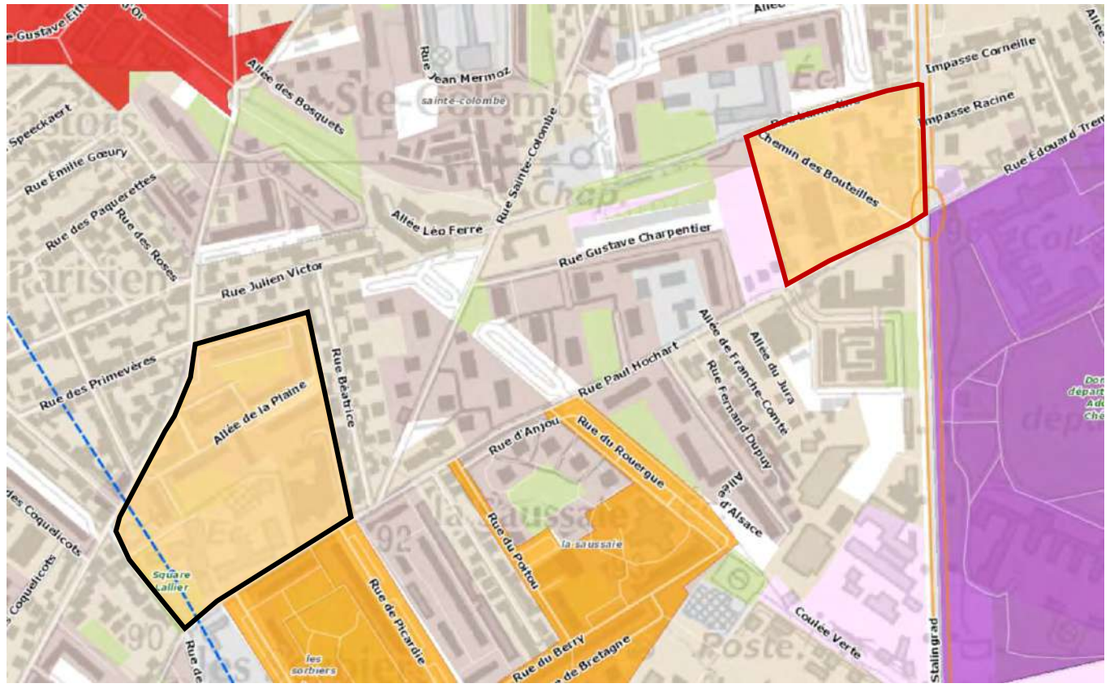
Source : IAU

Cette analyse a notamment permis d'alimenter la réflexion sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation intégrées au projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses.

1.1 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Paul Hochart

1.1.1 Présentation

A quelques rues à l'est du secteur Lallier, entre la rue Paul Hochart et la RD7, la ZAC Paul Hochart déploie un programme de 960 logements, quelques activités commerciales, un groupe scolaire et un équipement sportif. La programmation prévoit la reconstitution de 175 logements existants (résidence sociale), le projet engendrera donc une production nette de 785 logements. Ce secteur de projet est situé à environ 850 mètres du projet d'aménagement du secteur Lallier.

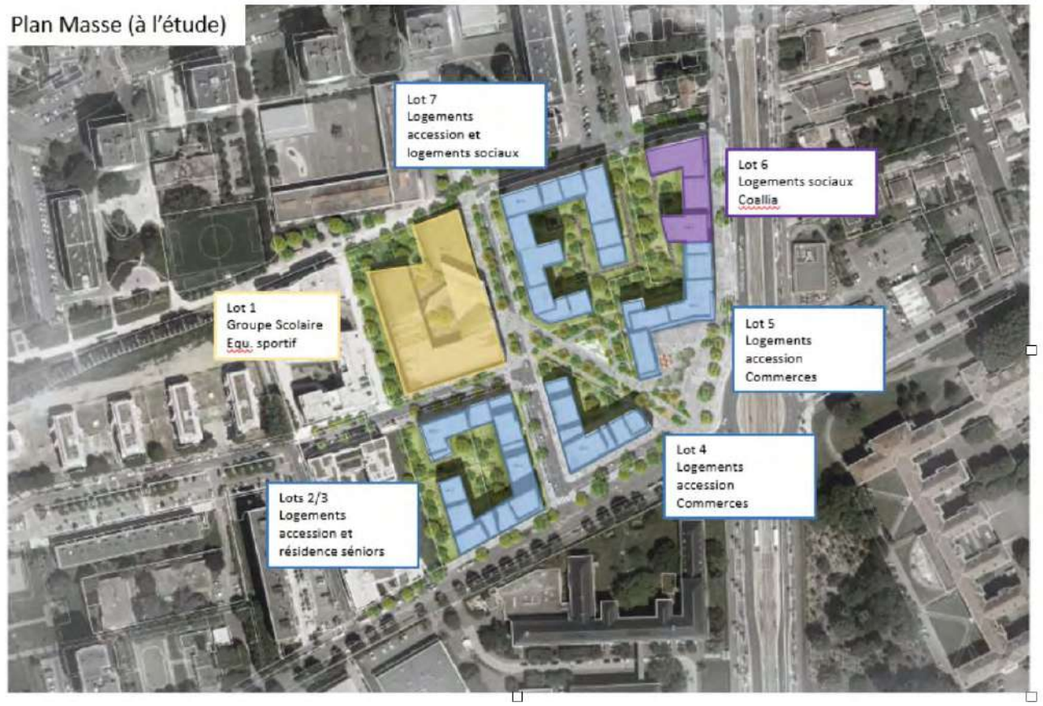


Périmètre de la ZAC Paul Hochart et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

L'emprise du projet représente 32 000m², pour une surface de plancher prévue de 61 000 m². Le projet de ZAC vise à :

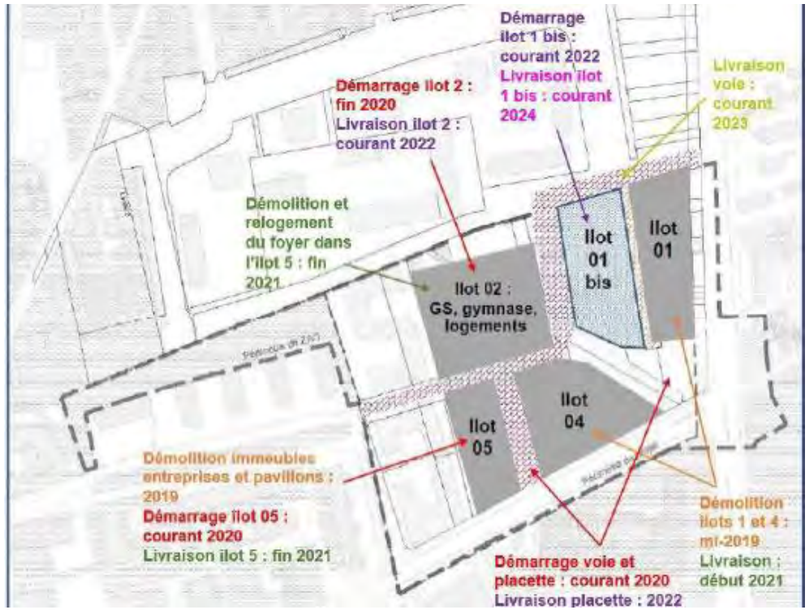
- Créer un nouveau groupe scolaire de 25 classes et son équipement sportif ;
- Désenclaver et redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture d'une nouvelle voie vers la RD7 ;
- Apporter une mixité fonctionnelle et sociale, au sein du quartier ;
- Mener une opération de renouvellement urbain de ce secteur de la ville ;
- Réaliser une armature commerciale en pied d'immeuble et une offre de service diversifiée ;
- Procéder à la relocalisation du foyer Coallia (foyer de travailleurs migrants) au sein même de la ZAC ;
- Créer de nouveaux espaces publics favorisant le lien social.

Cette opération se trouve être complémentaire à celle du quartier Lallier. En effet, elle vise à répondre à la nécessité de reconstruire une cinquantaine de logements sociaux démolis sur le quartier Lallier.



Programmation prévue sur site de projet – Source : Etude d'impact de la ZAC Paul Hochart

Le planning prévisionnel est le suivant :



Programmation des travaux de la ZAC Paul Hochart – Source : Etude d'impact de la ZAC Paul Hochart

1.1.2 Incidences cumulées

⊕ Les deux projets prévoient une (re)construction de la ville sur la ville dans une démarche de développement durable. Ce renouvellement urbain se fait à proximité d'une gare, favorisant les modes alternatifs à la voiture, avec la construction d'une offre de logements neufs.

⊕ Les deux projets prévoient une production nette de logements, de 612 logements pour le secteur Lallier et de 785 logements pour la ZAC Paul Hochart. Cette nouvelle offre de logements permettra d'une part de répondre aux besoins de la population et d'autre part une progression démographique avec une offre variée et de bonne qualité.

⊕ Ces deux démarches menées conjointement permettront d'apporter une mixité sociale et fonctionnelle au secteur est de L'Haÿ-les-Roses. En effet, les deux programmations prévoient le développement d'une offre commerciale en rez-de-chaussée, d'équipements (groupes scolaires notamment) et la construction de logements sociaux et de logements en accession à la propriété.

⊕ La création/réhabilitation de groupes scolaires et d'équipements sportifs dans les deux projets va renforcer l'offre sur la partie est de la commune de L'Hay-les-Roses permettant de répondre aux besoins des populations actuelles et futures. Ce projet sera également l'occasion de gagner en qualité sur les bâtiments publics, que ce soit en termes de qualité architecturale ou en termes de performance énergétique.

⊖ Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic à la marge dans le secteur de projet, du fait de l'accueil de nouvelles populations et du développement d'établissements scolaires. En effet, le projet de la ZAC Paul Hochart, comme le projet sur le secteur Lallier, prévoit une construction nette logement et plus exactement à terme de 785 logements, soit près de 275 voitures supplémentaires pour la ZAC Paul Hochart, à raison d'une part modale future de 35%. Avec le projet Lallier générant 240 voitures supplémentaires aux heures de pointe, ce sont donc près de 515 voitures qui viendront s'ajouter au trafic du fait de ces deux projets. Ce trafic supplémentaire viendra s'ajouter au trafic généré par le projet d'aménagement du secteur Lallier. Par ailleurs, l'accueil d'une offre commerciale sur les deux secteurs entrainera également une légère augmentation du trafic en lien avec les emplois créés.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⊖ Les deux ZAC prévoient une production nette de logements et l'accueil d'une offre commerciale et d'équipements, ce qui va générer des flux routiers plus importants. Ces flux supplémentaires vont entraîner une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air. Plusieurs routes sont concernées notamment : la rue de Bicêtre, la Rue Paul Hochart, l'avenue de Stalingrad, Rue Lamartine, ou encore la Rue Sainte-Colombe.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

⊖ Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population respectivement 1 224 habitants et 1 570 habitants pour la ZAC Lallier et pour la ZAC Paul Hochart. Au total, ce sont donc 2 794 habitants supplémentaires que la commune va accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 12,6 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 405 130 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 139 700 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 955 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

⊖ L'aménagement des deux ZAC, démolitions et constructions, va engendrer une production importante de déchets liés aux travaux et aux démolitions à l'échelle de la commune. Les quantités de déchets n'ont pas encore été estimées actuellement.

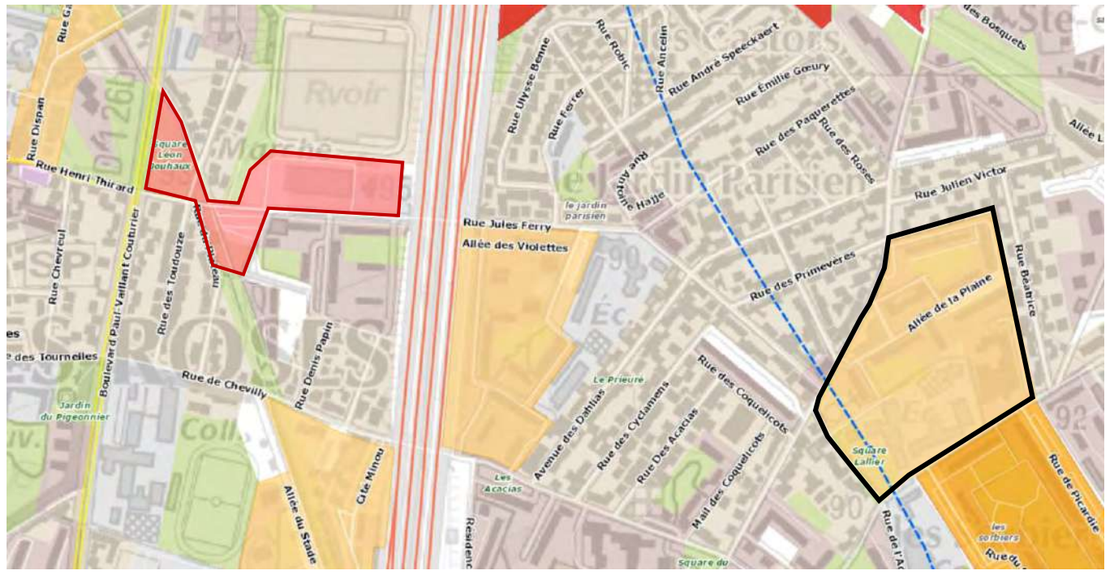
Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une stratégie de réemploi de matériaux à l'étude, notamment le béton et le bois issus des démolitions
- ➔ Un objectif d'équilibre déblai/remblai à l'étude pour l'ensemble des démolitions
- ➔ Application d'une charte chantier propre
- ➔ Application d'une Gestion Urbaine de Proximité

1.2 Incidences cumulées avec le projet Locarno

1.2.1 Présentation

Le projet Locarno se situe à l'ouest du secteur de projet, de l'autre côté de l'autoroute A6, de part et d'autre de la Rue Henri Thirard, à environ 950m du secteur Lallier.



Périmètre du projet Locarno et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

Le secteur Locarno correspond au terrain sur lequel est édifié la halle du marché, la bibliothèque et le bâtiment du centre cultuel. Le périmètre de projet représente une emprise au sol de 33 300 m². Le projet prévoit notamment de :

- Construire une nouvelle halle de marché mieux adaptée aux besoins des commerçants et des usages ;
- Recréer une offre de stationnement public ;
- Construire des logements
- Créer un nouveau quartier de vie plus urbain, favorisant une accroche du site avec le centre-ville ;
- Proposer une offre de logements s'intégrant au site et tenant compte de ses contraintes.

La nouvelle halle de marché devrait accueillir 40 à 45 emplacements pour une surface d'environ 2 000 m². Le stationnement sera en sous-sol et devrait représenter environ 120 places sur 2 niveaux. La médiathèque, équipement culturel nouvellement créé, devrait représenter 2 500 m².

Caractéristiques de la partie ouest du projet Locarno – Source : Etude d'impact du projet Locarno

Le phasage de l'opération est le suivant :

- Livraison de la halle de marché : 3ème trimestre 2021 ;
- Travaux de la médiathèque : 2021-2023 ;
- Livraison de la médiathèque : 2023 ;
- Livraison de l'intégralité des logements et espaces verts : 2024.

1.2.2 Incidences cumulées

⊕ La construction d'une nouvelle halle de marché dans le cadre du projet Locarno va permettre de compléter et de renforcer l'offre commerciale de proximité développée sur le secteur Lallier. Malgré la présence de l'autoroute A6, les deux projets restent relativement proches, permettant ainsi des connexions via des modes doux.

⊕ Les deux projets visent à requalifier les espaces publics. En effet, la ZAC Lallier aménage de nouvelles places en repensant les usages, avec notamment la place accueillant la future gare du Grand Paris Express, qui sera totalement requalifiée. Le projet Locarno permet quant à lui d'améliorer les espaces publics avec le réaménagement de la halle de marché vers un espace plus fonctionnel et plus qualitatif.

⊖ Les deux projets d'aménagement entraîneront une légère augmentation du trafic. En effet, le projet Locarno prévoit la construction d'une nouvelle halle de marché, qui drainera des flux supplémentaires en

périodes de marché (4 jours par semaine de 8h à 13h). Le projet Locarno complète cette programmation par une offre de logements, qui générera également des flux liés aux trajets domicile-travail, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir. Au total, ce sont 955 véhicules supplémentaires par jour qui sont générés par le projet Locarno, en prenant en compte les logements, les variations concernant la médiathèque et la nouvelle halle de marché. Ajouté au projet d'aménagement du secteur Lallier, ce sont 1 195 voitures supplémentaires qui devraient circuler par jour aux abords des deux projets. Plus exactement, les rues concernées sont les suivantes : une partie du Boulevard de la Vanne et la D126 principalement mais aussi la Rue Henri Thirard qui pourra créer des phénomènes de congestion au niveau du carrefour entre la rue de Bicêtre et la rue des Marguerites

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

1.3 Incidences cumulées avec le projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses

1.3.1 Présentation

Le projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses se situe de l'autre côté e l'autoroute A6, à proximité du Parc Départemental de la Roseraie. Le site se trouve à environ 1,5 kilomètres du secteur Lallier.

Périmètre du projet Cœur de ville et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

A dominante habitat, le projet vise à développer un véritable cœur de ville par l'impulsion de dynamiques faisant leviers : un nouvel équipement culturel, une offre commerciale confortée et redéveloppée, des espaces publics de qualité, un stationnement réorganisé et une nouvelle offre résidentielle. Le projet devra par ailleurs mettre en avant la qualité urbaine et paysagère de la Roseraie et du centre historique.

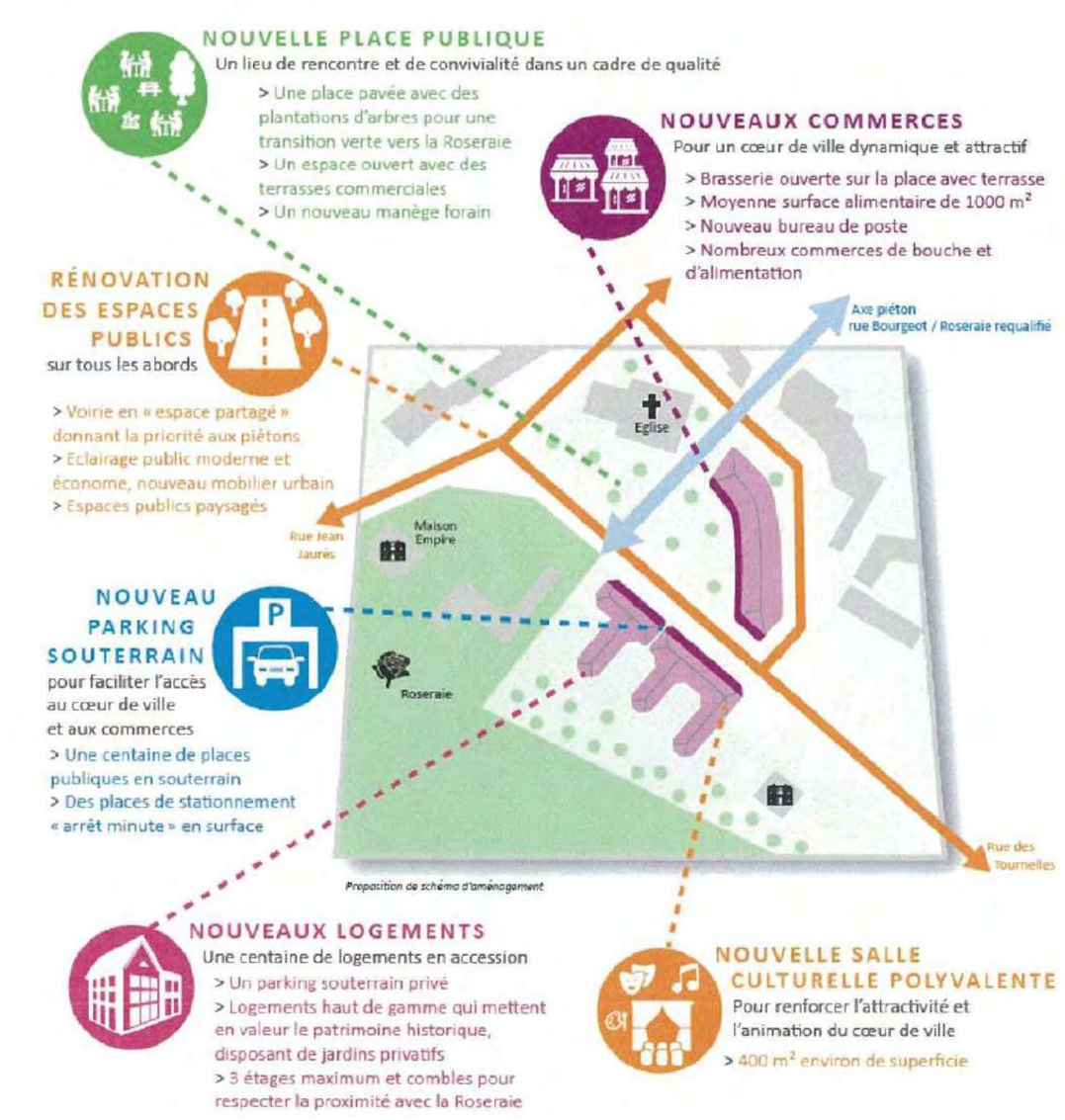
Le projet prévoit notamment la construction de :

- Près de 135 logements ;
- 2 000 m² de commerces ;
- 365 m² d'équipements culturels ;
- Un parking souterrain public

Le projet implique la démolition :

- Du bâtiment actuel de la Poste ;
- D'une maison située au 10 bis rue des Tournelles ;
- De la rue Watel sur son tracé actuel ;
- Du parking aérien situé au nord de la Roseraie ;
- Des hangars et des parkings derrière la maison HOFF.

Suite à l'obtention du permis de démolir Citallios a procédé à la démolition du bâtiment situé au N°10 rue des Tournelles en 2018.



Scénario retenu pour le projet Cœur de Ville – Source : Etude d'impact de l'opération Cœur de Ville

Le phasage prévisionnel est le suivant :

- Obtention PC en juin 2019 ;
- Date d'achèvement des travaux de la phase 1 : fin 2022 ;
- Démarrage des travaux phase 2 : début 2023 ;
- Date d'achèvement des travaux de la phase 2 : fin 2024.

1.3.2 Incidences cumulées

⊕ Les deux projets prévoient une reconstruction de la ville sur la ville. Ce renouvellement urbain se fait à proximité d'une gare pour le quartier Lallier, favorisant les modes alternatifs à la voiture, et en centre-ville pour le projet Cœur de ville avec la construction d'une offre de logements neufs. Ces reconstructions et constructions permettront d'améliorer les performances environnementales des bâtiments.

⊕ Les deux projets prévoient une production nette de logements, de 612 logements pour le secteur Lallier et de 135 logements pour le projet Cœur de ville. Cette nouvelle offre de logements permettra d'une part de répondre aux besoins de la population et d'autre part une progression démographique avec une offre de meilleure qualité.

⊕ Le projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses prévoit la création de 2 000 m² de commerces ainsi qu'une salle culturelle polyvalente. Ces aménagements communaux viendront compléter l'offre proposée par l'aménagement du secteur Lallier. Ces deux projets permettront de développer l'offre en équipements de la commune, et la mixité fonctionnelle dans ses différents quartiers.

⊖ Les deux projets d'aménagement entraîneront une légère augmentation du trafic. En effet, le projet Cœur de Ville prévoit la construction de commerces, qui entraineront des flux supplémentaires, mais également la construction de logements, qui générera des flux liés aux trajets domicile-travail, en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir. Les axes concernés sont les suivants : la rue des Tournelles prolongée par la rue de Chevilly et donc éventuellement la rue de Bicêtre au niveau de leur croisement, la rue Jean Jaurès prolongée par la rue Jules Ferry pouvant avoir un impact sur la rue de Bicêtre également.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⊖ Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population, 1 224 habitants et 200 habitants respectivement pour la ZAC Lallier et pour le projet Cœur de ville. Au total, ce sont donc 1 424 habitants supplémentaires que la commune va accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 6,5 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 206 480 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 71 200 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 487 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

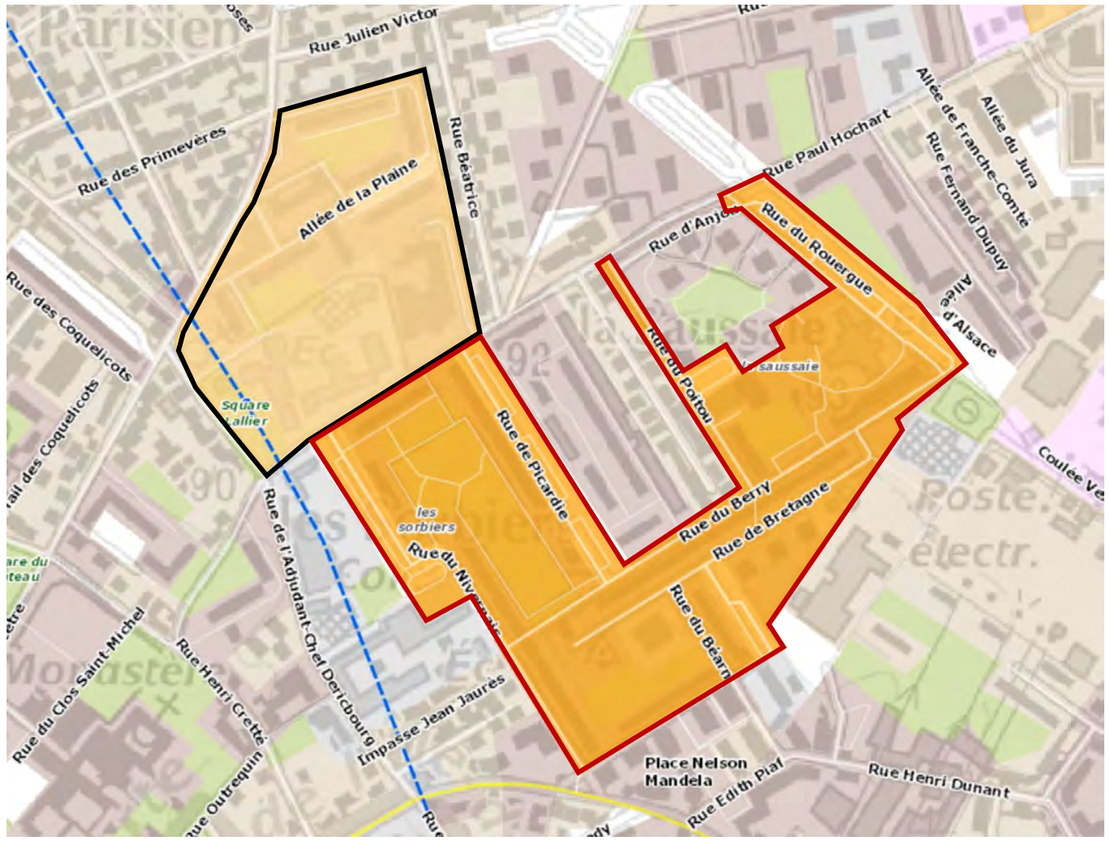
- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

⊜ La légère augmentation des flux routiers liée à l'aménagement des deux secteurs ne devrait pas impacter de manière notable les ambiances sonores et la qualité de l'air aux abords du secteur Lallier. En effet, les voies concernées sont relativement éloignées du secteur Lallier, les effets cumulés devraient donc être minimes.

1.4 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Sorbiers Saussaie

1.4.1 Présentation

A dominante habitat, le projet de la ZAC Sorbiers Saussaie se trouve directement au sud-est du secteur Lallier, sur la commune de Chevilly-Larue. Le périmètre représente près de 12,5 ha.

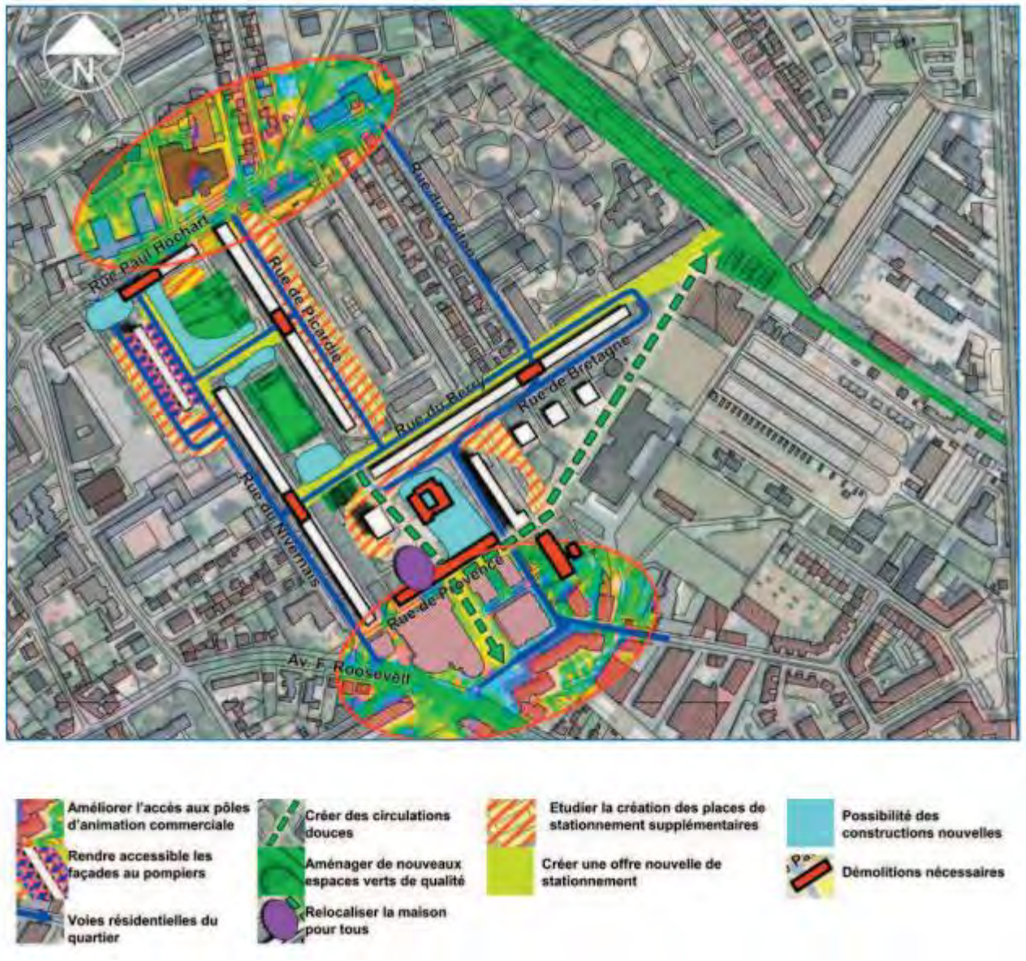


Périmètre du projet de la ZAC Sorbiers Saussaie et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

Le projet de ZAC prévoit la démolition de 130 logements et la construction de 380 logements, pour une production nette de 250 logements ; et la réhabilitation des espaces publics.

Les objectifs suivants ont été déterminés :

- Ouvrir le quartier sur son environnement : améliorer l'accessibilité, en particulier pour les personnes à mobilité réduite, créer des nouvelles liaisons par des espaces sécurisés ;
- Mettre en valeur et hiérarchiser les espaces d'usages publics : disposer des espaces verts sûrs et de qualité, supports de lien social, aménager des aires de jeux pour tous les âges, des jardins familiaux, améliorer l'éclairage, etc ;
- Augmenter l'offre de stationnement à proximité des bâtiments ;
- Améliorer la sécurité du quartier en l'ouvrant sur l'extérieur et en facilitant l'accès aux pompiers ;
- Répondre aux besoins en matière de logements.



Principes d'aménagements de la ZAC Sorbiers Saussaie – Source : OAP du PLU de Chevilly-Larue

Le phasage de l'opération est le suivant :

- Démolition de 168 logements entre 2010 et 2018, les démolitions ont toutes été réalisées à ce jour (mai 2020) ;
- 156 logements locatifs sociaux livrés en 2017 ;
- 62 logements en accession livrés en 2018 ;
- 59 logements en accession livrés en 2020 ;
- 38 logements en accession livrés en 2022 ;
- 2 programmes en accession à livrer avant 2025, pour un nombre total de logements non définis (minimum de 60 logements).

1.4.2 Incidences cumulées

Les deux projets prévoient une reconstruction de la ville sur la ville dans une démarche de développement durable qui permettra d'améliorer les conditions de vie des habitants et de réduire les consommations énergétiques, grâce à des bâtiments plus récents et plus performants.

Ces deux démarches permettront d'apporter une mixité sociale et fonctionnelle au secteur est de L'Haÿ-les-Roses. En effet, les deux programmations prévoient le développement d'une offre commerciale en rez-de-chaussée et la construction de logements sociaux et de logements en accession à la propriété.

Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans le secteur de projet d'aménagement du secteur Lallier, du fait de l'accueil de nouvelles populations. En effet, les deux projets, dont les périmètres se touchent, sont à dominante habitat et prévoient de ce fait un accueil important de nouvelles populations.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

Les nouveaux flux routiers générés par les deux projets entraîneront une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air dans le secteur.

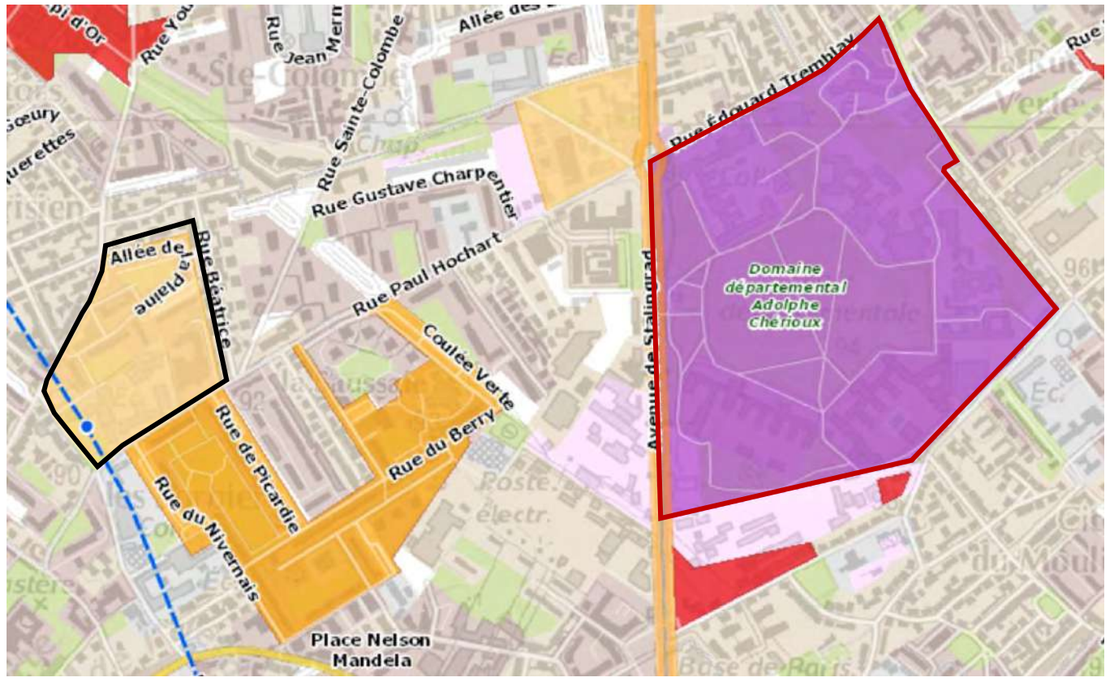
Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

1.5 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Chérioux

1.5.1 Présentation

A dominante d'activités tertiaires, le projet de la ZAC Chérioux se trouve à l'est du secteur Lallier, à environ 1,2 kilomètres, sur la commune de Vitry-sur-Seine.

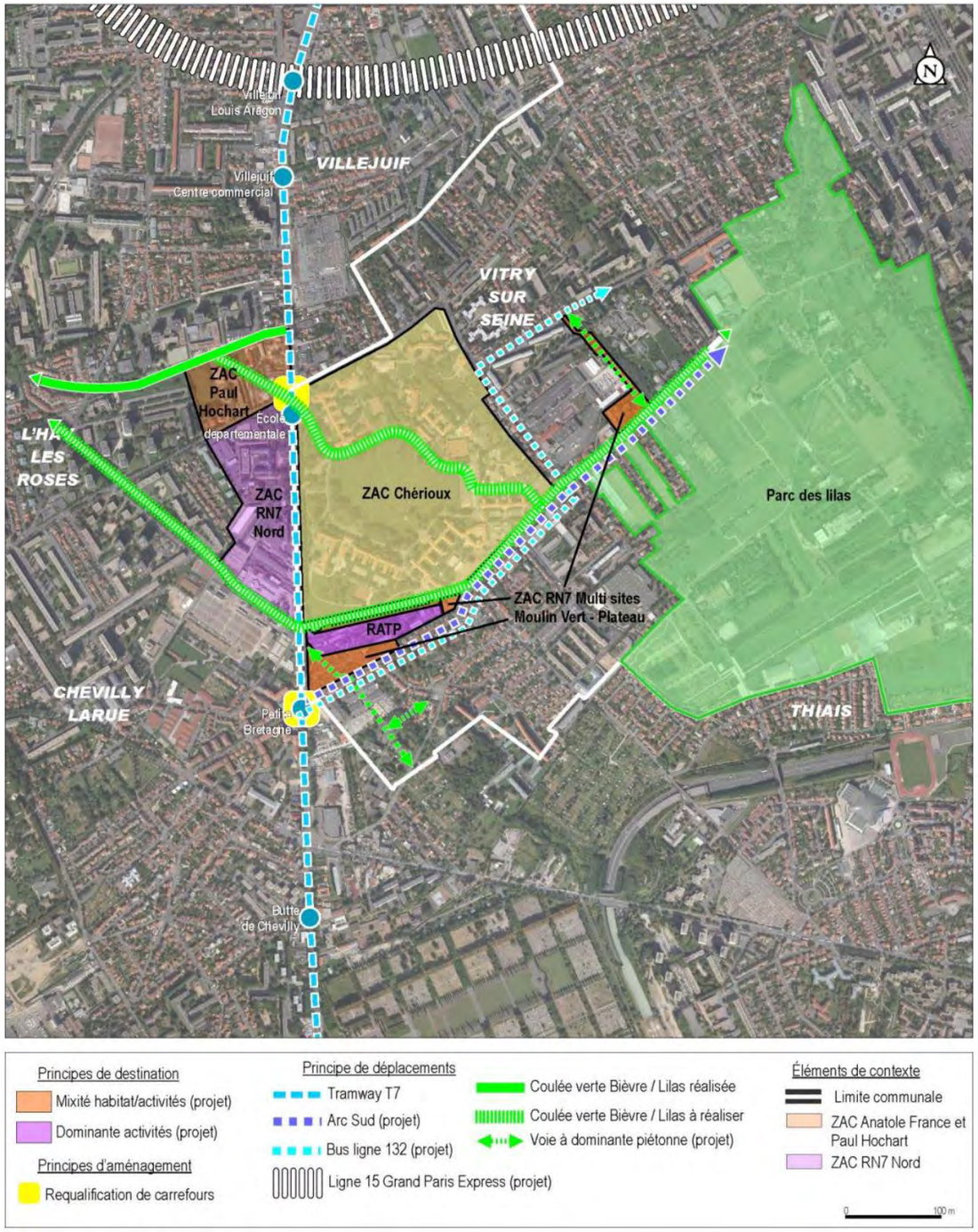


Périmètre de la ZAC Chérioux et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

L'objectif de ce projet est de constituer un pôle Emploi/Formation/Recherche sous la forme d'un campus vert ». Plus exactement, le projet prévoit une extension du pôle universitaire, des activités tertiaires de recherche et développement, des activités et services aux entreprises et aux salariés. Le périmètre de la ZAC représente 36 ha, incluant 10 ha d'espaces verts et boisés. La répartition suivante est prévue :

- 45% dédiés à l'activité économique (tertiaire et recherche) ;
- 45% à la formation ;
- 5% aux équipements ;
- 5 % au logement (résidence pour étudiants et chercheurs).

Le programme prévoit ainsi 10 000 m² de logements, 80 000 m² de bureaux et d'activités tertiaire et 10 000 m² d'équipements.



Situation de la ZAC Chérioux – Source : PLU de Vitry-sur-Seine

Orientations d'aménagement de la ZAC Chérioux – Source : PLU de Vitry-sur-Seine

1.5.2 Incidences cumulées

⊕ Les deux projets d'aménagement seront complémentaires. En effet, la ZAC Chérioux prévoit l'aménagement d'un pôle formation, recherche et tertiaire. Cette nouvelle offre permettra de répondre aux besoins futurs (formation et emplois) des populations qui s'installeront sur le secteur Lallier.

⊕ Les deux ZAC permettront également un renouvellement des espaces publics. En effet, la ZAC Lallier prévoit un réaménagement du quartier Lallier avec la création de places publiques et notamment de la place de la gare. La ZAC Chérioux sera également l'occasion de requalifier les espaces publics, notamment la plaine centrale du projet mais également les bâtiments. Dans le cadre des deux projets, la qualité paysagère globale sera améliorée.

⛔ Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans les deux secteurs de projet d'aménagement, du fait de l'accueil de nouvelles activités. En effet, la ZAC Chérioux prévoit l'aménagement d'équipements de formation, de recherche et tertiaire, engendrant de nombreux flux supplémentaires. Cependant, le projet de la ZAC Chérioux prévoit l'aménagement de cheminements piétons-cycles qui permettront de limiter les déplacements en voiture. Ainsi, les axes suivants devraient être impactés : rue Paul Hochart, avenue de Stalingrad, rue Edouard Tremblay, mais aussi le carrefour entre l'avenue de Stalingrad et les rues Paul Hochart et Edouard Tremblay.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⛔ Les nouveaux flux générés par les deux projets entraîneront une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air, notamment au niveau de la rue Paul Hochart. Toutefois, le projet de la ZAC Chérioux prévoit l'aménagement de cheminements piétons-cycles qui permettront de limiter les flux routiers et donc les nuisances.

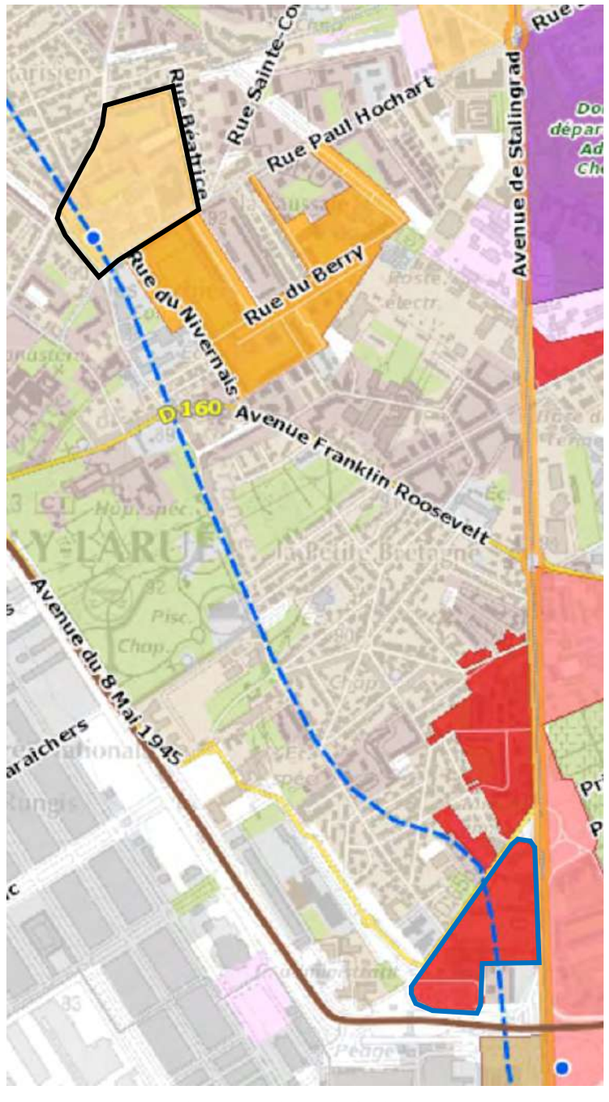
Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

1.6 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Triangle Meuniers

1.6.1 Présentation

Situé à environ1,9 kilomètres, le projet de la ZAC Triangle Meuniers, à dominante mixte habitat / activités, se trouve le long de l'avenue Stalingrad, route départementale D7, sur la commune de Chevilly-Larue.



Périmètre du projet de la ZAC Triangle Meuniers et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

Le périmètre de la ZAC représente 5 ha. L'opération doit permettre la requalification de la RD7, tout en affirmant la vocation économique de la façade de la route RD7. Le projet urbain réorganisera le réseau viaire rendant le secteur plus perméable et ouvert sur la RD7, avec notamment la création de la voie des Meuniers et l'amélioration de l'accès de la caserne des pompiers. Le projet intégrera les circulations douces et assurera leurs continuités.

Plus exactement, la programmation prévoit :

- 580 logements ;
- 1 000 m² d'équipements ;
- 60 000 m² d'activités tertiaires ;
- 2 000 m² de commerces.

Le projet prévoit la démolition de 224 logements, supposant ainsi une production nette de 356 logements.

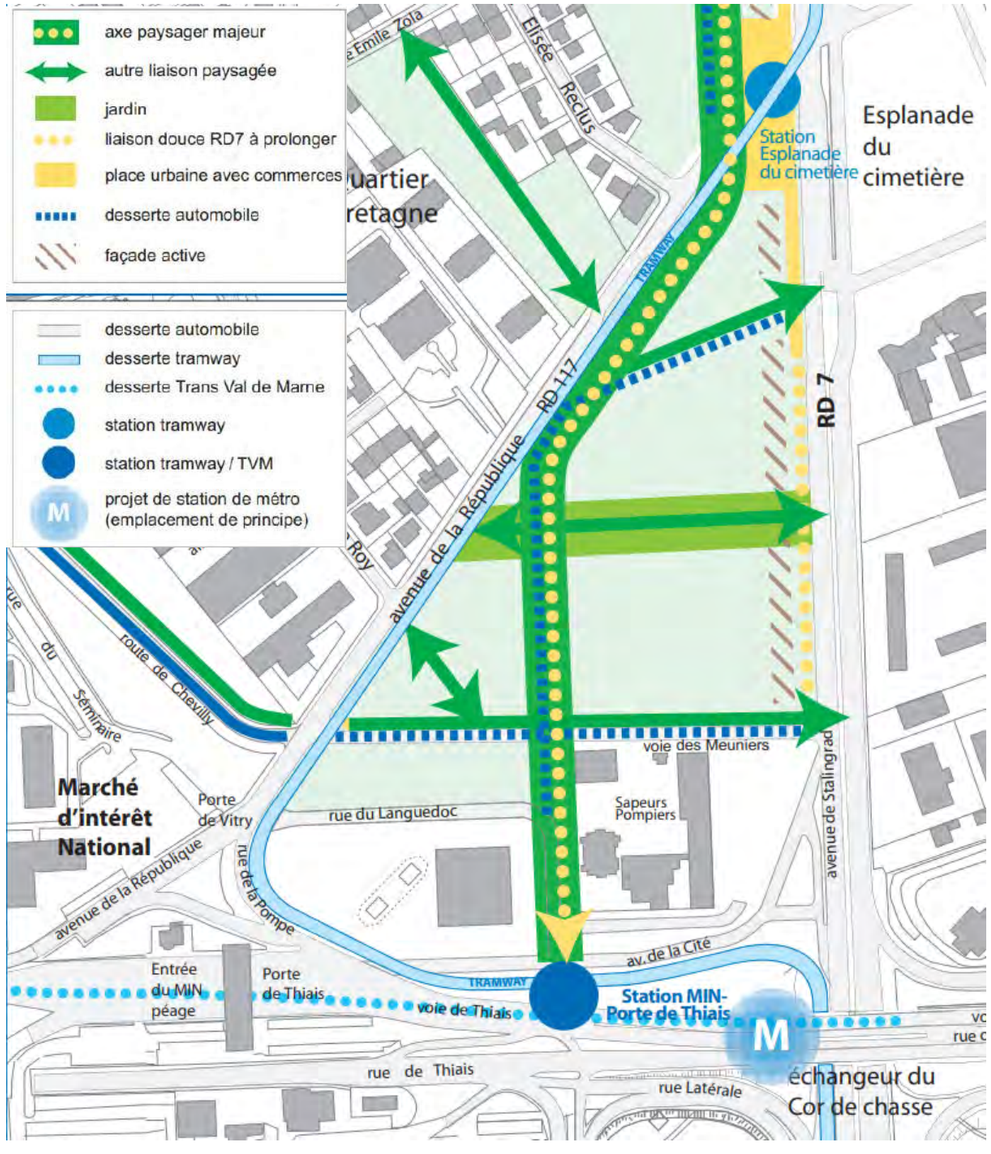


Schéma d'orientation de de programmation de la ZAC Triangle Meuniers – Source : PLU de Chevilly-Larue

1.6.2 Incidences cumulées

La ZAC Triangle Meuniers prévoit notamment l'aménagement de commerces qui viendra participer localement au développement d'une offre commerciale à proximité d'une gare du Grand Paris Express, comme le fait le projet d'aménagement du secteur Lallier. Par ailleurs, la programmation indique également la création de bureaux (60 000 m²), ce qui constituera un pôle d'emploi important à proximité du secteur Lallier. L'ensemble des aménagements de la ZAC Triangle Meuniers sera d'autant plus accessible que la ZAC, comme le secteur Lallier, sera desservie par la ligne 14 du métro.

Les deux sites participent conjointement à une légère augmentation du trafic dans les deux secteurs de projet d'aménagement, du fait de l'accueil de nouvelles activités : bureaux, commerces ; et de nouvelles populations. En effet, la ZAC Triangle Meuniers prévoit la création de bureaux, de commerces et de logements. Les axes principalement impactés par le projet de la ZAC Triangle Meuniers sont les suivants : l'avenue de Fontainebleau, l'avenue de la République se prolongeant en l'avenue du 11 novembre 1918, la rue des Meuniers ou encore l'avenue de la Cité. Toutefois, cette augmentation reste à nuancer du fait de la présence future, pour le secteur Lallier comme pour la ZAC Triangle Meuniers, d'une gare du Grand Paris Express sur le site de projet. En supposant une part modale de 30%, ce sont donc une centaine de voitures supplémentaires générées par la ZAC Triangle Meuniers, soit au total près de 347 voitures supplémentaires qui circulent.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population, 1 224 habitants et 712 habitants respectivement pour la ZAC Lallier et pour la ZAC Triangle Meuniers. Au total, ce sont donc 1 936 habitants supplémentaires que la commune va accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 8,8 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 280 720 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 96 800 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 662 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

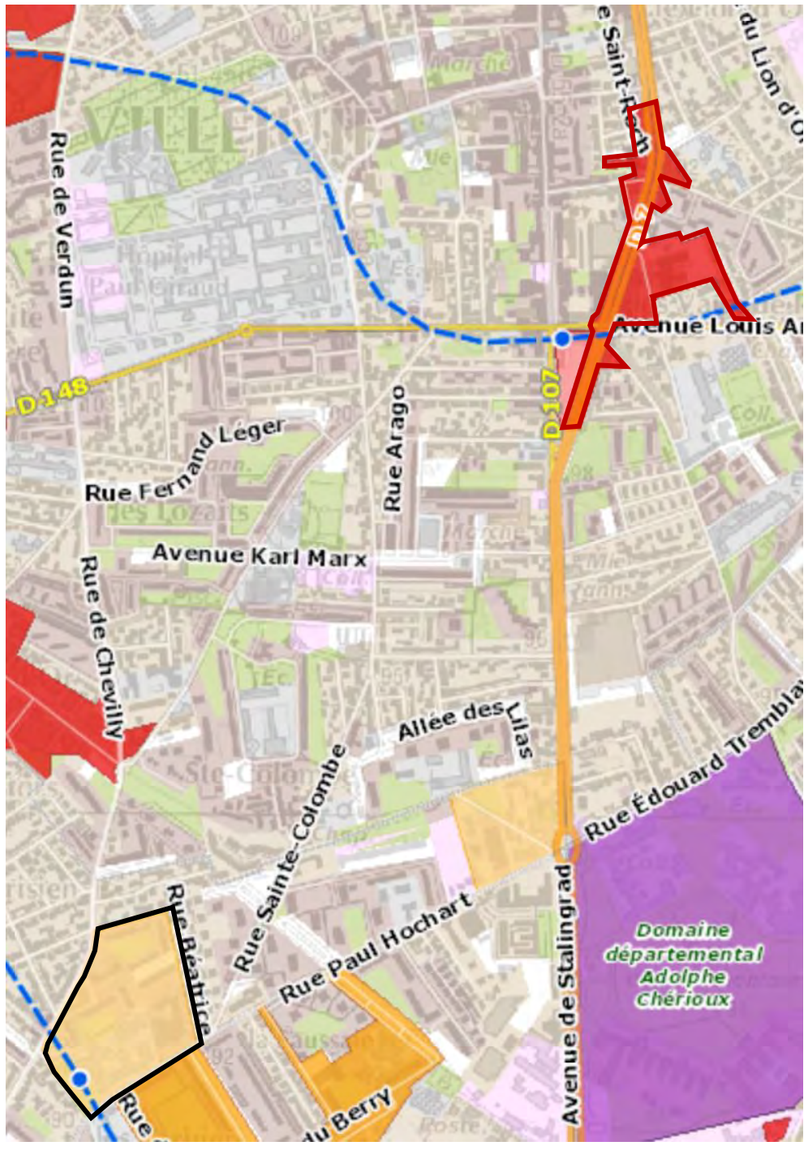
- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

La légère augmentation des flux routiers liée à l'aménagement des deux secteurs ne devrait pas impacter les ambiances sonores et la qualité de l'air à l'échelle de la commune. Ces dégradations ponctuelles peuvent se retrouver sur l'avenue de Fontainebleau, la rue des Meuniers mais aussi les rues de Bicêtre et Paul Hochart.

1.7 Incidences cumulées avec le projet de la ZAC Aragon

1.7.1 Présentation

A dominante mixte habitat / activité, le projet de la ZAC Aragon se trouve au nord-est du secteur Lallier, à environ 1,6 kilomètres, le long de la route départementale D7. La ZAC se situe sur la commune de Villejuif.

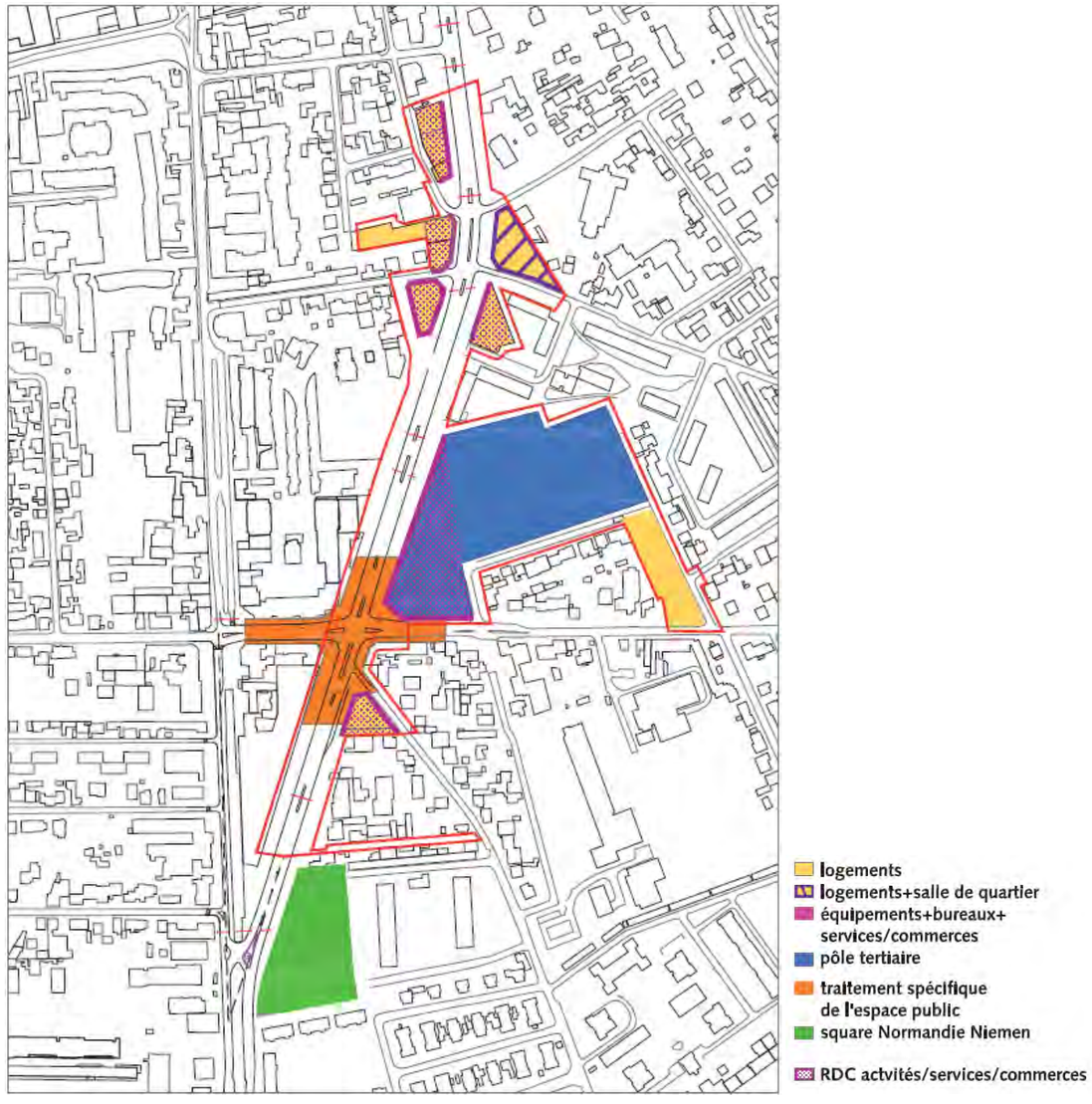


Périmètre du projet de la ZAC Aragon et position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

Le périmètre de la ZAC représente près de 5 ha. Sa réalisation a pour objectif la redynamisation de l'ensemble du secteur. Le projet prévoit ainsi :

- 27 000 m² de bureaux ;
- 36 000 m² de logements ;
- 3 000 m² de commerces ;
- 12 500 m² d'équipements hôteliers, correspondant à 2 hôtels.

Le projet prévoit la construction de 700 logements avec un taux de logements sociaux de 25%. Les dernières livraisons sont prévues pour 2022.



Dominante de programmation pour la projet de ZAC Aragon – Source : Ville de L'Haÿ-les-Roses

1.7.2 Incidences cumulées

➕ La ZAC Aragon prévoit l'aménagement de commerces, offre qui participe localement au développement d'une offre commerciale à proximité d'une gare du Grand Paris Express, comme le fait le projet d'aménagement du secteur Lallier. Par ailleurs, la programmation indique également la création de bureaux (32 000 m²), ce qui constituera un pôle d'emploi non négligeable à proximité du secteur Lallier.

⛔ Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans le secteur de projet d'aménagement du secteur Lallier, du fait de l'accueil de nouvelles activités et de nouveaux habitants. En effet, la ZAC Aragon prévoit l'aménagement de bureaux et de logements en surface importante, supposant l'accueil de nouveaux habitants et de nouvelles activités. Bien que les flux émis et reçus soient inversés pour les logements et pour le tertiaire, le projet va engendrer de nombreux flux supplémentaires. En effet, les logements vont générer des flux le matin en lien avec des départs vers le lieu de travail, tandis que les flux émis par le tertiaire seront en heure de pointe du soir, en lien avec les travailleurs rentrant chez eux après le travail. Les flux reçus pour les logements se font en heure de pointe du soir, pour les personnes se rendant chez eux après le travail, tandis qu'ils se font en heure de pointe du matin pour le tertiaire, pour les personnes se rendant sur leur lieu de travail. Ces flux se concentreront principalement sur le boulevard Maxime Gorki, l'avenue de la République, l'avenue Louis Aragon, la rue Paul Hochart et l'avenue Stalingrad.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⛔ Les nouveaux flux routiers générés par les deux projets entraîneront à la marge une dégradation des ambiances sonores et de la qualité de l'air. Ces dégradations ponctuelles de la qualité de l'air seront concentrées sur l'avenue de Stalingrad et le boulevard Maxime Gorki.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

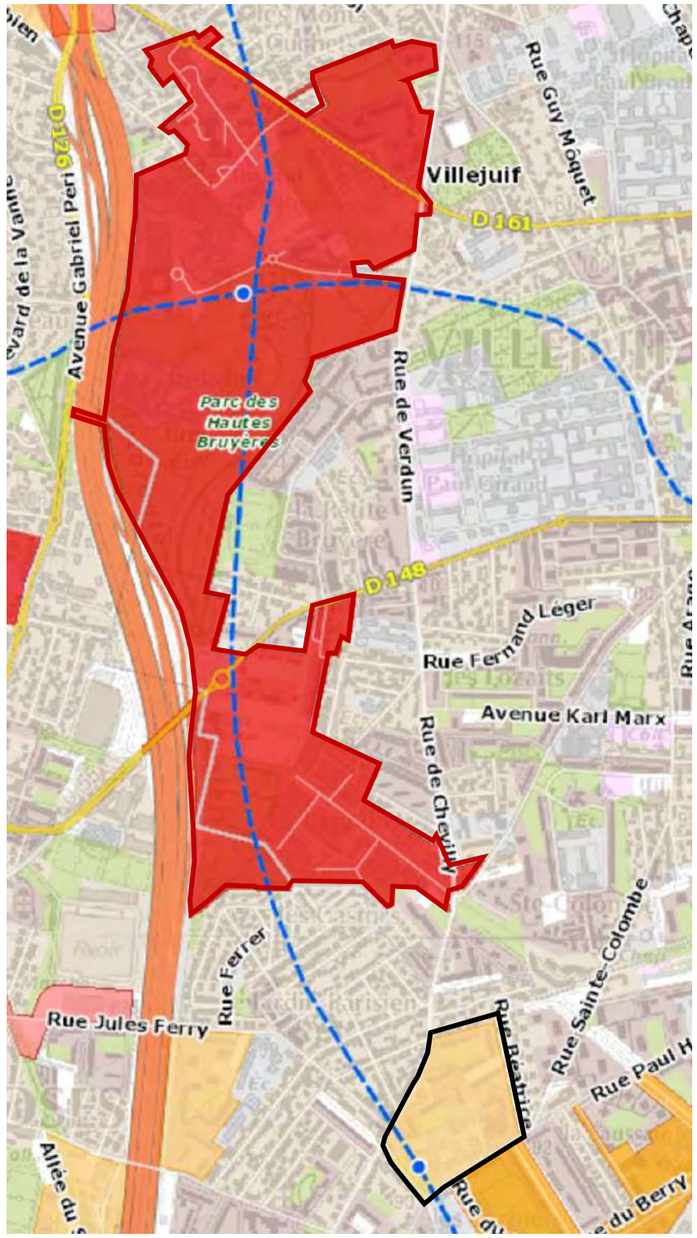
⛔ Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population, 1 224 habitants et d'au moins 1 000 habitants respectivement pour la ZAC Lallier et pour la ZAC Aragon (une construction de 700 logements). Au total, ce sont donc 2 224 habitants supplémentaires que les deux communes vont accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 10,1 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 322 480 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 11 200 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 761 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

1.8 Incidences cumulées avec le projet Le Campus Grand Parc

1.8.1 Présentation



Périmètre du projet Le Campus Grand Par cet position vis-à-vis du secteur Lallier – Source : IAU Wikimap Projets

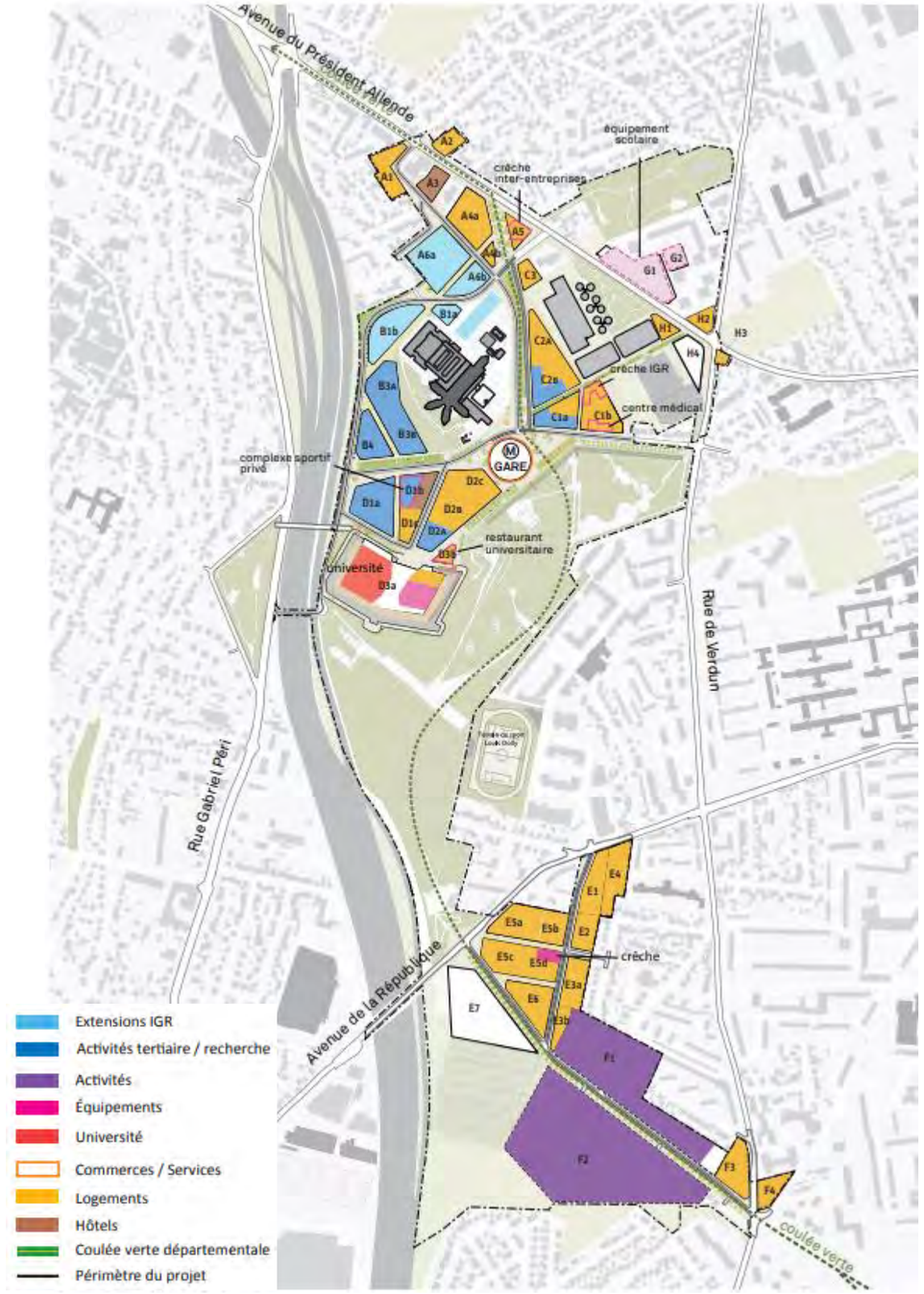
Le projet Le Campus Grand Parc, à dominante mixte habitat / activités, se trouve principalement sur la commune de Villejuif, au nord-ouest du secteur Lallier, le long de l'autoroute A6.

Le projet de ZAC prévoit, sur un périmètre de 82 ha, l'arrivée d'une gare de métro et 415 00 m² de surface de plancher, dont :

- Environ 150 000 m² réservés à des activités scientifiques ;
- Près de 3 300 logements ;
- Près de 300 chambres (hôtels et résidences étudiantes) ;
- 20 hectares de parc ;
- 1 groupe scolaire et 3 crèches ;
- 10 000 m² de commerces et services.

Le planning prévisionnel est le suivant :

- 2015 : Premiers travaux de démolition ;
- 2016 : Dépôts des permis de construire et premiers travaux d'aménagement ;
- 2017 : début des travaux de construction et lancement du chantier de la gare du Grand Paris Express ;
- 2019 : livraison des premiers programmes de construction
- 2024-2027 : Finalisation du projet d'aménagement ;
- 2022-2024 : Mise en service de la gare du Grand Paris Express.



Plan masse du projet Le Campus Grand Parc – Source : campusgrandparc.com

1.8.2 Incidences cumulées

⊕ Le projet du Campus Grand Parc constituera pour le secteur Lallier un pôle universitaire non négligeable à proximité, permettant de compléter l'offre universitaire à proximité du site. Le site pourra également représenter un pôle d'emploi intéressant.

⊕ Les deux projets permettront de renforcer la mixité fonctionnelle dans le secteur. En effet, le projet du Campus Grand Parc vise à concilier, sur 82 ha, bureaux, logements et pôle universitaire, tandis que le secteur Lallier prévoit l'aménagement de logements et de commerces et services en rez-de-chaussée. Toutefois, le projet Le Campus Grand Parc est un projet à plus grande échelle sur la commune de Villejuif, avec une superficie importante. Le projet d'aménagement du secteur Lallier, quant à lui, est un projet à plus petite échelle, l'échelle du quartier. Les deux projets n'auront donc pas les mêmes impacts

⊖ Les deux sites participent conjointement à une augmentation du trafic dans le secteur de projet d'aménagement du secteur Lallier, du fait de l'accueil de nouvelles activités. En effet, le projet du Campus Grand Parc, représentant 82 ha, prévoit de nombreux aménagements générant des flux. Ainsi, 150 000 m² seront réservés au tertiaire, 30 000 m² pour le pôle universitaire et interdisciplinaire, des bureaux bâtiments de formation, générant des flux reçus en heure de pointe du matin et des flux émis en heure de pointe du soir, mais aussi 3 300 logements qui seront construits et émettront des flux en heure de pointe du matin et en recevront en heure de pointe du soir. Toutefois, il est important de noter que les deux projets n'ont pas la même portée ni la même échelle : le projet Le Campus Grand Parc du fait de sa programmation et de sa superficie, aura un impact beaucoup plus fort que le projet d'aménagement du quartier Lallier. Les principales voies concernées sont les suivantes : la rue de Bicêtre, l'avenue de la République, la rue de Verdun, ou encore la rue du Président Salvador Allende.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier limitant les phénomènes de congestion en lien avec ces entrées
- ➔ Une création de la place de la gare et du mail de la gare favorisant les modes doux et le trafic des transports en commun
- ➔ Etudes en cours et à approfondir pour une gestion optimale des carrefours

⊖ Les nouveaux flux routiers générés par les deux projets entraîneront une augmentation à la marge des nuisances sonores et de la pollution de l'air. Ces dégradations de la qualité de l'air se concentreront principalement aux abords de la rue Bicêtre, de l'avenue de la République, de la rue de Verdun et de la rue du Président Salvador Allende. Les émissions de polluants seront principalement dues au projet Le Campus Grand Parc, qui a une portée et une programmation bien plus conséquente que le projet d'aménagement du secteur Lallier.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une promotion des modes doux et une proximité de la gare favorisant l'usage des transports en commun
- ➔ Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone
- ➔ Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur
- ➔ Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et une place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun
- ➔ Une isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)

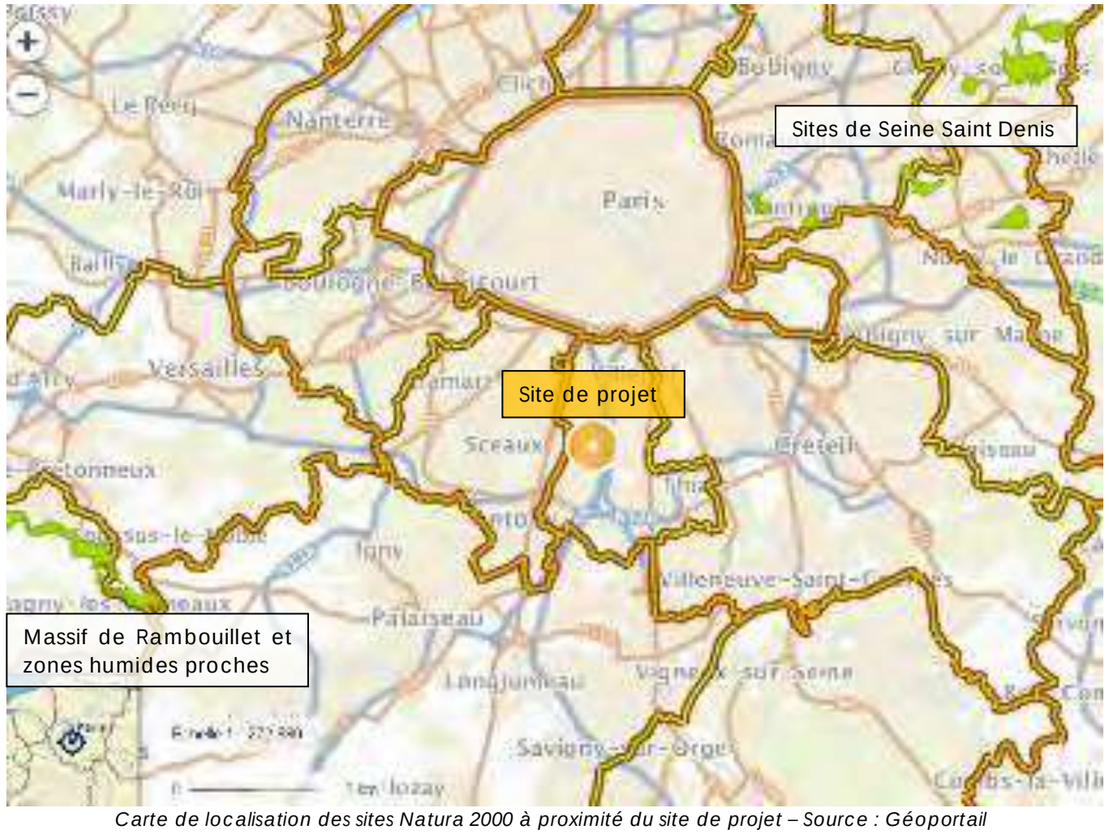
⛔Les deux projets prévoient l'aménagement de logements, générant une augmentation de la population, 1 224 habitants et d'au moins 6 000 habitants respectivement pour la ZAC Lallier et pour le projet Le Campus Grand Parc (une construction de 3 300 logements). Au total, ce sont donc 7 224 habitants supplémentaires que les deux communes vont accueillir avec ces deux projets. Cette nouvelle population va entraîner une augmentation des consommations énergétiques de près de 33 GWh, des consommations en eau potable à hauteur de 1 047 480 L/j, mais également une augmentation des rejets d'eaux usées de près de 361 200 m³ d'effluents supplémentaires et de la quantité de déchets produits avec 2 471 tonnes supplémentaires par an.

Des mesures de réduction mises en place à l'échelle du projet d'aménagement du secteur Lallier :

- ➔ Une approche bioclimatique des bâtiments pour une moindre consommation d'énergie et des objectifs de performance énergétique y compris pour les équipements internes
- ➔ Un raccordement du quartier Lallier au réseau de chaleur
- ➔ S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement
- ➔ Installation de dispositifs de limitation des consommations dans les logements et équipements
- ➔ Mise en place de dispositifs de réduction des consommations d'eau
- ➔ Mise en place de mesures de réduction des quantités de déchets – Type sensibilisation
- ➔ Une valorisation des déchets verts, à l'étude pour les cœurs d'îlots, et des biodéchets avec un compostage ou une collecte, obligatoire dans la réglementation future

2. Incidences sur les sites Natura 2000

Absence d'incidence sur le réseau Natura 2000 (direct/permanent/court terme)



Carte de localisation des sites Natura 2000 à proximité du site de projet – Source : Géoportail

Le site concerné par le projet d'aménagement ne se situe au sein d'aucun site Natura 2000. Le site le plus proche est localisé à plus de 11 km. Il s'agit des « Sites de Seine-Saint-Denis » (FR1112013). L'autre site Natura 2000 à proximité est situé à plus de 17km. Il s'agit du « Massif de Rambouillet et zones humides proches » (FR1112011).

Les espèces d'oiseaux visées par la protection des sites Natura 2000 de Seine Saint Denis sont en partie migratrices pour des besoins de reproduction, de concentration ou d'hivernage. Leurs habitats de vie ou de reproduction sont pour la plupart des marais, des grands espaces de prairies ouvertes ou des lisières de forêts. Aucun de ces habitats ne se retrouve sur le site ni à l'état initial ni à l'état projeté.

L'impact du projet sur les espèces Natura 2000 des sites de Seine Saint-Denis sera donc nul.

Les espèces d'oiseaux visées par la protection Natura 2000 du Massif de Rambouillet et zones humides proches sont en partie migratrices pour des besoins de reproduction, de concentration ou d'hivernage. Leurs habitats de vie ou de reproduction sont pour la plupart des marais, des étangs, des grands espaces de prairies ouvertes ou de forêts. Aucun de ces habitats ne se retrouve sur le site ni à l'état initial ni à l'état projeté. Seul le *Milvus migran* peut ponctuellement se retrouver en zone urbaine, mais a tout de même besoin de grands espaces ouverts pour chasser. Etant donné la distance par rapport à la forêt de Rambouillet, il est donc très peu probable qu'il se déplace jusqu'à L'Hay-les-Roses alors que les espaces à proximité ne constitueront pas un territoire de chasse suffisant.

L'impact du projet sur les espèces Natura 2000 du Massif de Rambouillet et zones humides proches sera donc nul.

3. Description des solutions de substitution examinées et indication des raisons des choix effectués

Le projet d'aménagement du quartier Lallier est né en 2005 avec un projet global de renouvellement urbain entre les villes de Villejuif, L'Haÿ-les-Roses et Chevilly-Larue. Il a donné lieu à un dossier de candidature non retenu au titre du premier programme de renouvellement initié par l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine (ANRU).

En 2013, la Communauté d'Agglomération Val de Bièvre et les villes de L'Haÿ-les-Roses et Villejuif candidatent à nouveau auprès de l'ANRU au titre du Nouveau Programme National de Rénovation Urbaine (NPNRU) d'intérêt national et sont retenues.

Le projet de reconstruction de l'ilot Lallier à l'Hay-les-Roses s'inscrit dans un projet de territoire NPNRU ; visant à renouveler l'offre de logement des communes de L'Hay-les-Roses et Villejuif.

Le groupement Atelier Choiseul, Ingetec, Atelier Frédérique Garnier et Soberco a été désigné comme assistance à Maitrise d'Ouvrage du projet urbains des 3 sites composant le NPNRU Villejuif- L'Hay-les-Roses en 2018. Du plan guide de 2015, le projet urbain ainsi que la programmation ont pu être à nouveau questionnés et consolidés. Le projet, tel que présenté dans ce document, a fait l'objet d'une validation en Comité National d'Engagement de l'ANRU en juin 2019.

Les objectifs fixés par le NPNRU ayant permis d'aboutir à ce projet étaient les suivants :

- Démolition de 200 logements locatifs sociaux et d'un groupe scolaire de 29 classes. Ces démolitions devaient conduire à la libération de foncier permettant une recomposition et une densification du futur quartier.
- Production de 54 000 m² de Surface de Plancher habitat sur le foncier libéré ;
- Reconstitution de 50% de l'offre sociale démolie sur site soit 100 logements I3F.

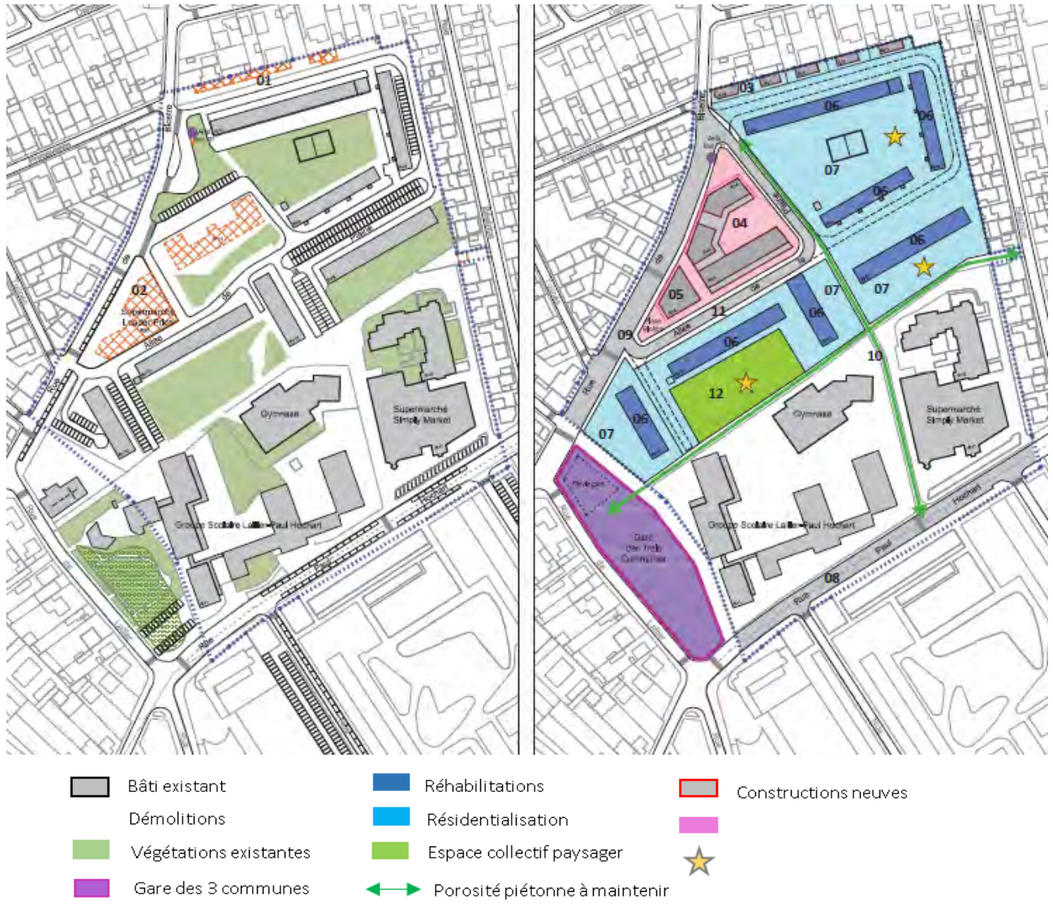
3.1 Présentation des solutions étudiées en phase de conception et justification du projet

Scénario 0 – Programme de renouvellement urbain, validé à l'été 2013

Le dossier d'intention du NPNRU prévoyait les objectifs suivants :

- Recomposition foncière du secteur en vue d'une programmation mixte et d'une intensification urbaine ;
- Intervention lourde sur une partie du patrimoine I3F et nouveaux programmes résidentiels pour améliorer la mixité sociale du secteur ;
- Programmation d'équipements de proximité en amélioration de l'existant (groupe scolaire, équipement socio culturel) ;
- Restructuration de la polarité commerciale ;
- Développement d'un immobilier connexe à l'opération de gare, sous maîtrise d'ouvrage de la SGP ;
- Dessin et aménagement d'une nouvelle trame viaire et d'espaces publics favorisant le désenclavement et valorisant le couvert végétalisé et les modes actifs (en lien notamment avec la future centralité de gare Trois Communes) ;

Afin de répondre à ces objectifs, le plan guide prévoyait la construction de logements neufs sur deux ilots à l'Ouest du site, la valorisation et requalification de logements et cellules commerciales existantes.



Carte des démolitions et carte du projet quartier Lallier – Source : Dossier NPNRU de 2013

Le scénario 1 **– Renforcement de l'ambition du projet –** Projet de 2014

Depuis 2013, le projet urbain s'est étoffé. En effet, la ville et l'EPT, accompagnés de l'ANRU, ont souhaité renforcer l'ambition de ce projet urbain afin de répondre pleinement aux enjeux suivants :

- La volonté de développer une nouvelle polarité à l'échelle de la ville en lien avec l'arrivée de la gare de la ligne 14 ;
- L'ambition de démolir 3 barres d'immeubles supplémentaires permettant la création d'un pôle multimodal en lien avec la gare, d'un vaste mail piéton à l'intérieur du quartier et de désenclaver le quartier grâce à la création d'une nouvelle trame viaire ;
- Le développement de la mixité fonctionnelle avec de nouvelles activités économiques et des commerces en pieds d'immeuble ;
- Le développement d'une plus grande mixité sociale au travers d'une nouvelle programmation en accession libre ;
- La démolition puis la reconstruction du groupe scolaire et du gymnase qui étaient devenus vétustes, la construction d'un nouveau parking public et d'un nouvel équipement de quartier.

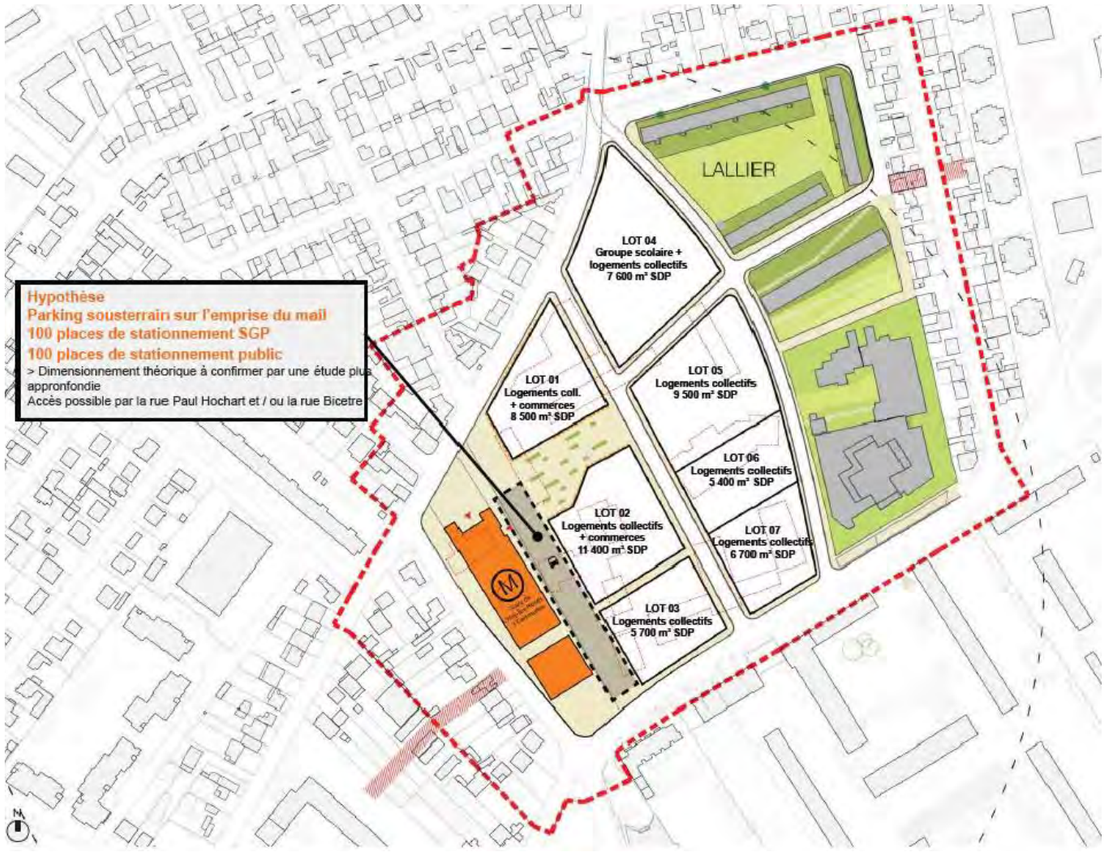
Scénario 2 - Variante 1 : Le projet en 2016

Suite au premier plan guide de 2015, le projet a été retravaillé.

La résidence I3F sera résidentialisée.

Le projet prévoit la démolition et la reconstruction du groupe scolaire au nord du secteur Lallier au lieu du sud-ouest. Sur ce même îlot, des logements collectifs devront être aménagés. Les îlots 3, 5, 6 et 7 seront constitués de logements collectifs tandis que les îlots 1 et 2 comporteront, en plus des logements, des commerces en rez-de-chaussée.

Le scénario pose l'hypothèse de l'aménagement d'un parking souterrain sous l'emprise du mail de la gare.



Scénario de programmation – Source : Comité National d'Engagement de 2016

Scénario 2 **–** Variante 2 : Le projet en 2019

Afin de répondre aux objectifs énoncés dans le dossier d'intention, le projet a été précisé de la manière suivante :

- Au sein du quartier, une programmation mixte a été envisagée par la construction de 100 Logements Locatifs Sociaux, 587 logements privés, 80 Logements de contrepartie Action Logement ;
- Une intervention lourde sur le patrimoine I3F est prévue avec la démolition de 4 bâtiments (3 immeubles d'habitation et une galette commerciale) et la résidentialisation des 4 bâtiments restants ;
- Plusieurs équipements publics ont été envisagés : un groupe scolaire de 25 classes dans l'îlot 4 (en remplacement de l'école maternelle et primaire Lallier), un gymnase dans l'îlot 5 et un équipement de quartier (salle des associations : 400m2) dans l'îlot 2 ;
- La restructuration de la polarité commerciale repose sur la construction de plusieurs commerces en RDC dans les îlots 1, 2 et 3 en lien direct avec le pôle gare ;
- Le développement d'un immobilier connexe à l'opération de gare est en projet et prévu en vis-à-vis des îlots 2 et 3 ; La chapelle présente sur le site sera également positionnée au sein de cette opération.

- Le dessin d'une nouvelle trame viaire est permis par la démolition de plusieurs bâtiments et la mise en place de plusieurs axes traversants : la prolongation de la rue du Nivernais qui traverse l'îlot du Nord au Sud, le mail et la place de la gare qui offrent de vastes espaces piétons aux abords de la future gare et enfin par la rue de la Plaine en prolongement de la place de la gare vers la résidence I3F.

Par rapport au projet de 2016, les principales évolutions sont les suivantes :

- L'îlot du groupe scolaire ne comporte plus de logements afin d'en faire un îlot exclusivement de gestion communale et d'éviter les problèmes de copropriété ;
- Ajout de commerces le long du mail de la gare, en plus de ceux autour de la place de la gare ;
- Les îlots 5 et 6 ont été redécoupés afin de permettre la création d'une nouvelle rue au débouché de la rue du square ;
- Affirmation d'un urbanisme d'îlot et de rue et création de véritables cœurs d'îlots verts ;
- Déplacement du parking public souterrain prévu initialement sous le mail de la gare, puis sous la place de la gare, enfin vers l'îlot du groupe scolaire, permettant de faire des plantations de pleine terre place de la gare.

L'ensemble du projet, initié par le plan guide de 2015, a ainsi été précisé et répond en tous points aux objectifs fixés.

Le phasage prévoit la livraison du groupe scolaire et du pôle gare en 2024, une livraison des principaux îlots en 2026 et enfin du dernier îlot (îlot 1) en 2028.

Extrait du plan guide de la programmation générale – juin 2019

3.2 Approfondissement du parti d'aménagement et de construction retenu sur le site au regard des différentes solutions étudiées au fur et à mesure de la conception

Projet retravaillé - Septembre 2019

Suite à l'affinement du projet, le dessin du groupe scolaire a évolué afin de permettre sa construction même dans le cas où l'ensemble des bâtiments I3F et commerces limitrophes ne seraient pas encore démolis. En effet le groupe scolaire ayant vocation à remplacer l'école Lallier, il n'est pas envisageable que la livraison de celui-ci soit reculée.

La réflexion architecturale a permis de combiner au sein du même îlot le groupe scolaire et le gymnase afin de sécuriser l'accès des enfants à l'équipement.

L'équipement de quartier prévu initialement sur le Lot 2, est désormais positionné sur le lot 5 et comprendra en plus de salle destinés à l'accueil des associations du quartier, d'un relais mairie et d'un relais bibliothèque. Sa superficie passe ainsi de 400m2 à 800 m2 de SDP. Des commerces prendront place en rez de chaussé du lot 2, afin d'encadrer la place de la gare.

Le nombre de logements envisagé a été répartis à nouveau entre les îlots. L'îlot 5 qui devait initialement accueillir le gymnase passe par exemple d'un prévisionnel de 208 logements à 235 logements dans le projet retravaillé. L'îlot 6 à l'inverse prévoyait initialement des logements en RDC remplacés, pour partie par des espaces dédiés à des activités. L'îlot passe ainsi d'un prévisionnel de 157 à 127 logements. Au total le projet retravaillé prévoit la construction de 765 logements, contre 767 dans le scénario précèdent.

Extrait du dossier NPNRU de novembre 2019 – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

4. Description des méthodes de prévision utilisées pour identifier et évaluer les **incidences notables sur l'environnement**

L'étude d'impact a été réalisée dans le cadre de la réalisation du projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses conformément à l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Cette étude d'impact permet de détailler précisément l'état initial de l'environnement (avec la réalisation d'études techniques complémentaires), d'identifier les effets sur l'environnement de l'aménagement du quartier ainsi que d'initier de premières réflexions concernant la stratégie énergétique à mettre en place conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 – art.1.

4.1 Elaboration de l'Etat Initial de l'Environnement

L'état initial du site s'articule aussi bien autour de thèmes strictement environnementaux tels que l'énergie, les milieux naturels, le paysage, la ressource en eau ou encore la gestion des déchets, qu'autour de thèmes plus « urbains » ou liés à la population (démographie, économie locale…). En effet, le projet d'aménagement du secteur Lallier aura non seulement des impacts sur l'environnement mais également des impacts sur le milieu urbain des quartiers alentours et plus généralement sur le territoire de la commune.

Les thèmes de l'environnement, de l'économie et du social ont donc fait l'objet dans la présente étude, d'une réflexion menée dans une logique de transversalité afin d'assurer la prise en compte des multiples enjeux liés à la mise en œuvre d'un projet tel que celui-ci.

La présentation du projet a été réalisée sur la base des éléments transmis par la ville de L'Haÿ-les-Roses, notamment :

- Plans des réseaux existants du site ;
- Charte chantier propre ;
- Charte qualité environnementale des bâtiments neufs ;
- Etudes de circulation / trafic ;
- Plans thématiques du projet ;
- Plan des mobilités actives.

L'état initial de l'environnement s'est basé sur un certain nombre de ressources complémentaires mises à dispositions du groupement afin d'aboutir à un portrait le plus complet possible :

- Démographie et développement économique : INSEE 2016 ; « Portrait de quartier – Quartier prioritaire : Lallier, à L'Haÿ-les-Roses », Conseil Départemental du Val de Marne
- Climat : Météo France, Windfinder
- Topographie, paysage et patrimoine : Infoterre, BRGM, Géoportail, google street view, SDRIF Île-de-France, Atlas des paysages du Val-de-Marne
- Milieux écologiques : SRCE, Géoportail, PLU de L'Haÿ-les-Roses, Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)
- Risques et nuisances : Géorisques, InfoTerre, BRGM, PPR Affaissements et Effondrements de terrain, PPR Mouvements de terrain différentiel consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols dans le département du Val-de-Marne, BruitParif
- Pollution des sols : BASOL et BASIAS
- Ressource en eau : Géoportail Agence de l'eau, BRGM, PLU de L'Haÿ-les-Roses
- Déchets : PLU de L'Haÿ-les-Roses, Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés de GOSB
- Energie : PLU de L'Haÿ-les-Roses, SRE Île-de-France, Energif
- Qualité de l'air : Registre Français des Emissions Polluantes, Air Parif, PLU de L'Haÿ-les-Roses
- Déplacements : Géoportail, Plan des mobilités actives, Etude trafic SYSTRA

L'état initial a également été complété par une analyse fine des documents cadres concernant le secteur d'étude :

- Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF)
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine-Normandie (SDAGE)
- Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie
- Plan de prévention des risques naturels (PPRN) Mouvements de terrain
- Plan de prévention des risques naturels (PPRN) Affaissements et Effondrements de terrain
- Règlement d'assainissement de GOSB
- Plan Local d'Urbanisme de L'Haÿ-les-Roses, arrêté le 17 décembre 2015
- Le Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA) d'Ile-de-France
- Plan régional de réduction des déchets en Ile de France (PREDIF)
- Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) du Val-de-Marne et PCAET de GOSB
- PPBE de la CAVB
- Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air d'Ile-de-France (PRQA) 2016-2021
- Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) d'Ile-de-France

La réalisation de l'état initial a donc consisté en une compilation des éléments « bibliographiques » **élaborés aux différentes échelles d'intervention afin d'en ressortir une synthèse globale et stratégique qui a constitué un véritable outil d'aide à la décision.**

Plusieurs visites de terrains ainsi que différents entretiens avec des personnes ressources ont été réalisés par le groupement en charge de l'élaboration de l'Etude d'Impact et des études complémentaires. Ils ont permis également de compléter l'état initial par une approche plus sensible du secteur notamment sur les thématiques de santé publique et du cadre de vie.

Cette approche de l'état initial de l'environnement, en plusieurs étapes, ainsi que les études réalisées par l'équipe sur le terrain ont été approfondies par des études techniques spécifiques réalisées par des experts extérieurs ou directement intégrés au groupement en charge de l'étude d'impact :

- Une étude trafic – Iris Conseil ;
- Une étude acoustique – Iris Conseil ;
- Une étude qualité de l'air – Iris Conseil ;
- Une analyse de loi sur l'eau – Iris Conseil ;

- Une étude faune-flore – Trans-Faire ;
- Une étude géotechnique – Technosol ;
- Une étude pollution des sols – OGI.

A l'appui de l'analyse bibliographique et spatialisée menée dans le cadre de la réalisation de l'état initial de l'environnement, les enjeux ont été identifiés et ont fait l'objet d'une hiérarchisation afin d'assurer la prise en compte optimale des thématiques prioritaires de l'environnement dans le projet.

4.2 Analyse des effets négatifs et positifs, et des **mesures d'évitement, de ré**duction et de compensation

L'analyse précise et territorialisée découlant de la synthèse de l'état initial de l'environnement a été la base de l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement fondée sur deux temps : une démarche itérative intégrant en amont des enjeux prioritaires et une identification des derniers impacts du projet sur l'environnement.

4.2.1 Une intégration en amont des enjeux prioritaires

Tout d'abord, le projet de reconstruction se veut vertueux en termes de réaménagement urbain.

C'est dans ce sens que le projet a été conçu et a su s'améliorer à travers les mesures d'évitement et de réduction proposé par l'étude d'impact.

Ainsi, tout au long de la démarche d'approfondissement de l'étude d'impact, l'environnement est venu guider et faire évoluer les réflexions du projet de reconstruction.

En particulier, 2 réunions spécifiques sur la mise en place des mesures ERC ont été réalisé en septembre 2019. Elles sont venues ponctuer cette démarche d'évaluation environnementale itérative, sous la forme d'ateliers, permettant, sur le vif de proposer des mesures d'évitement ou de réduction, des impacts environnementaux sur l'environnement. Les mesures de compensation n'ont ainsi été étudiées qu'en dernier recours :

- Un atelier spécifique sur le thème du paysage, patrimoine, biodiversité, **gestion de l'eau**, géotechnique et pollution des sols a d'abord été organisé avec l'équipe de conception du projet et des bureaux d'études techniques, afin de lister l'ensemble des enjeux s'appliquant à ces thématiques, à prendre en compte dans l'avancement des réflexions. Cet atelier a permis de discuter des choix de conception et de phasage en faveur de la biodiversité.
- Un atelier spécifique sur **le trafic et la mobilité, l'acoustique et la qualité de l'air, gesti**on de **l'énergie et des déchets, socio**-économique qui a permis d'approfondir le projet en matière de transport, afin de mettre en œuvre les mesures suffisantes pour éviter toute perturbation du fonctionnement global des flux dans le secteur. Cet atelier a permis de discuter des choix concernant les matériaux, la gestion des déchets, la performance énergétique… Des échanges dans le cadre de l'étude d'impact ont permis d'approfondir les réflexions en faveur d'une prise en compte optimale du bioclimatisme, et de scénarios d'utilisation plus importante des énergies renouvelables ou de récupération.

4.2.2 Une identification des derniers impacts du projet sur **l'environnement**

Sur la base de la démarche itérative qui s'est déroulée sur une période d'environ 1 mois, pour aboutir au projet tel que présenté dans la présente étude, les impacts résiduels ont ensuite été évalués, afin de déterminer les mesures nécessaires à leur prise en compte.

Les tableaux de mesures qui figurent dans le tome 2, dressent le bilan des engagements des maîtres d'ouvrage, pour éviter, réduire, voire compenser les impacts négatifs identifiés au fur et à mesure. Elles sont le fruit d'un travail collaboratif important entre le groupement de l'étude d'impact et les maîtrises d'ouvrage.

4.2.3 Réalisation des études complémentaires

Plusieurs études complémentaires ont été menées en parallèle de l'étude d'impact puis intégrées, afin de garantir la définition d'un projet et de solutions compensatoires au plus près des enjeux environnementaux identifiés dans l'état initial de l'environnement.

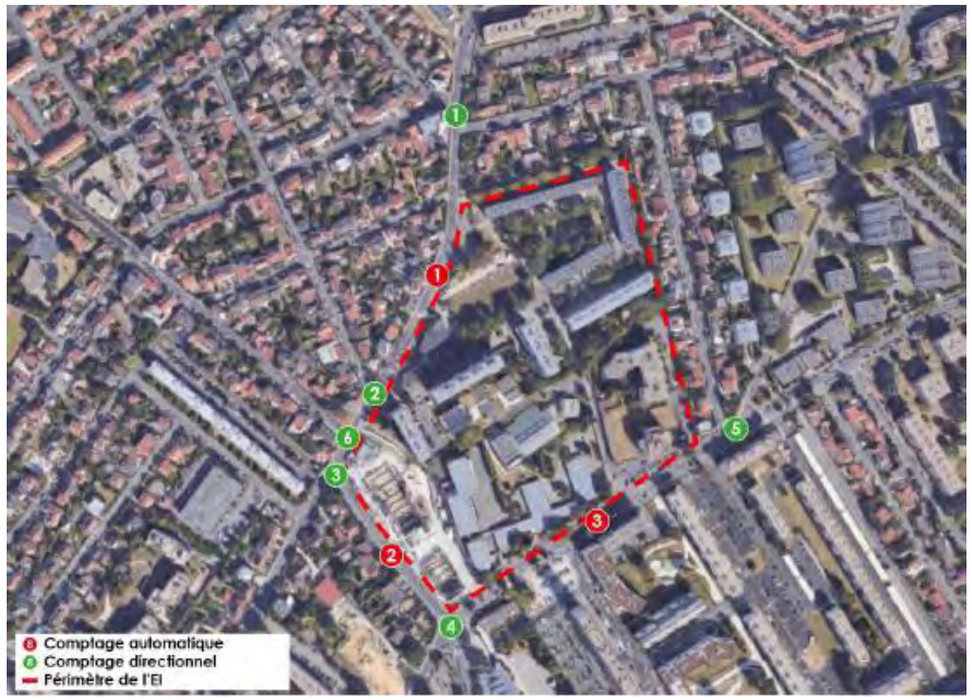
Etude Trafic - Iris Conseil

Les données de trafic disponibles sur le secteur sont de deux types : comptages automatiques entre le 17/10/19 et le 23/10/19 et comptages directionnels réalisés le 18/10/16.

Considérant que les données des comptages étaient trop anciennes et lacunaires, ces dernières ont été actualisées et le dispositif a été complété le 14/01/20. Au total, le recueil comprend :

- 6 comptages directionnels (7h-9h et 16h30-19h) des différents carrefours du secteur d'étude ;
- 3 comptages automatiques sur les principaux axes majeurs et de desserte de la zone d'étude.

Ces données ont permis le calage du fonctionnement actuel du secteur d'étude et sont nécessaires pour l'évaluation des flux circulatoires futurs liés au réaménagement urbain du site.



Suite à ces comptages, un modèle de trafic a été construit sous le logiciel Aimsun Next 8.4. Ce modèle permet de visualiser les résultats sous forme statique et dynamique et d'appréhender le fonctionnement global du secteur à l'échelle du projet aux heures de pointe du matin et du soir.

Il a été construit suivant la méthodologie suivante :

- Construction du réseau à l'échelle du projet ;
- Vérification des caractéristiques du réseau : capacité, vitesse, etc.. ;
- Configuration des régimes de priorité : cédez-le-passage, stop, signalisation lumineuse tricolore ;
- Intégration des données de comptages directionnels reconstituées sous forme de matrice origine-destination.

Etude acoustique – Iris Conseil

L'étude acoustique a été menée en référence aux textes réglementaires en vigueur, à savoir :

- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, aujourd'hui codifiée aux articles L. 571-1 à L. 571-10 du code de l'environnement ;
- Le décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, abrogé par le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Le décret 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation, abrogé par le décret n°2007-1467 du 16 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-32 à R. 571-43 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

La campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du 16 au 17 octobre 2019.

L'objet de la campagne de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant dans l'aire d'étude.

Le dispositif acoustique comprend quatre mesures acoustiques de 24h.

Les mesures ont été effectuées en conformité à la norme NFS 31-085. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type CR170 (classe 1) de la société CIRRUS RESEARCH ; les données sont traitées et analysées sur informatique.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures. Mais l'influence des conditions météorologiques n'est pas significative pour les mesures de bruit routier lorsque la distance source/récepteur est inférieure à 100 m.

Suite à cette campagne de mesures, le calage du modèle informatique est une étape importante de l'étude acoustique. En effet, cette étape permettra de valider le modèle. Valider un modèle revient à dire que le modèle est représentatif de la réalité.

Il s'agit de créer le site actuel numériquement et de recréer les conditions observées le jour des mesures acoustiques en intégrant les trafics.

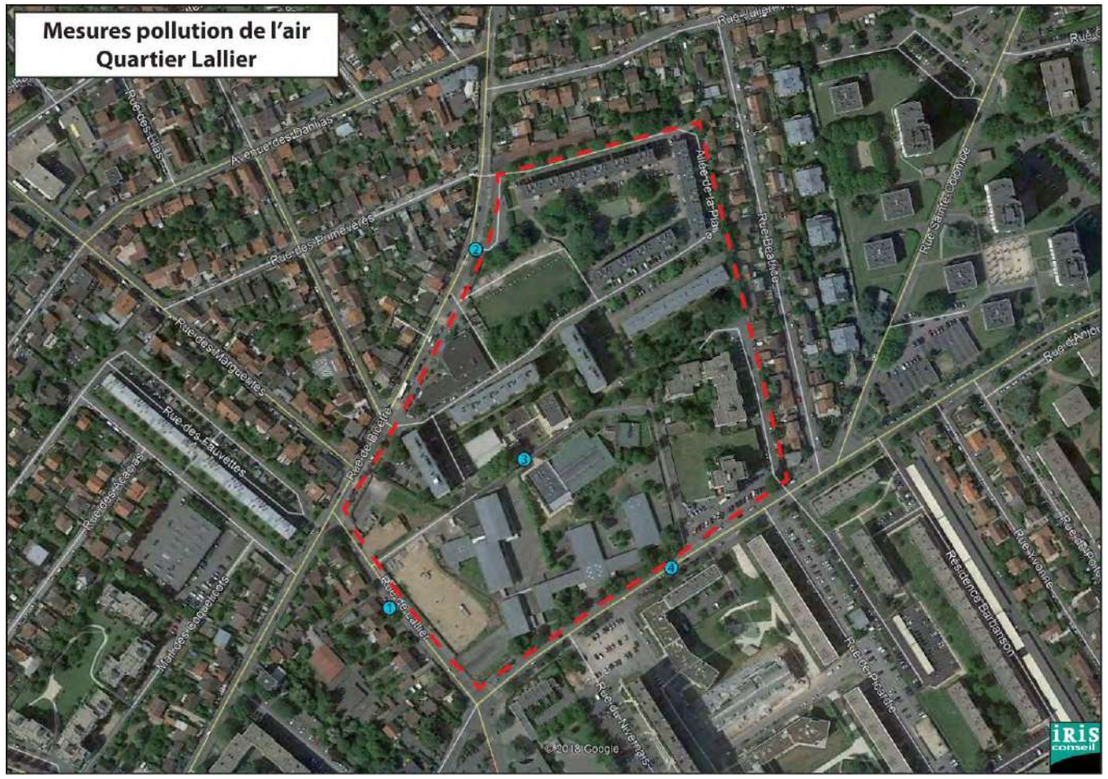
A partir du site virtuel, on calcule les niveaux sonores aux emplacements où ont été réalisées les mesures.

Le calage a ensuite permis de modéliser

Etude qualité de l'air

Pour compléter le diagnostic bibliographique de la qualité de l'air, une campagne de mesure par tubes passifs a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019.

Sur la zone d'étude, il a été réalisé des mesures de concentration de dioxyde d'azote (NO2) et des particules PM10 réparties en quatre sites.



Dispositif de la campagne de mesures de la qualité de l'air – Source : IRIS Conseil

La campagne a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019, les conditions météorologiques observées durant cette période sur la station Météo France de Paris-Montsouris ont été plus clémentes que celles observés en moyenne sur le mois d'octobre.

La note technique du 22 février 2019 prévoit un inventaire des émissions du réseau routier étudié. Les émissions ont été estimées à l'aide du logiciel TREFIC 5. Ce logiciel a été développé par ARIA Technologies. Ce logiciel calcule les émissions de polluants et la consommation énergétique en fonction : du trafic, de la vitesse, des projections IFSTTAR pour le parc roulant (motorisation essence ou diesel, cylindré, renouvèlement du parc roulant en fonction des avancées technologiques) et des facteurs d'émissions COPERT 5 de chaque catégorie de véhicule.

COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions du transport routier.

La méthodologie utilisée dans cette étude est COPERT 5. C'est la méthodologie en vigueur qui propose des facteurs d'émissions pour les technologies Euro 5 et Euro 6.

Les calculs des émissions de polluants et des consommations énergétiques seront réalisés pour les trois scénarios suivants :

- Situation actuelle, 2019 ;
- Situation future SANS le projet d'aménagement ;
- Situation future AVEC le projet d'aménagement.

5. Auteurs de l'étude d'impact

L'étude d'impact a été réalisée par :

- EVEN CONSEIL, un bureau d'étude pluridisciplinaire, spécialisé en performance environnementale et énergétique. Sa mission consistait à l'ensemble de la réalisation de l'étude d'impact, et plus spécifiquement :
    - L'étude des incidences sur le paysage ;
    - L'étude des incidences sur l'énergie ;
    - L'étude des incidences sur les risques et nuisances ;
    - L'étude des incidences sur le changement climatique ;
    - L'étude des incidences sur les résidus occasionnés par le projet ;
    - L'étude des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques.
- IRIS CONSEIL, un bureau d'études spécialisé en ingénierie appliquée à l'aménagement et à la construction. Sa mission était d'apporter des expertises, sur :
    - Analyse loi sur l'eau
    - L'étude des incidences sur les déplacements ;
    - L'étude des incidences acoustiques ;
    - L'étude des incidences sur la qualité de l'air.
- OGI, un bureau d'étude spécialisé en aménagement urbain. Sa mission était d'apporter des expertises, sur :
    - L'étude de pollution des sols
- TECHNOSOL, un bureau d'étude spécialisé en ingénierie appliquée à la géotechnique. Sa mission était d'apporter des expertises, sur :
    - L'étude géotechnique

Afin de réaliser la présente étude d'impact, une équipe pluridisciplinaire a été mobilisée :

- Lucie BRONNEC – Chargée d'études principale Ingénieure – EVEN CONSEIL
- Julien WEBER – Chargé d'études bâtiment durable – EVEN CONSEIL
- Marie DAIRE – Chargée d'études performance environnementale – EVEN CONSEIL
- Chloé NOEL – Chargée d'études paysage – EVEN CONSEIL
- Ramzi SANGARANNE – Chef de projet – IRIS CONSEIL
- Assia OUARAS – Chargée d'études – IRIS CONSEIL
- Frédéric MARTIN – Chef de projet – IRIS CONSEIL
- Hervé WRIGHT – Directeur technique – TECHNOSOL
- Alix CROSNIER LECONTE – Responsable d'équipe – TECHNOSOL
- Fanny TRANCART – Ingénieure sites et sols pollués - OGI
- Yann LAUDON – Ingénieur d'études – OGI
- Julien DELAHOCHE – Ingénieur environnement – OGI
- Audrey PARIAUD – Ingénieure d'études – OGI

2020

Réalisation d'une étude d'impact Environnemental ZAC Lallier à l'HAŸ-LES-ROSES Analyse réglementaire sur l'eau

SOMMAIRE

1 Emplacement sur lequel les travaux doivent être réalisés 4
2 Analyse de l'état initial 5
2.1 Topographie 5
2.2 Géologie 5
2.2.1 Formations géologiques 5
2.2.2 Cavités souterraines : carrières abandonnées hors mines 6
2.2.3 Carrières 7
2.3 Climatologie 7
2.3.1 Précipitations 7
2.3.2 Températures 7
2.4 Les eaux superficielles et souterraines 8
2.4.1 Gestion de la ressource en eau 8
2.4.2 Hydrographie 11
2.4.3 Les masses d'eaux souterraines 12
2.4.4 Vulnérabilité des ressources en eaux souterraines 13
2.4.5 Usage AEP 14
2.4.6 Réseaux d'assainissement d'eaux pluviales et usées 14
2.5 Le risque inondation 18
2.5.1 Inondation par remontée de nappes 18
2.5.2 Inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement 19
2.5.3 Zone inondable et Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) 19
2.5.4 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) et Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) 20
2.6 Les mouvements de terrain 20
2.7 Plan Local d'Urbanisme (PLU) 21
2.8 Les zones humides 24
2.8.1 Point réglementaire 24
2.8.2 Zones humides sur la zone d'étude 25
2.9 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) en Ile-de-France 26
2.10 Synthèse des enjeux présents sur le secteur d'étude 26
3 Cadre réglementaire 27
3.1 Préambule 27

3.1.1 La notion de projet / maîtrise foncière 27
3.1.2 Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard des enjeux concernés par une autorisation environnementale 28
3.2 Analyse du projet et des interfaces avec l'eau.....29
3.2.1 Gestion des eaux pluviales.....29
3.2.2 Gestion des eaux usées.....32
3.2.3 Gestion des eaux d'exhaures – prélèvements et rejets 33
3.2.4 Risque inondation 35
3.2.5 Zones humides.....35
3.3 Les rubriques susceptibles d'être concernées par le projet 36

1 Emplacement sur lequel les travaux doivent être réalisés

La zone d'étude est située sur la commune de l'Haÿ-les-Roses situé dans la région Île-de-France.

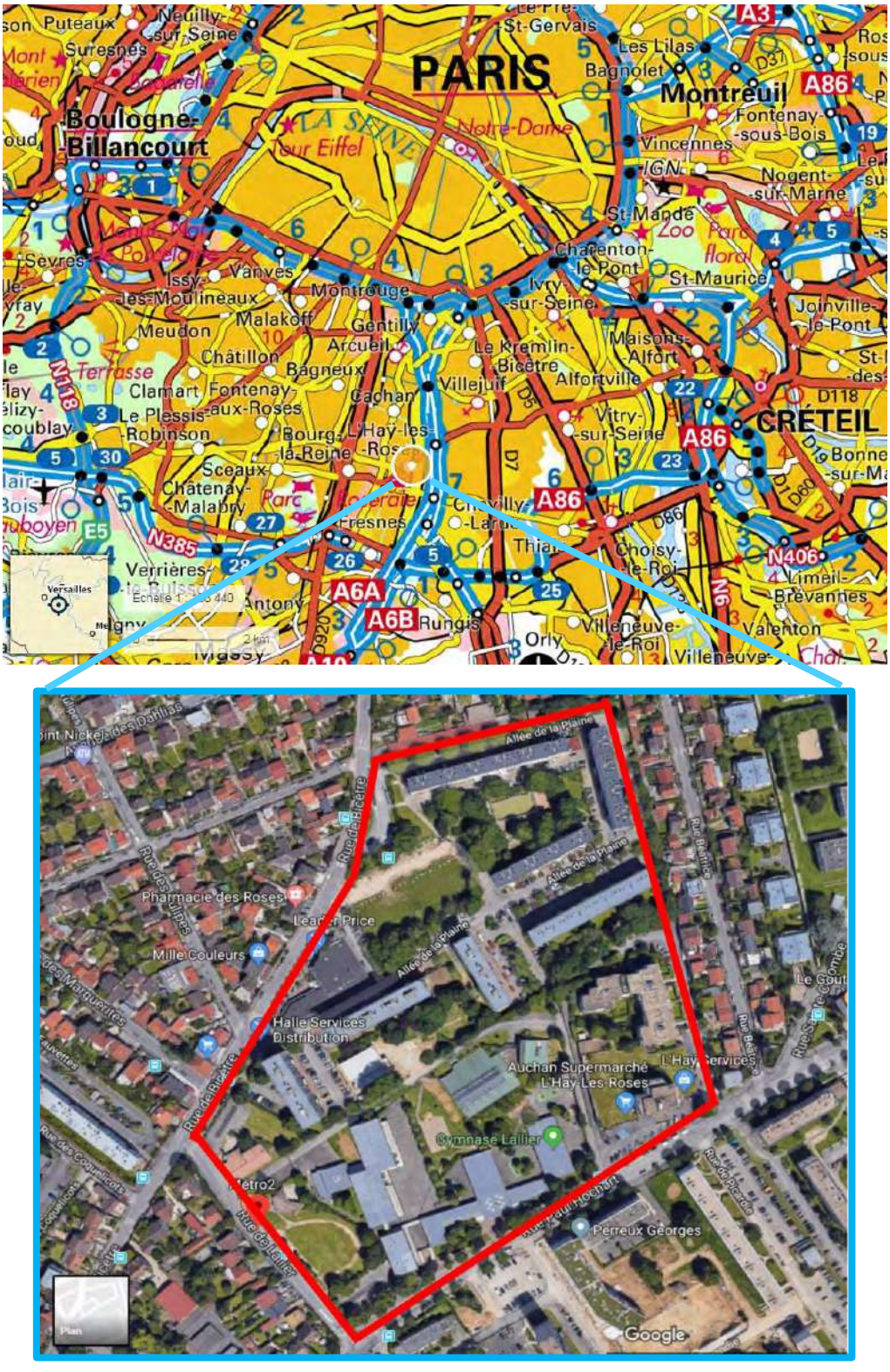
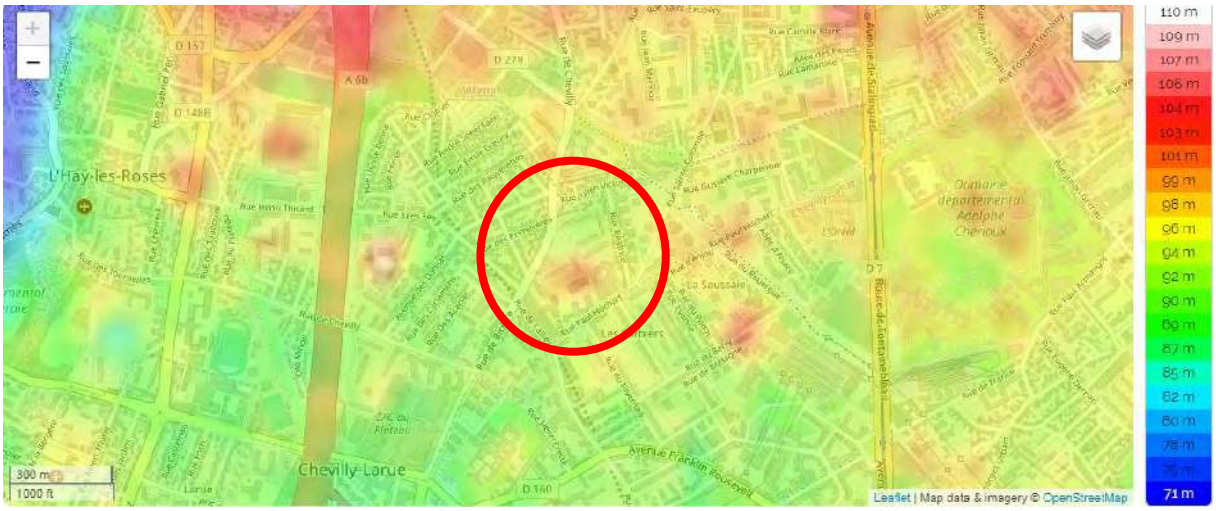


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et secteur d'étude (Source : Géoportail)

2 Analyse de l'état initial

2.1 Topographie

Le projet s'inscrit sur la commune de l'Haÿ-les-Roses. Le relief est marqué avec des altitudes variant de 93 m à 101 m, comme le montre la carte suivante.



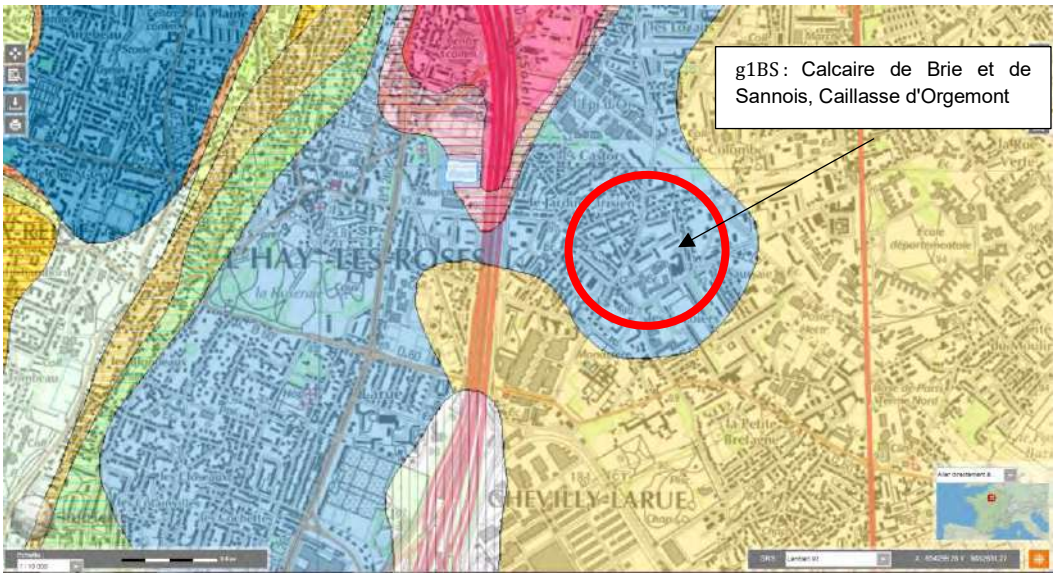
Carte 1 : Relief de la zone de projet (Source : topographic-map)

La topographie ne présente pas de contrainte particulière pour le projet.

2.2 Géologie[1]

2.2.1 Formations géologiques

Le secteur d'implantation du projet se situe sur les calcaires de brie et de Sannois, Caillasse d'Orgemont.



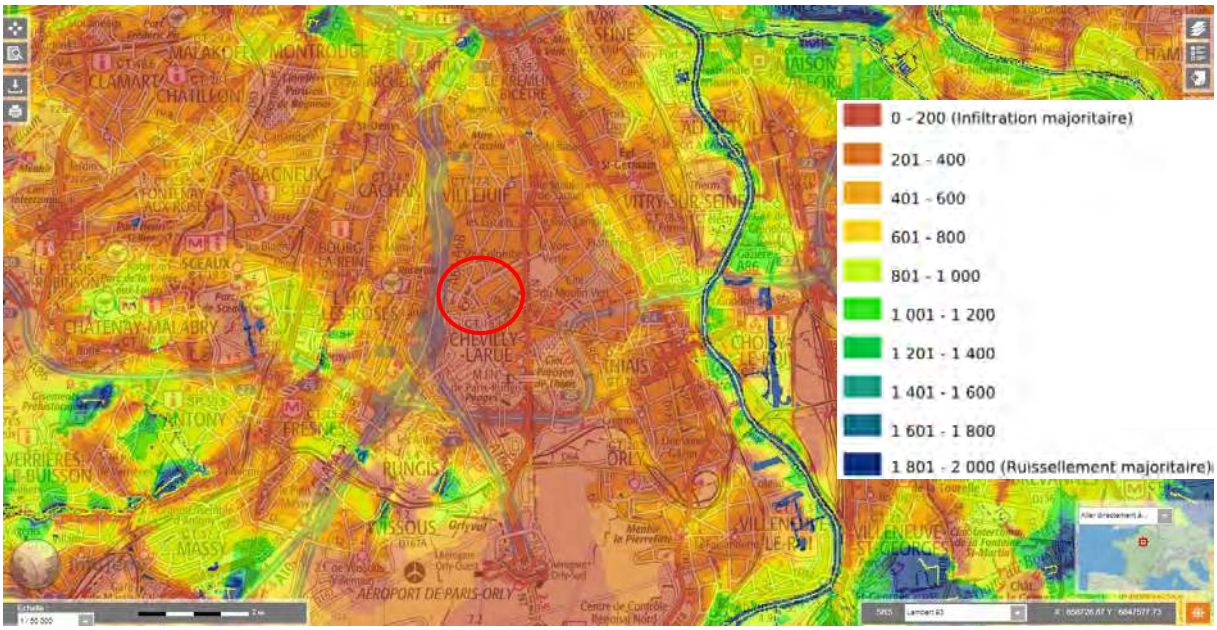
Carte 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM sur le secteur d'étude

1 Source BRGM

g1b. Calcaire de Brie. Sannoisien (Oligocène inférieur). Cette formation lacustre est constituée à la base par des marnes blanchâtres calcaires, passant au sommet à des calcaires plus compacts et à des travertins se changeant parfois en meulière compacte, Souvent d'énormes blocs siliceux apparaissent dans les bancs calcaires. Épaisseur moyenne : 5 mètres.

A la base, la séparation avec les Marnes vertes, peu nette, se fait par alternance de minces couches argileuses vertes et de marne calcaire. Peu fossilifère, le Calcaire de Brie n'a fourni dans la région parisienne immédiate que quelques Mollusques continentaux : Bithynia duchasteli, Planorbis planulatus, Limnaea briarensis, et de rares ossements : Plagiolophus. Vespertilio, à Romainville et Bagnolet.

A Montmartre et au Mont-Valérien, des bancs calcaires à faune marine s'intercalent dans le Calcaire de Brie (Calcaire marin de Sannois) ; les Mollusques sont des espèces très littorales de la faune stampienne, attestant l'existence d'un rivage dans cette région.



Carte 3 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (Source : Infoterre BRGM)

L'IDPR indique une assez bonne capacité d'infiltration. Des tests de perméabilité seront à mener pour déterminer les possibilités d'infiltrer. Les niveaux de nappes seront également nécessaires.

A première vue, la géologie ne présente pas de contrainte majeure pour le projet. **On notera cependant la présence en profondeur des marnes supra gypseuses,** situées sous les marnes vertes et glaises à cyrènes au sein desquelles s'insèrera la future gare souterraine.

Le gypse constitue une contrainte avec un risque de dissolution lorsque ce dernier est soumis à un apport d'eau « non chargée en sulfate ».

2.2.2 Cavités souterraines : carrières abandonnées hors mines[2]

Aucune cavité souterraine n'est identifiée sur l'emprise projet.

2 Source Géorisques.gouv.fr

2.2.3 Carrières[3]

Aucune carrière n'est répertoriée sur l'emprise du projet.

2.3 Climatologie

Le département du Val de Marne, comme toute l'Ile-de-France, connaît un climat océanique altéré.
Les informations climatologiques fournies ci-dessous proviennent des observations de la station Météo France de Paris, située à environ 6 km de la zone d'étude.

2.3.1 Précipitations[4]

La pluviométrie moyenne annuelle est de 637.4 mm, et se répartie sur 111.1 jours.
À la station de Paris, les pluies sont globalement bien réparties tout au long de l'année avec cependant un maximum en mai (63,2 mm) et un minimum au mois de février (41,2 mm).

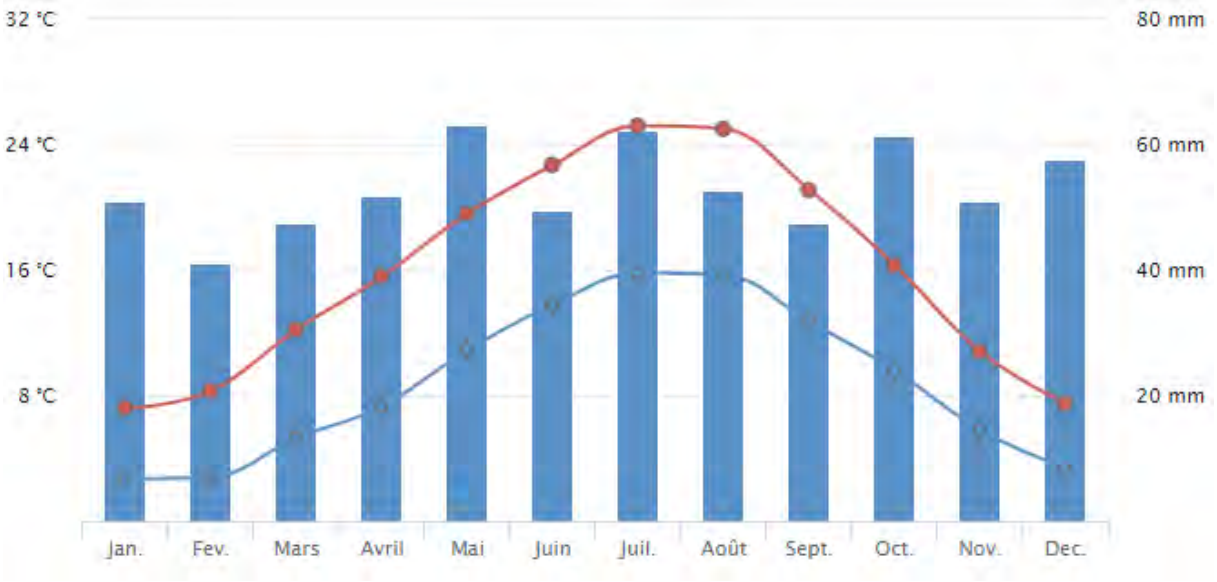


Figure 2 : Températures et précipitations moyennes de la station de Paris (Source Météo France)

2.3.2 Températures

La température moyenne la plus basse est mesurée en janvier avec 2,7°C tandis que la température maximale moyenne est recensée en juillet avec une température de 25,2°C.

En conclusion, les paramètres climatologiques rencontrés sur la zone d'étude ne constituent pas une contrainte particulière.

3 Source Infoterre.fr
4 http://www.meteofrance.com/climat/france/paris/75114001/normales

2.4 Les eaux superficielles et souterraines

2.4.1 Gestion de la ressource en eau

2.4.1.1 Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, dite directive-cadre, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, elle fixe quatre grands objectifs aux États membres :

- ✓ L'arrêt de toute détérioration de la ressource en eau ;
- ✓ L'atteinte du bon état quantitatif des eaux superficielles, souterraines et côtières pour 2015 ;
- ✓ La réduction massive des rejets de substances dangereuses et la suppression des rejets de substances « dangereuses prioritaires » ;
- ✓ Le respect des objectifs réglementaires liés aux « zones protégées », c'est-à-dire soumises à une réglementation communautaire.

La loi de transposition de la directive en droit français a été promulguée le 21 avril 2004.

Pour les eaux souterraines, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intégrait deux objectifs :

- ✓ Atteindre le bon état quantitatif (équilibre entre prélèvement et rechargement de la nappe) ;
- ✓ Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur.

Pour les eaux de surface, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intégrait deux objectifs :

- ✓ Atteindre un bon état écologique, associant l'état biologique et hydro morphologique des milieux aquatiques ;
- ✓ Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur.

Ce cycle étant arrivé à terme fin 2015, un nouveau cycle est enclenché avec des nouveaux SDAGE approuvés en décembre 2015. La dernière échéance pour la réalisation des objectifs reste toujours 2027.

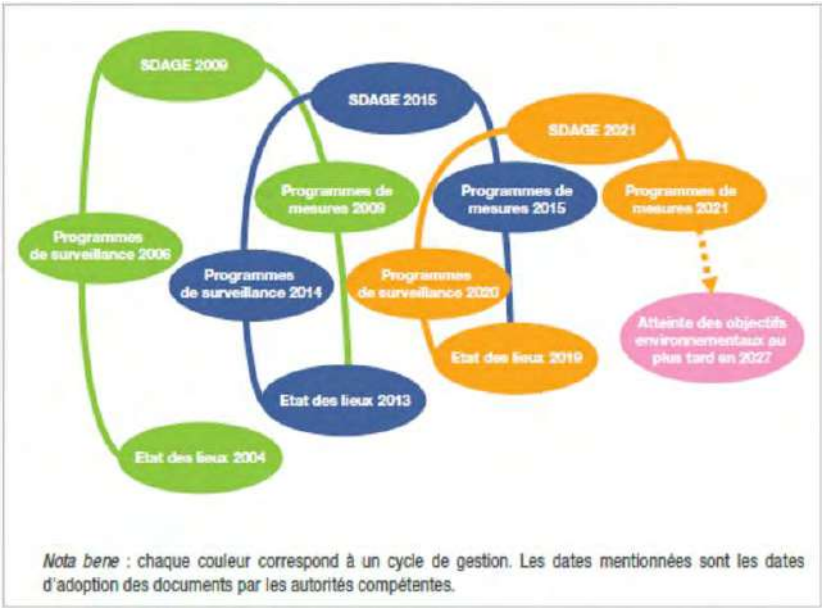


Figure 3 : Les grandes étapes de la DCE (*Source : eaufrance)*

2.4.1.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) du Bassin Seine et cours d'eau côtiers normands2010-2015

Le projet se situe dans le **SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du « Bassin Seine et cours d'eau côtiers Normands ».** Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau et définit les orientations d'une politique intégrée de l'eau.

La Loi du 21 avril 2004 transposant en droit français la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) impose la révision du SDAGE pour intégrer ces nouvelles exigences et notamment les objectifs de bon état pour toutes les eaux à l'horizon 2015 avec désormais un nouveau cycle engagé (voir paragraphe précédent sur la DCE).

Le SDAGE 2010-2015 a été adopté par le comité de bassin **le 29 octobre 2009** et approuvé par **arrêté préfectoral le 20 novembre 2009.** La mise en œuvre du SDAGE est effective pour une durée de six ans, jusqu'en 2015. À la suite de l'annulation du SDAGE 2016-2021, le SDAGE qui est actuellement en vigueur est le 2010-2015.

Il a pour objectif de se mettre en conformité avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau du 23 octobre 2000. Pour cela, il fixe notamment des objectifs environnementaux à atteindre au niveau de l'ensemble des masses d'eau (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition).

Les grands défis énoncés dans le SDAGE sont les suivants :

1. Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques,
2. Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques,
3. Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses,
4. Réduire les pollutions microbiologiques des milieux
5. Protéger les captages pour l'alimentation en eau potable actuelle et future,
6. Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides,
7. Gérer la rareté de la ressource en eau,
8. Limiter et prévenir le risque d'inondation,

   Levier 1. Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis,

   Levier 2. Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis

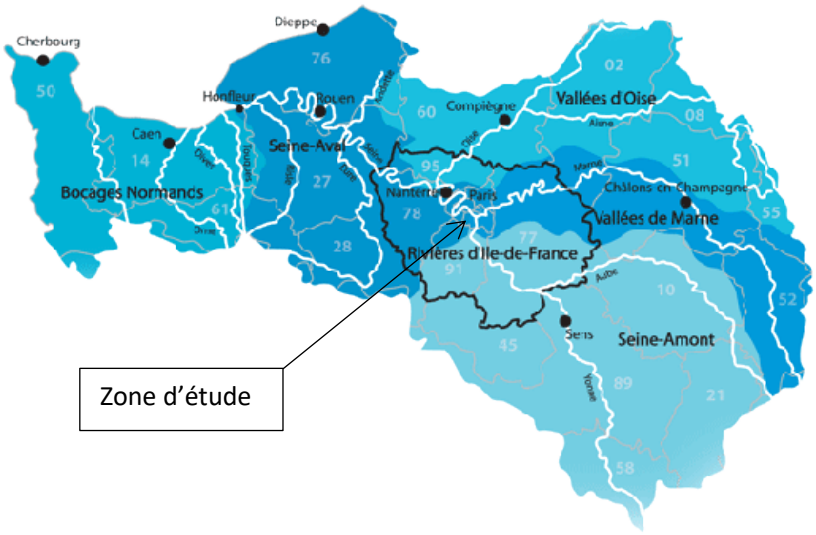


Figure 4 : Périmètre du SDAGE du Bassin Seine et cours d'eaux côtiers normands (*Source :* http://www.eau-seine-normandie.fr)

Le projet doit respecter les dispositions du SDAGE Seine et cours d'eaux côtiers normands.

2.4.1.3 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E)

Le projet se trouve dans le périmètre du SAGE de bièvre qui a été adopté par la CLE le 7 janvier 2017 et approuvé par arrêté préfectoral le 19 avril 2017.

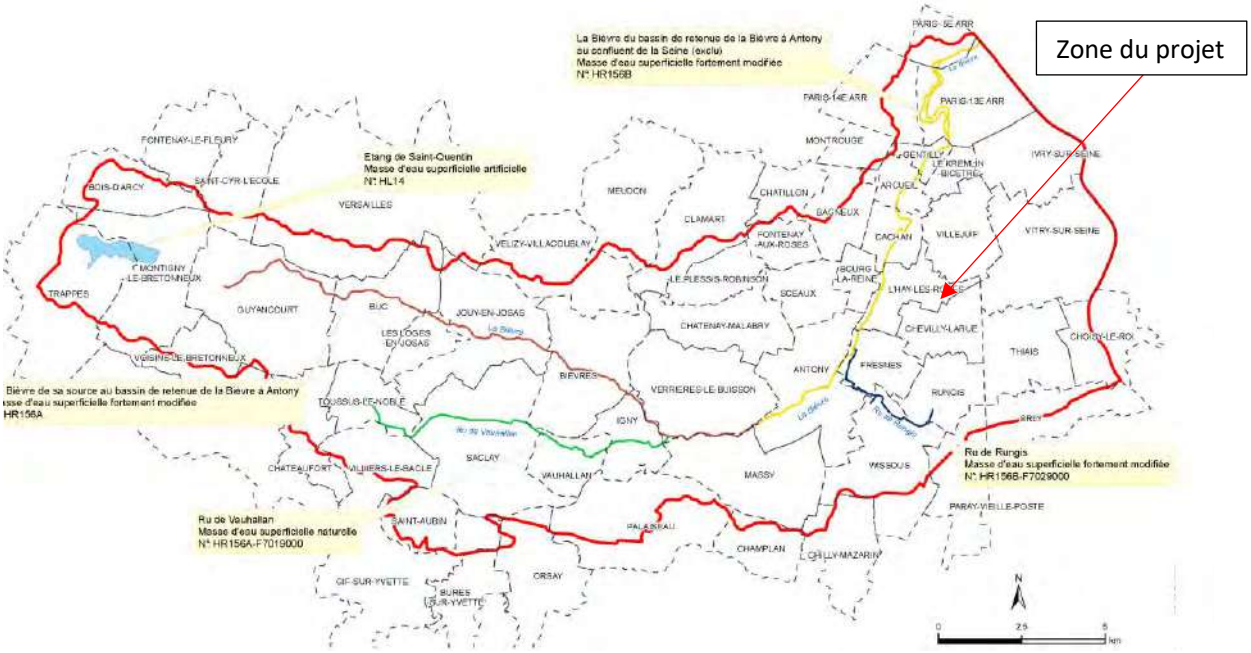


Figure 5 : Périmètre du SAGE de la Bièvre

Les trois articles du SAGE de la Bièvre sont les suivants :

Article 1 : *Préserver le lit mineur et des berges*	Non concerné
Article 2 : *Encadrer et limiter l'atteinte portée aux zones humides*	Le projet ne présente pas d'impact sur les zones humides.
Article 3 : *Protéger les zones naturelles d'expansion des crues*	Non concerné

2.4.1.4 Le plan d'aménagement et de gestion durable

GOUVERNANCE, AMENAGEMENT, SENSIBILISATION, COMMUNICATION.	Non concerné
MILIEU : amélioration, restauration et préservation des milieux : de leurs fonctionnalités et de leurs continuités écologiques.	Disposition 19
QUALITE : atteinte du bon état ou du bon potentiel écologique sur les masses d'eau.	Disposition 39
RUISSELLEMENT : prévention, maitrise du risque inondation et des submersions.	Disposition 50
PATRIMOINE : renforcer l'attrait des cours d'eau, protéger, restaurer et promouvoir le patrimoine lié à l'eau.	Non concerné

Les dispositions susceptibles d'être concernées par le projet (non exhaustif) sont présentées ci-dessous :

- **Disposition 19 – Eviter toute dégradation des zones humides**
- **Disposition 39 – Végétaliser les fossés drainants à ciel ouvert, leurs exutoires et milieux de pente**
- **Disposition 50 – Gérer les eaux pluviales dans le cadre de nouveaux projets d'aménagement ou de rénovations urbaines présentant un rejet d'eaux pluviales au milieu naturel.**

Le secteur d'étude intercepte le périmètre du SDAGE de la Bassin Seine et cours d'eau côtiers Normands approuvé en 2009, ainsi que le SAGE de la Bièvre mis en œuvre en 2017.

Le projet devra être en conformité avec les grandes orientations et les objectifs définis notamment dans ces deux documents.

2.4.2 Hydrographie

La zone d'étude se situe dans le bassin versant de la Bièvre.

Carte 4 : Réseau hydrographique autour du site d'étude (*Source : eau-seine-normandie.fr*)

- La bièvre (FRHR156) (affluent de la Seine) :

La Bièvre est une rivière qui prend source à Guyancourt et se jette dans le collecteur principal des égouts de Paris.
La Bièvre se jetait autrefois dans la Seine à Paris (au niveau de la gare d'Austerlitz) après un parcours de 35 km dans les départements des Yvelines, de l'Essonne, des Hauts-de-Seine, du Val-de-Marne et de Paris. La Bièvre, qui était la deuxième rivière parisienne et courait à travers les 13éme et 5éme arrondissements, est entièrement recouverte, à Paris depuis 1912, dans la banlieue d'Antony à Gentilly depuis le début des années 1950, à l'exception de courtes sections récemment remises au jour. Son cours amont de la source jusqu'à la réserve naturelle régionale du bassin de la Bièvre à Antony est, pour l'essentiel, à l'air libre.

Nom unités PDm	Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
			Objectifs	Délai	Objectifs	Délai	Objectifs	Délai
Bièvre	Bièvre amont	FRHR156A	Bon potentiel	2021	Bon état	2021	Bon potentiel	2021
Bièvre	Ru de Vauhallan	FRHR156A-F7019000	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021
Bièvre	Bièvre aval	FRHR156B	Bon potentiel	2027	Bon état	2027	Bon potentiel	2027
Bièvre	Ru de Rungis	FRHR156B-F7029000	Bon potentiel	2021	Bon état	2021	Bon potentiel	2021

Le projet n'est pas concerné directement par un cours d'eau. La Bièvre constitue le cours d'eau le plus proche.

2.4.3 Les masses d'eaux souterraines

Un **aquifère** est une couche de roches perméables comportant une zone saturée en eau suffisamment conductrice d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantité d'eau appréciable.

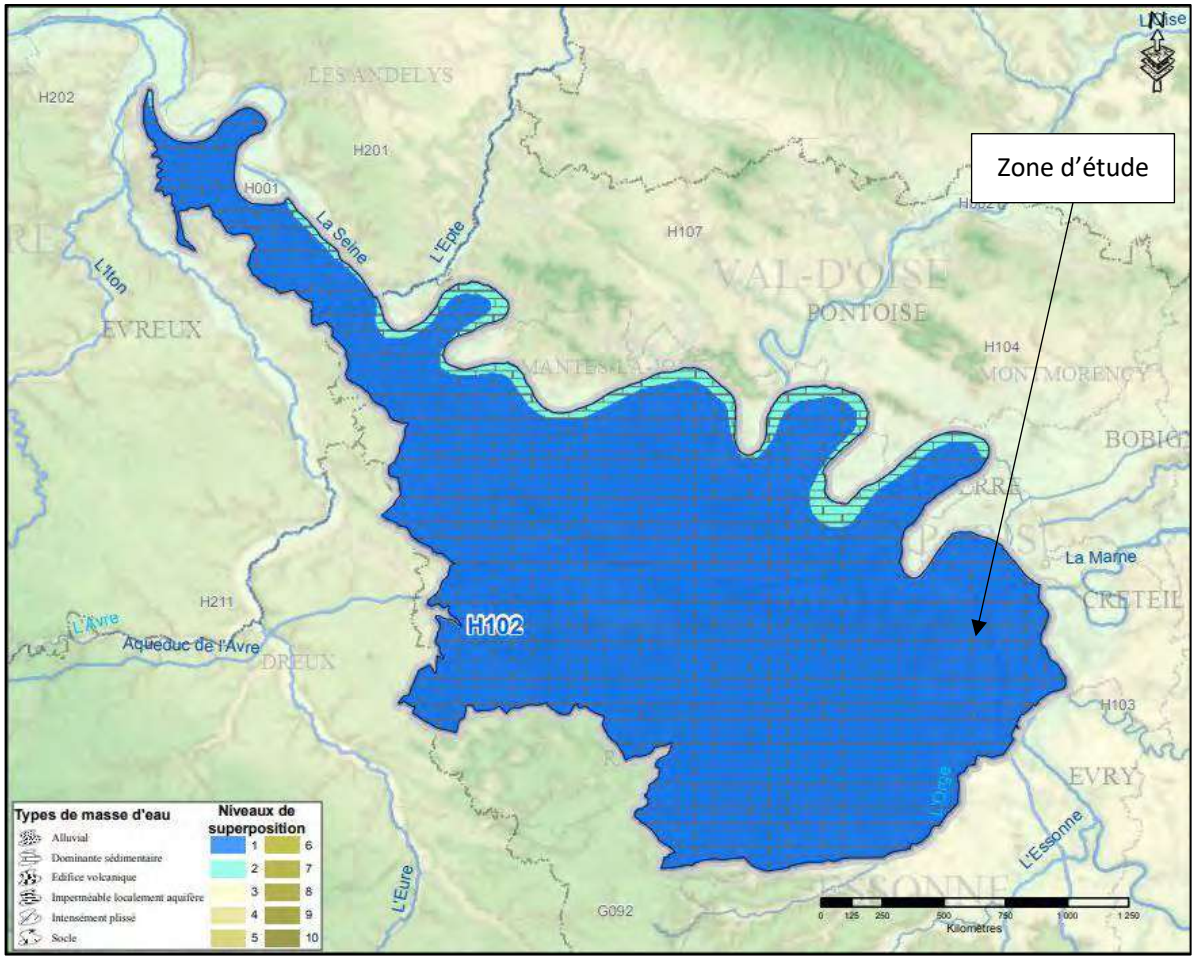
L'étude de la géologie sur la zone du projet a permis d'identifier des structures géologiques susceptibles d'accueillir des aquifères.

Les nappes contenues dans les aquifères peuvent être dites « libres » ou « captives ».

- ✓ Lorsque la surface de la nappe d'eau souterraine fluctue librement jusqu'à la surface, cette nappe a un régime **libre**. Il s'agit de nappes généralement vulnérables car elles sont peu protégées par les formations superficielles et sont donc sensibles aux pollutions,
- ✓ Lorsque la nappe est surmontée d'une couche imperméable, elle circule sous pression et son régime est dit **captif**. Il s'agit de nappes généralement peu vulnérables.

Le projet est réalisé au droit de la **masse d'eau souterraine FRHG102 « Craie et tertiaire du Mantois à l'Hurepoix »** (masse d'eau souterraine 3102 et code Sandre HG102).

Cet aquifère est de type « dominante sédimentaire non alluviale », non karstique et présente un écoulement entièrement libre. La superficie totale est de 2420 km² dont 2322 km² sont de nature affleurante.



Carte 5 : Masse d'eau souterraine HG102 (Source : Fiche MESO FRHG102 BRGM)

Le SDAGE du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands adopté le 29 octobre 2009 fait mention de l'orientation 24 qui a pour vocation d'assurer une gestion spécifique par masse d'eau ou partie de masse d'eau souterraine. La masse d'eau FRHG102 est sans dispositions spécifiques.

2.4.4 Vulnérabilité des ressources en eaux souterraines

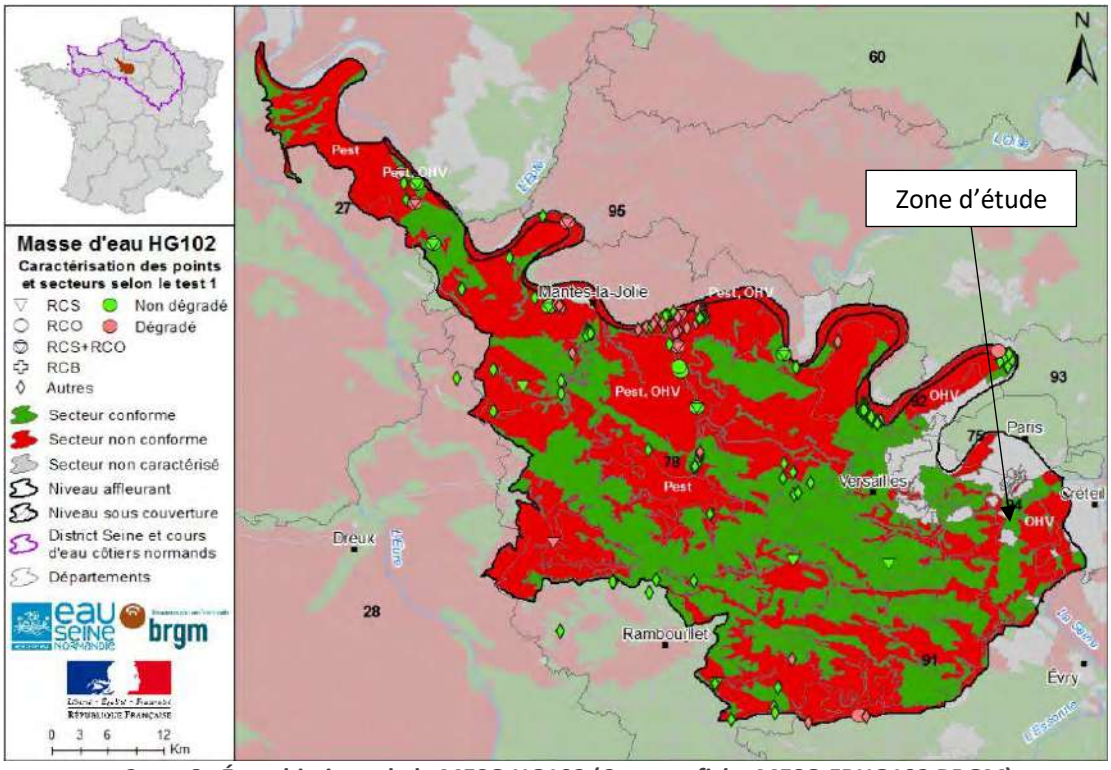
La vulnérabilité est l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvre, déterminant la plus ou moins grande facilité d'accès puis de propagation d'une substance, dans l'eau circulant dans les pores et fissures du terrain.

De façon générale, quand un aquifère est de type libre, il est très vulnérable. A contrario, quand il est de type captif, il bénéficie d'une protection naturelle.

La masse d'eau FRHG102 est donc considérée comme une nappe vulnérable par son caractère libre.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixait l'objectif de bon état pour les eaux souterraines à l'échéance 2015. Cet objectif s'entend par l'atteinte du bon état quantitatif et du bon état chimique des eaux.

Dans le dernier bilan établi en 2015, le bon état quantitatif des eaux pour la masse d'eau FRHG102 était atteint. En ce qui concerne l'état qualitatif de ces eaux, la masse d'eau FRHG102 subissait et subit toujours de fortes pressions agricoles et industrielles qui conduisent à un état médiocre de la qualité des eaux, en lien avec des pollutions pas les pesticides et les composants organo-halogénés volatils (OHV). Son bon état chimique a été repoussé à 2027. Cependant le secteur d'étude est situé dans une zone non dégradée, comme indiqué sur la figure suivante :



Carte 6 : État chimique de la MESO HG102 (*Source : fiche MESO FRHG102 BRGM*)

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des objectifs de l'état de la MESO FRHG102 (*Source : Fiche MESO BRGM*)
CN : conditions naturelles, FT : infaisabilité technique, CD : coût disproportionné

État quantitatif		État chimique		
Objectif	Délai d'atteinte	Objectif	Délai d'atteinte	Cause report
Bon état	2015	Bon état	2027	CN, FT, CD

2.4.5 Usage AEP

L'arrêté n°98-56 du 20 mars 1998 porte autorisation de captages d'eaux souterraines au titre de la loi sur l'eau et déclaration d'utilité publique de périmètre de protection de captages utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'a été recensé dans le secteur du projet.

2.4.6 Réseaux d'assainissement d'eaux pluviales et usées

Le rejet d'eaux claires dans les réseaux d'assainissement (eaux provenant du drainage, des nappes souterraines, des sources, des pompes à chaleur...) devra être soumis à autorisation du service compétent.

Les eaux pluviales et usées de la ZAC devront respecter la capacité de stockage du réseau d'assainissement existant ou elles vont transiter.

L'accord du gestionnaire de réseau devra être obtenu pour un rejet sur le réseau existant.

La carte présentée en page suivante permet de voir qu'il existe :

- Un réseau unitaire encadrant le périmètre d'étude et notamment sous la rue Paul Hochart (départemental) et rue de Lallier (communale), ainsi que rue de Bicêtre et rue Béatrice.
- Un réseau d'eaux pluviales départementale débute au croisement des rues de Lallier et Paul Hochart.
- Un réseau d'eaux pluviales et usées existant au sein du périmètre d'étude, communal ainsi que sous la rue de Bicêtre.

Photo 1 : Bouche avaloir existante

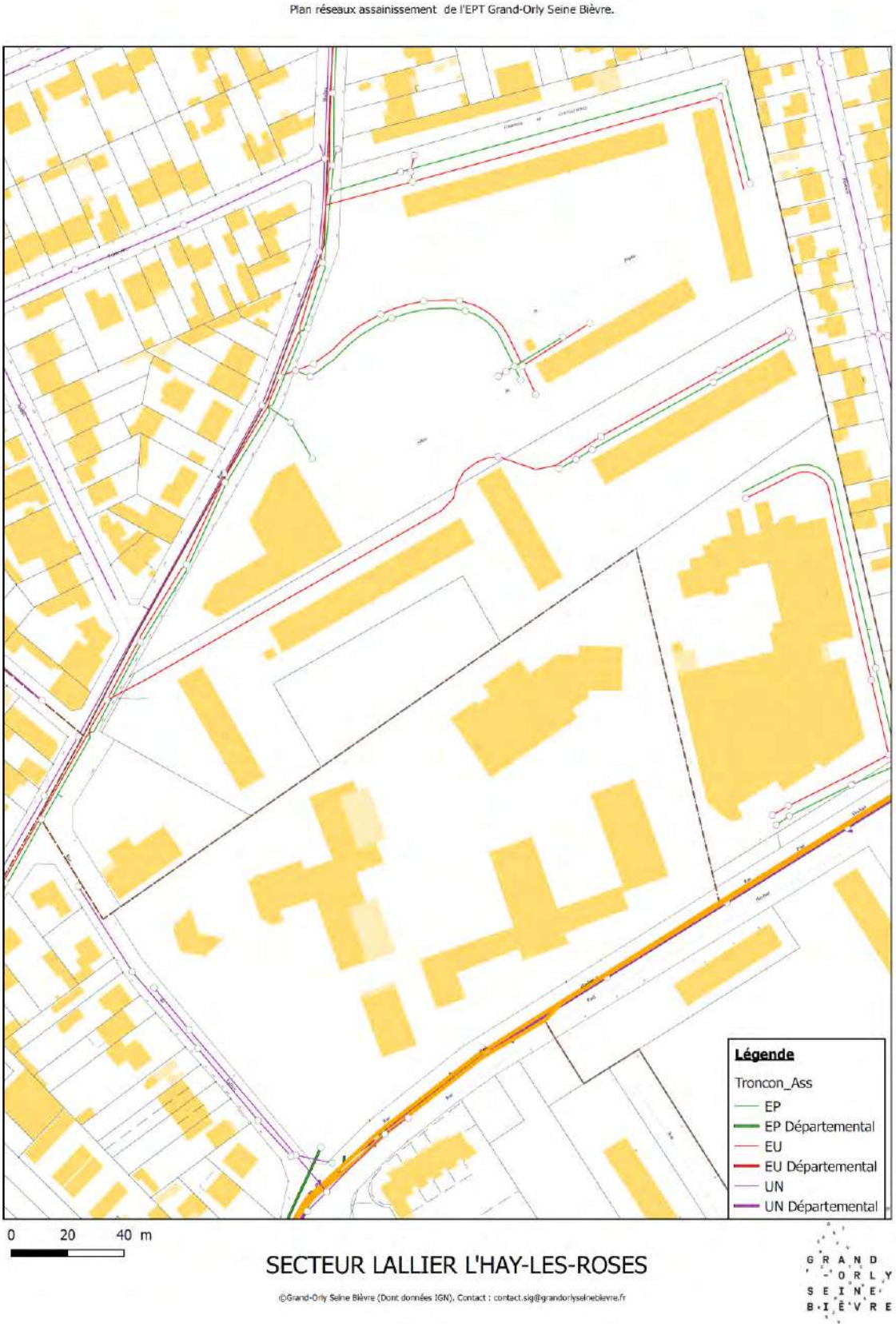


Figure 6 : Plan réseaux assainissement de l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre

2.4.6.1 Les eaux pluviales

Règlement d'assainissement de l'EPT Orly Seine Bièvre :

Principes généraux :

Tout propriétaire peut solliciter l'autorisation de raccorder son immeuble au collecteur pluvial à la condition que ses installations soient conformes aux prescriptions techniques définies par le Service de l'Eau et de l'Assainissement et que ce dernier ne puisse pas être desservi par le caniveau.

D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux. La recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle générale (notion de « zéro rejet »). Au final, l'excès de ruissellement ne doit pas dépasser un débit de 2 L/s/hectare si l'exutoire est la Bièvre ; et de 8 L/s/hectare si l'exutoire est autres, sur le territoire de la l'EPT Grand Orly Seine Bièvre. Le détournement de la nappe phréatique ou des sources souterraines dans les réseaux d'assainissement est interdit. La capacité de stockage est établie pour limiter ce débit de restitution pour une pluie d'occurrence décennale.

Les eaux des toitures :

Les eaux pluviales des toitures seront au maximum limitées par des techniques de rétention alternatives (stockage à la parcelle, infiltration, …). l'EPT Grand Orly Seine Bièvre pourra être contactée pour fournir un conseil technique.

Les eaux des parkings :

Les eaux issues des parkings et voiries privées sont traitées (débourbées et déshuilées) avant infiltration à la parcelle dans le milieu naturel. L'obligation concerne les parkings d'une taille supérieure à 5 places pour véhicules légers ou de type poids lourds (prescriptions du débourbeur/séparateur à hydrocarbures ou décanteurs à l'article 29 du présent règlement). **Les effluents des parkings de surface doivent être traités puis rejetés dans le réseau d'eaux pluviales. Les effluents des parkings couverts doivent être traités puis rejetés dans le réseau d'eaux usées.**

Le zonage pluvial départemental fait état d'un débit de fuite admissible par le collecteur unitaire départemental entre 4 et 7 l/s/ha suivant le secteur situé sur le périmètre du projet (voir carte en page suivante).

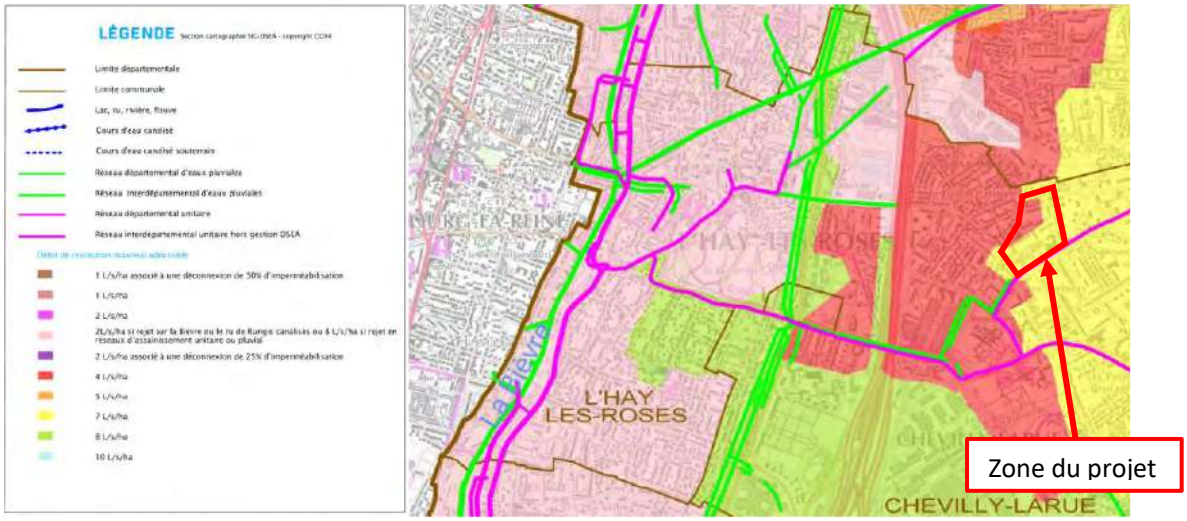


Figure 7 : Zonage pluvial départemental

Règlement du PLU :

Pour limiter l'impact des eaux pluviales sur le milieu naturel, en application de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992, il faudra en règle générale faire en sorte que la pollution liée au ruissellement des eaux de pluies soit réduite et traitée en amont.

Les aménagements réalisés sur les terrains doivent garantir l'évacuation des eaux pluviales. Dès leurs conceptions, il est recommandé d'intégrer des dispositions techniques dites alternatives limitant le volume des eaux pluviales (usage des espaces verts, etc.…) et limitant ou écrêtant le débit de ces eaux (rétention en terrasse, chaussées poreuses, etc.…).

D'une façon générale, seul l'excès de ruissellement doit être canalisé après qu'aient été mises en œuvre toutes les solutions susceptibles de favoriser le stockage et l'infiltration des eaux. La recherche de solutions permettant l'absence de rejets d'eaux pluviales sera la règle générale (notion de « zéro rejet »). Au final, l'excès de ruissellement ne doit pas dépasser un débit de 2 L/s/ha si l'exutoire est la Bièvre ; et de 8 L/s/ha si l'exécutoire est autre.

La capacité de stockage est établie pour limiter ce débit de restitution pour une pluie d'occurrence décennale.

Chaque constructeur devra réaliser sur sa parcelle les ouvrages de collecte et de rétention des eaux nécessaires au respect de cette norme de rejet issue du règlement d'assainissement communautaire.

Le rejet des eaux pluviales devra répondre au règlement d'assainissement du réseau ou on va se raccorder.

Doctrine « Bien gérer les eaux de pluie » de la DRIEE-IF :

Datant de février 2019, ce document impose des prescriptions sur la gestion des eaux pluviales pour les opérations d'aménagement en Île-de-France. Ce document développe les principes correspondant à la doctrine « Eviter, Réduire et Anticiper ».
La doctrine en question est fournie en Annexe, ses principes sont les suivants :

- Appliquer le principe de « zéro rejet » pour les petites pluies de 10 mm ;
- Infiltrer au maximum les eaux pluviales et limiter l'imperméabilisation ;
- Limiter le parcours de l'eau de pluie qui doit être gérée au plus près de là où elle tombe ;
- Retirer aussi souvent que possible le branchement des eaux pluviales au réseau d'eaux usées.

Ainsi, à ce stade, les réglementations trouvées s'appliquant au projet en matière de gestion des eaux pluviales sont le règlement du gestionnaire des réseaux d'assainissement, le SDAGE Seine-Normandie 2010-2015, le SAGE de la Bièvre et la doctrine « Bien gérer les eaux pluviales » de la DRIEE-IF. Ces réglementations imposent l'infiltration des eaux pluviales en priorité et au minimum.

2.4.6.2 Les eaux usées

Le projet se raccordera sur les réseaux existants. Le Maître d'œuvre devra s'assurer de la capacité des réseaux pour accueillir les rejets. L'aménageur devra consulter le gestionnaire de réseau pour avoir les accords de ces derniers.

2.4.6.3 Pollution des sols

Aucun site pollué BASOL n'est situé sur l'emplacement du projet.

Figure 8 : Emplacement des sites pollués BASOL à proximité de la zone d'étude (Source Géorisques)

2.5 Le risque inondation

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. Elle se caractérise par une augmentation du débit d'un cours d'eau et par une élévation de la hauteur d'eau.

Une inondation est provoquée par des pluies importantes et durables ou des pluies exceptionnelles à caractères orageux plus brefs et plus intenses.

On distingue trois types d'inondation :

- ✓ La **montée lente des eaux en région de plaine** : qui se traduit soit par une inondation de plaine, lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue ; soit par une inondation par remontée de nappe phréatique, après une ou plusieurs années pluvieuses ;
- ✓ La **formation rapide de crues torrentielles** : Lorsque des précipitations intenses, telles des averses violentes, tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, engendrant des crues torrentielles brutales et violentes ;
- ✓ Le **ruissellement** : L'imperméabilisation du sol par les aménagements et par les pratiques culturales limite l'infiltration des précipitations et accentue le ruissellement.

Le risque inondation n'est pas un **risque identifié sur la commune de l'Haÿ-les-Roses**.

2.5.1 Inondation par remontée de nappes

Il existe deux types de nappes selon la nature des roches les composants :

- ✓ **Les nappes provenant de formations sédimentaires** : Elles se forment dans des roches poreuses provenant de l'accumulation des sédiments au fond des mers et des lacs. L'eau de ces nappes est contenue dans les pores de ces roches et est susceptible de remonter lorsque l'aquifère est libre ;
- ✓ **Les nappes contenues dans les roches dures du socle** : Le socle représente les roches dures constituant généralement le support des grandes formations sédimentaires. De par le caractère

non poreux de ces roches, l'eau de ces nappes est stockée dans les fissures des roches (créées par les mouvements des couches géologiques).

Le secteur du projet est situé dans une **zone potentiellement sujette aux inondations de cave**.

Figure 9 : Risques de remontées de nappes (*Source : Géorisques*)

2.5.2 Inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement

Les inondations par débordement de cours d'eau sont intimement liées au phénomène de ruissellement qui favorise et accentue le phénomène de débordement. Ces derniers sont en général provoqués par des évènements pluvieux intenses (type orage, notamment en période estivale), et peuvent être accompagnés de coulées de boues en zone rurale.

Le risque d'inondation par ruissellement n'est pas considéré comme un risque naturel majeur à L'Haÿ-les-Roses.

La ville de l'Haÿ-les-Roses ne fait pas partie des communes du Val-de-Marne inondables par débordement de rivière.

2.5.3 Zone inondable et Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)

La commune de l'Haÿ-des-Roses fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles d'Inondations et coulées de boue par ruissellement en secteur urbain : le **PPRI ruissellement urbain de la Val-de-Marne**, prescrit par arrêté préfectoral le 9 juillet 2001.

2.5.4 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) et Territoire à Risque important d'Inondation (TRI)

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine Normandie a été approuvé par le préfet coordonnateur du bassin par arrêté le 7 décembre 2015. Ce nouveau plan donne un cadre aux politiques locales de gestion des risques d'inondation en combinant la réduction de la vulnérabilité, la gestion de l'aléa, la gestion de crise, les gouvernances et la culture du risque.

Le PGRI du bassin Seine Normandie fixe pour six ans (2016-2021) quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie, qui sont :

- Réduire la vulnérabilité des territoires ;
- Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages ;
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés ;
- Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque.

D'autre part, le PGRI fixe des objectifs spécifiques aux 16 territoires reconnus comme à risques important d'inondation (TRI) sur le bassin. Ces territoires font l'objet de Stratégies Locales de gestion des risques d'inondation élaborées et mises en œuvre en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés (collectivités, Etat, gestionnaire des réseaux, associations, …).

Le secteur d'étude n'est pas concerné par un TRI.

2.6 Les mouvements de terrain

La plupart des communes d'Ile-de-France sont concernées par les mouvements dus au retrait-gonflement des sols argileux, ce matériau étant présent en abondance dans le sous-sol de la région.

Aussi, les communes de la zone d'étude sont soumises à différents types de mouvements de terrain :

- ✓ Le retrait-gonflement des argiles ;
- ✓ Les affaissements, glissements et les effondrements de cavités.

- ➢ **Retrait-gonflement des argiles**

Ce risque se manifeste dans les sols argileux et est lié aux variations en eau du terrain. Le matériau argileux présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est asséché, un certain degré d'humidité le fait se transformer en un matériau plastique et malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner de variations de volumes plus ou moins conséquentes. Lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement irrégulier du sol en surface : on parle de retrait. À l'inverse, un nouvel apport d'eau dans ces terrains produit un phénomène de gonflement.

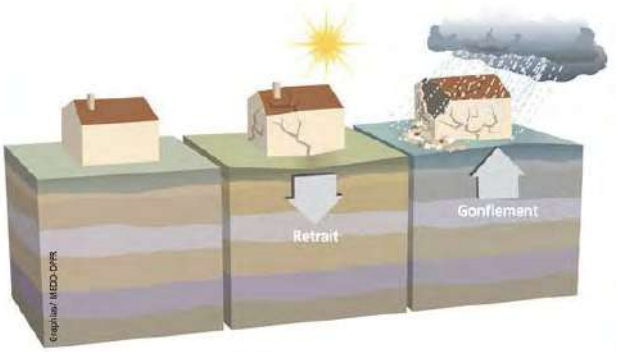


Figure 10 : retrait-gonflement des sols argileux (*Source : Graphies MEEDDAT*)

➢ **<u>Situation de la commune par rapport au risque de retrait-gonflement des matériaux argileux</u>**

La carte des aléas réalisée par le BRGM est une carte localisant les zones susceptibles de réagir à des variations de teneur en eau dans le sol en fonction de plusieurs critères (sinistres recensés, carte géologique, etc.).

Carte 7 : Aléa retrait-gonflement des sols argileux sur la zone d'étude (*Source : Infoterre – BRGM*)

Au niveau de la zone de projet, l'aléa retrait-gonflement des sols argileux est moyen.

2.7 Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le projet est situé dans la zone UG. Cette zone correspond entre autres au secteur de la future gare du Grand Paris Express. Il s'agit d'une zone principalement destinée :

- A l'aménagement d'une gare du Grand Paris
- A la construction de logements
- A la construction de locaux tertiaires et d'activités
- Aux commerces
- A la construction d'équipements publics ou privés

L'orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) s'appuie sur l'arrivée de la future station des Trois Communes de la ligne 14 du grand Paris Express. Elle encadre les évolutions de ce secteur en fixant les enjeux du renouvellement urbain qui accompagne la création de cette nouvelle gare et les impacts en matière de déplacements qu'elle va générer.

L'arrivée de la station des Trois Communes de la ligne 14 est l'occasion de requalifier ce secteur.

L'enjeu est de réaménager ce quartier afin de répondre aux exigences de la future gare en termes d'accessibilité, de densification, et d'équipements publics. En effet, ce secteur doit constituer une nouvelle polarité pour la Ville de L'Haÿ-les-Roses. Le schéma d'orientation propose de réorganiser le fonctionnement de ce quartier en créant un nouveau maillage afin de le connecter au reste de la Ville.

Les objectifs sont multiples et portent sur :

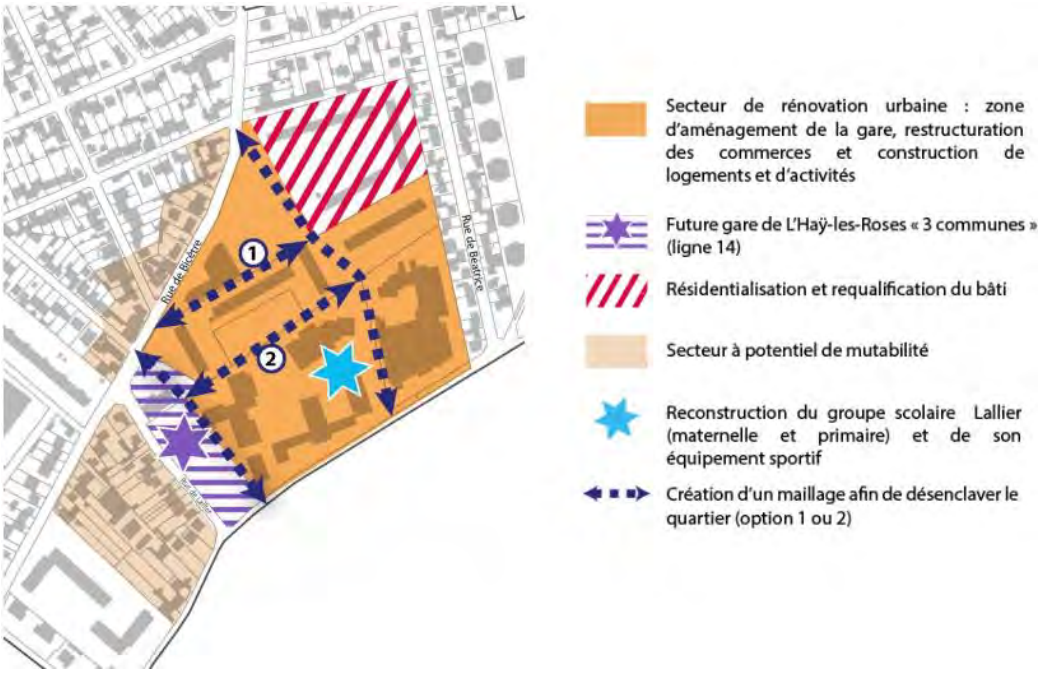
• La création de la gare et l'aménagement de ses abords (futur parvis),

• La construction de logements et d'activités tertiaires et de commerces,

• La rénovation du parc de logements collectifs,

• La résidentialisation et la requalification des bâtiments au nord du quartier,

• La reconstruction du groupe scolaire Lallier et de l'équipement sportif.



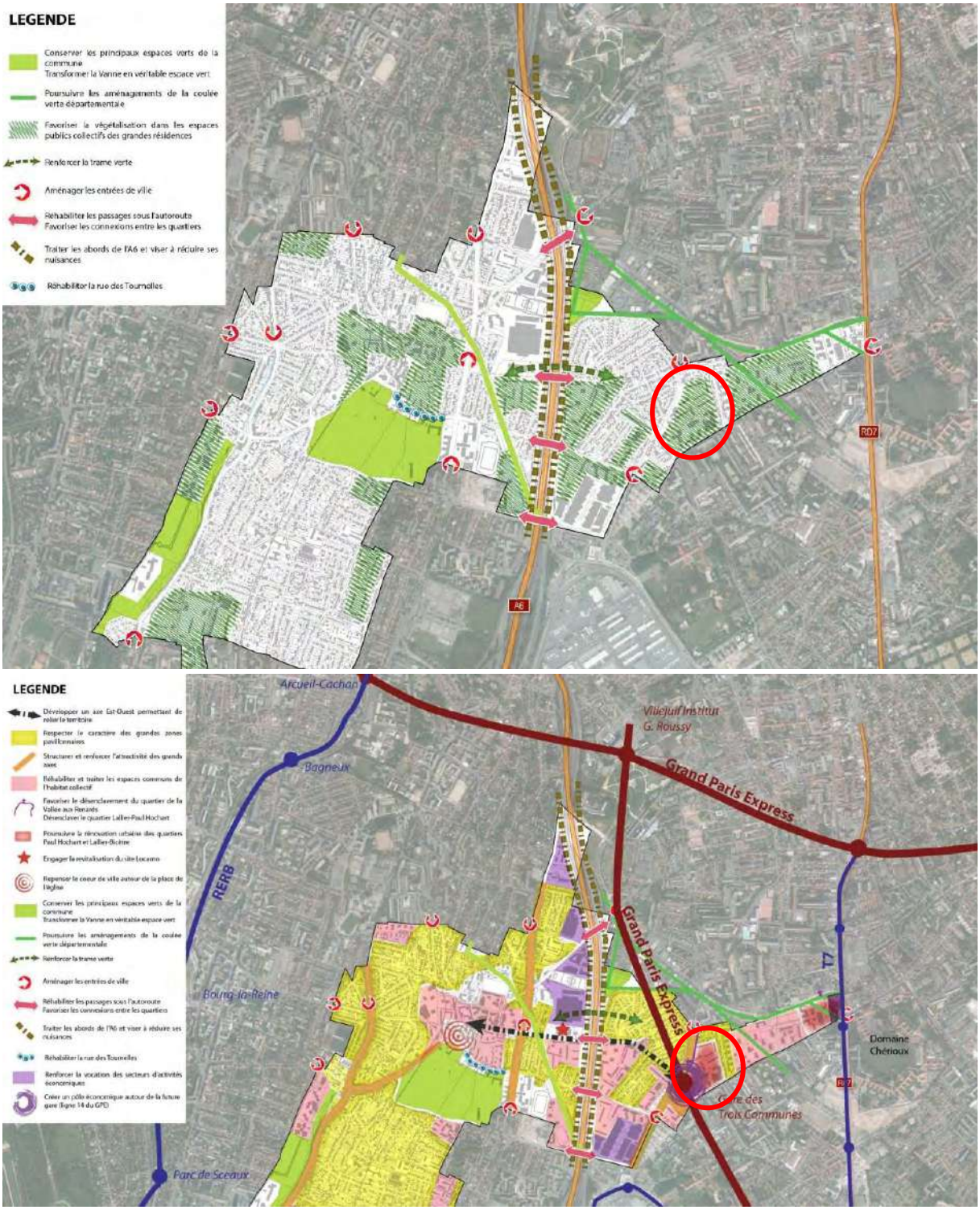


Figure 11 : Extrait du zonage du PLU sur le secteur du projet

4-1 Eau

Le branchement sur le réseau d'eau existant est obligatoire pour toute construction qui requiert une alimentation en eau.

4-2 Assainissement

Voir la partie 2.4.6.

2.8 Les zones humides

2.8.1 Point réglementaire

Plus de la moitié des zones humides ont disparu au cours des deux dernières décennies. Cette évolution s'accompagne d'une dégradation de la qualité floristique, faunistique et fonctionnelle de ces milieux. Les principales causes de régression sont multiples : exploitation en sous-sol, urbanisation, industrialisation, assèchement des nappes…

Ces fortes pressions anthropiques ont par conséquent réduit considérablement leur superficie à l'échelle nationale. Pourtant, elles remplissent de nombreuses fonctions : biologiques, hydrologiques, économiques, voire socioculturelles, jugées très importantes par la société actuelle.

Afin de préserver ces surfaces, des dispositions internationales (Convention de Ramsar de 1971) puis nationales ont été mises en place pour définir et protéger les zones humides remarquables.

En France, l'article 2 de la deuxième **Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992** (article L.211-1 du Code de l'environnement) a établi une première définition officielle d'une zone humide, énoncée de la manière suivante : *« on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».* Cependant, cette première définition s'est révélée imprécise, conduisant à de nombreux contentieux.

Le Chapitre 3 (articles 127 à 139) de la Loi Développement des Territoires Ruraux du 23 février 2005 a permis d'une part une reconnaissance politique de la préservation des zones humides et l'instauration de nombreuses dispositions associées, et d'autre part d'exposer l'intérêt de préciser les critères de définition et de délimitation de ces zones.

Plus récemment, la dernière **Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006** est intervenue également dans ce domaine en instaurant et définissant l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, concernant en particulier la préservation des zones humides.

Suite à la Loi de 2006, **le décret du 30 janvier 2007** (art. R. 211-108) a retenu les critères relatifs à la morphologie des sols liés à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles.

Ce décret est complété par **l'arrêté du 24 juin 2008** établissant la liste des types de sols répondant à ces critères, ainsi que celle des plantes caractéristiques des zones humides. Cet arrêté précise également la délimitation du périmètre de la zone humide.

La circulaire du 25 juin 2008 expose les conditions de mise en œuvre des dispositions de l'arrêté du 24 juin 2008 et les modalités de délimitations des dispositifs territoriaux concernant les zones humides.

Suite à des remarques sur la pertinence de la définition d'une zone humide selon le critère pédologique, l'État a décidé d'ajouter un quatrième critère pédologique. Dans cet objectif, l'arrêté du 24 juin 2008 a donc été remplacé par **l'arrêté du 1er octobre 2009**. Ce dernier modifie uniquement les critères pédologiques de définition des zones humides, et plus particulièrement ceux appliqués aux sols peu hydromorphes.

La circulaire du 18 janvier 2010 expose les conditions de mise en œuvre des dispositions de l'arrêté du 1er octobre 2009 et les modalités de délimitations des dispositifs territoriaux concernant les zones humides.

La loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement traitant notamment de la préservation des zones humides.

Aujourd'hui, les zones humides sont définies à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement comme « *des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

En cas de présence avérée de zones humides et de possibles effets sur celles-ci, des mesures doivent être étudiées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts. Le cas échéant, les surfaces impactées devront être compensées suivant les règles édictées dans les dispositions du SDAGE et en concertation avec les services de la Police de l'Eau.

L'article 23 de la loi du 24 juillet 2019, du L. 211-1 du code de l'environnement, portant sur la caractérisation des zones humides précise :

« La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ***ou dont la végétation****, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».*

2.8.2 Zones humides sur la zone d'étude

La carte suivante, issue de la DRIEE, indique les probabilités de présence de milieux humides.

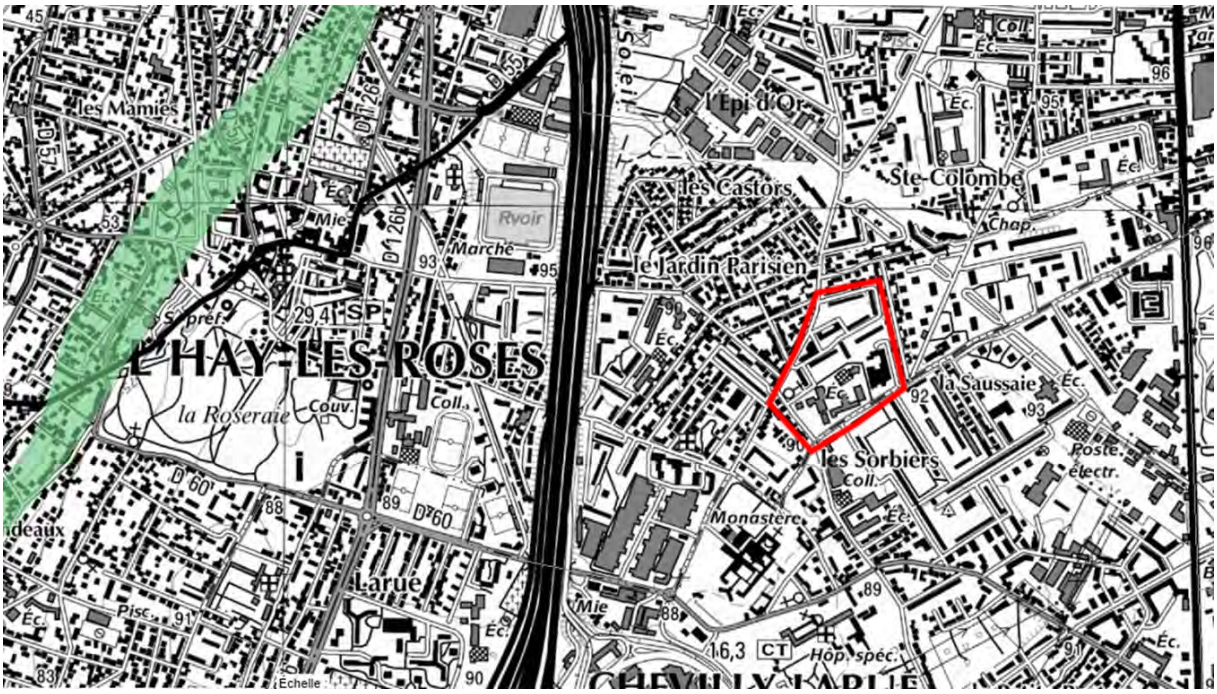
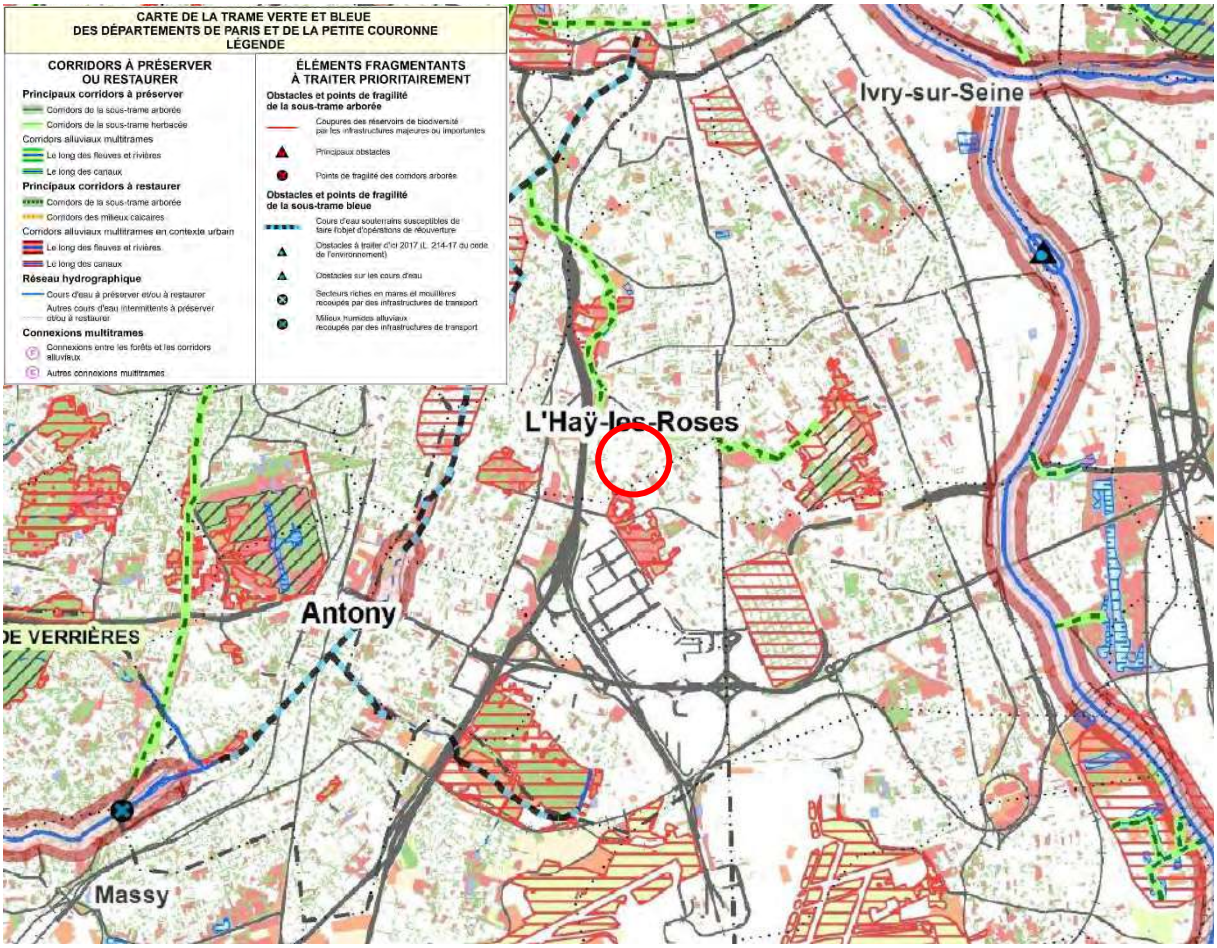


Figure 12 : Milieux potentiellement humides sur le secteur d'études (Source : DRIEE)

Le projet n'est pas concerné par **des milieux potentiellement humides sur le secteur d'étude**.

2.9 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) en Ile-de-France



Aucun élément de trame verte ou bleue n'est identifié au niveau de la zone d'étude.

2.10 Synthèse des enjeux présents sur le secteur d'étude

Le site ne présente pas de forts enjeux sur l'eau et notamment :

- **Sur l'assainissement (Eaux pluviales)** : Le rejet des eaux pluviales devra répondre au règlement d'assainissement du réseau où vont se raccorder les rejets.
- **Sur les zones humides** : pas de milieux potentiellement humides sur le secteur d'étude.
- **Sur les eaux souterraines** : il convient de connaitre les niveaux des nappes pour définir la nécessité de pomper et la possibilité d'infiltrer les eaux.

Ces enjeux conduisent à prévoir des études techniques spécifiques qui permettront de définir les mesures à mettre en œuvre.

Le projet doit être conçu dans la logique de la séquence Eviter, Réduire, Compenser. Il convient de définir les possibilités d'évitement et au regard des études techniques menées, rechercher la réduction des incidences. Les compensations des impacts résiduels, s'ils ne peuvent être évités, et après réduction, devront être justifiés au travers des études techniques menées et présentés dans les dossiers réglementaires.

3 Cadre réglementaire

3.1 Préambule

3.1.1 La notion de projet / maîtrise foncière

Le projet peut être :

- ✓ Soit non concerné par les problématiques liées à la loi sur l'eau,
- ✓ Soit par un porter à connaissance dans le cas où les aménagements existants sont dûment autorisés et que le projet ne crée pas de modification substantielle,
- ✓ Soit être soumis à déclaration au titre de réglementation sur l'eau,
- ✓ Soit être soumis à autorisation environnementale (par autorisation ou autorisation dite supplétive).

Compte tenu des enjeux présentés ci-avant et des aménagements envisagés, le projet sera très certainement soumis à la procédure de déclaration ou d'autorisation (nomenclature définie à l'article R.214-1 du code de l'Environnement).

Avant de rentrer dans une analyse des interfaces du projet avec l'eau et des rubriques de la nomenclature sur l'eau susceptibles d'être concernées par le projet, **la notion de projet** doit être regardée.

L'ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, des plans et des programmes et son décret d'application n° 2016-1110 du 11 août 2016 ont pour objet de transposer la directive 2014/52/UE dont les annexes I et II énumèrent des « projets » et non des « procédures » comme le faisait trop souvent la nomenclature annexée à l'article R. 122-2 dans sa version antérieure au décret précité.

Le projet est défini par *« la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol ».*

Le projet doit être appréhendé comme l'ensemble des opérations ou travaux nécessaires pour le réaliser et atteindre l'objectif poursuivi. Il s'agit des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions qui, sans le projet, ne seraient pas réalisés ou ne pourraient remplir le rôle pour lequel ils sont réalisés.

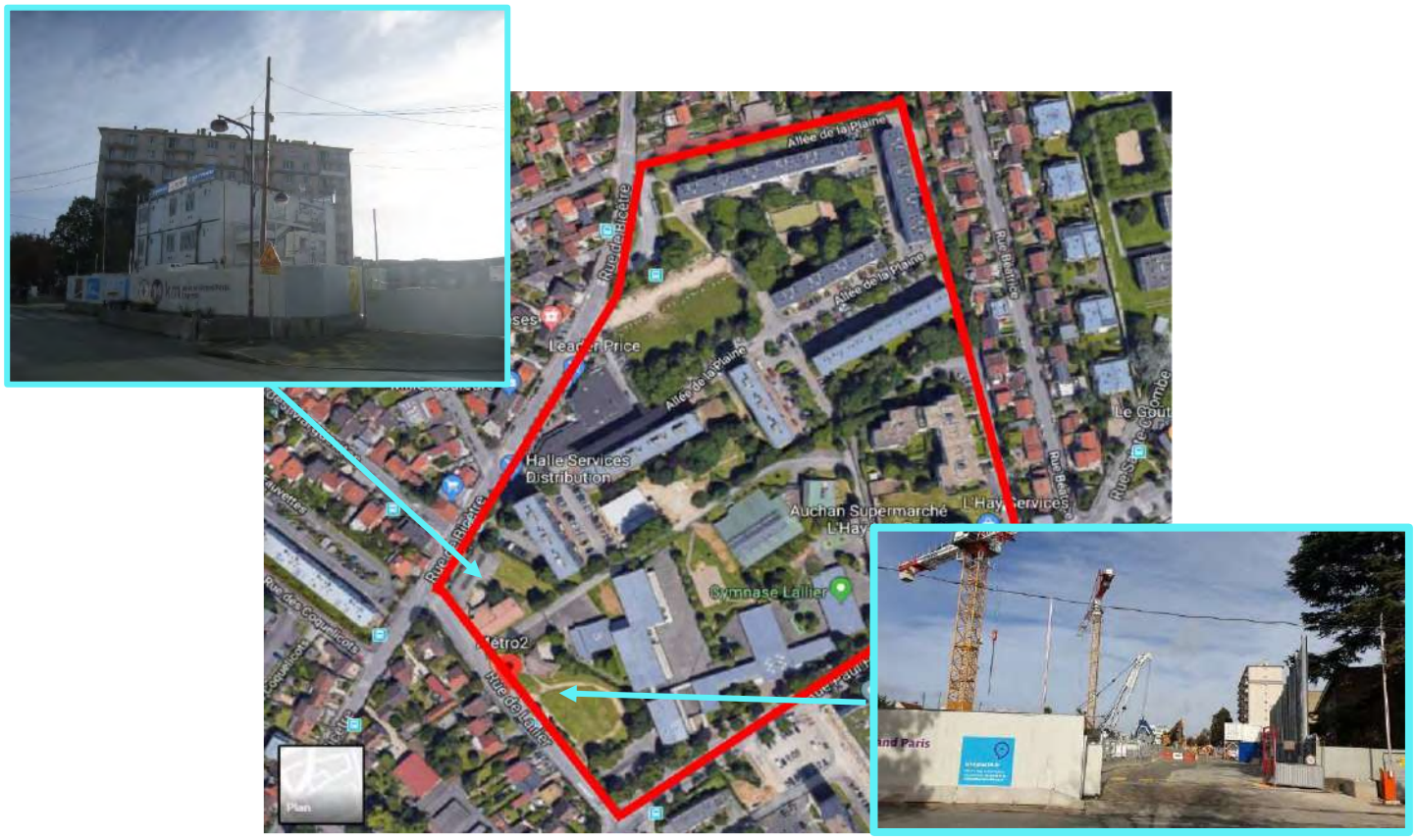


Figure 13 : Périmètre du projet

Le bâtiment du pôle gare (gare en RDC et sous-sol + bâtiment au-dessus de la gare) est intégré à la ZAC et fait partie de l'étude d'impact. Il fait donc partie du projet.
À noter qu'au titre de l'article R.181-13 du Code de l'environnement créé par Décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 – article 1, dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale, cette dernière doit comprendre notamment : *« 3 Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ; »*

Nous attirons l'attention de l'aménageur sur la nécessité de ce document nécessaire pour la complétude de l'autorisation environnementale (Délibération relative à mise en œuvre d'une procédure d'expropriation d'utilité publique du projet par exemple), avec le cas échéant la prise en compte de plusieurs Maîtres d'Ouvrage sur le périmètre du Projet.

3.1.2 Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard des enjeux concernés par une autorisation environnementale

Dans le cadre d'une autorisation environnementale, l'aménageur devra justifier conformément à l'article R.181-14 du Code de l'Environnement, « les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux ».

Cette justification a pour but de présenter les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;

3.2 Analyse du projet et des interfaces avec l'eau

L'analyse est menée sur la base des éléments de projet connus en septembre 2019 et par thématique :

3.2.1 Gestion des eaux pluviales

Le projet devra prévoir une gestion adaptée de ses eaux pluviales. Compte tenu du contexte urbain, les rejets se feront par infiltration ou sur le réseau existant (absence du cours d'eau). L'infiltration et les techniques alternatives seront toutefois à privilégier, conformément aux règlement et doctrine présentés ci-après.

Le SDAGE Seine et cours d'eaux côtiers Normands ainsi que le PGRI (Plan de Gestion des Risques d'Inondation) précisent notamment des objectifs et dispositions relatifs à cette gestion. On peut notamment citer :

Disposition 1.1 - Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur

Cette disposition concerne plus particulièrement les rejets des stations d'épuration des agglomérations d'assainissement.

Concernant la gestion des eaux pluviales, les rejets doivent également être compatibles avec le maintien du bon état de la masse d'eau. Il est également essentiel que les exploitants assurent le maintien des performances des dispositifs de collecte, de traitement et de rejet en anticipant les évolutions de charge polluante et le vieillissement des équipements (*disposition D1.2*. Maintenir le bon fonctionnement du patrimoine existant des collectivités, …).

La gestion des eaux pluviales devra respecter les règles définies dans les zonages du PLU et dans le règlement d'assainissement.

- ⇨ **La gestion des eaux pluviales devra permettre une gestion qualitative des eaux avec un rejet compatible avec le milieu récepteur suivant les normes en vigueur. Les techniques alternatives sont à prioriser (rétention à la source / techniques alternatives). Les règles définies dans les zonages du PLU et des règlements d'assainissement devront être respectées. L'accord du gestionnaire de réseau pour un rejet sur réseau existant sera nécessaire.**

Concernant les eaux usées, le projet prévoira le raccord sur le réseau existant. Il conviendra d'obtenir les autorisations nécessaires auprès du gestionnaire de réseau.

- ⇨ **Pour un raccord sur le réseau existant, l'accord du gestionnaire sera nécessaire. Le projet devra privilégier la mise en œuvre d'un réseau séparatif.**

Disposition 1.4. - Limiter l'impact des infiltrations en nappes

L'infiltration doit être privilégiée lorsqu'elle est possible. Les précautions doivent cependant être prises pour éviter tout impact de l'infiltration sur les usages, notamment l'AEP, et limiter les risques de pollution des nappes souterraines.

Le contexte présent nécessite une connaissance des perméabilités et des niveaux de nappes pour mettre en œuvre l'infiltration. Ces éléments sont nécessaires pour voir dans quelle mesure l'infiltration peut être menée.

En termes qualitatifs, l'étude d'assainissement menée par l'aménageur devra définir les moyens de traitement à mettre en œuvre préalablement à l'infiltration et si nécessaire les stockages et traitement. Ce peut être le cas pour des eaux de ruissellement de voiries présentant une pollution chronique plus importante et un risque de pollution accidentelle plus marquée que pour d'autres aménagements. Les techniques alternatives restent à privilégier. Les règlements imposent également le traitement des eaux des parkings.

- ⇨ **La gestion des eaux pluviales mise en œuvre devra favoriser l'infiltration dans la mesure où les possibilités des sols le permettent (perméabilité, niveaux de nappes, sites et sols pollués) : une étude technique avec justification sera attendue.**

L'orientation 2 vise la maîtrise des rejets par temps de pluie en milieu urbain, pour optimiser le système d'assainissement et de gestion des eaux pluviales en privilégiant la maîtrise des pollutions dès l'origine du ruissellement.

Disposition 1.8 Renforcer la prise en compte des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme

- ⇨ **Dans le cas où l'infiltration ne peut être opérée, le rejet autorisé sur le réseau existant devra respecter à minima si aucun autre document plus restrictif ne l'impose, les débits énoncés dans le règlement d'assainissement. La gestion des eaux à la source est à privilégier sur l'ensemble du périmètre du projet.**
- ⇨ **Le projet devra respecter les prescriptions définisses par le gestionnaire du réseau pour un rejet sur son réseau. Le projet devra notamment rechercher la mise en œuvre de techniques alternatives (justification des choix portés) avant le rejet régulé sur le réseau si les eaux ne peuvent être gérées en totalité sur l'emprise projet. Des traitements préalables sont nécessaires comme pour les parkings. Une étude d'assainissement doit être menée par l'aménageur pour définir les aménagements qui seront mis en œuvre et présentés dans les dossiers réglementaires et validé le cas échéant par les gestionnaires (rejet sur réseau existant).**

Disposition 1.9 Réduire les volumes collectés par temps de pluie

« Les opérations telles que les rénovations urbaines, les requalifications de voiries ou le réaménagement de sites et de zones d'activités à caractère économique sont propices à la réduction des volumes collectés par temps de pluie. »

« Toute extension urbaine doit éviter la collecte de nouveaux apports d'eaux de ruissellement dans le système d'assainissement, a minima pour les pluies de retour de quelques mois.

Pour ce faire, les collectivités et les maîtres d'ouvrage veilleront à favoriser :

• la non-imperméabilisation des sols ou leur perméabilisation,

• les surfaces d'espaces verts, permettant d'accroître l'évapotranspiration de l'eau, en utilisant notamment les capacités des documents d'urbanisme, comme les PLU, pour fixer des règles de surfaces d'espaces verts de pleine terre sur tout nouvel aménagement urbain ou, encore, en faisant du bâti un support pour la végétalisation (à titre d'exemple en Île-de-France le SRCE introduit un objectif de surfaces d'espaces verts de pleine terre équivalent à 30 % de la surface totale sur tout nouvel aménagement urbain),

• la rétention à la source de l'eau de pluie,

• l'infiltration de l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe,

• la réutilisation de l'eau de pluie,

• *la réduction des émissions de polluants à la source.*

Les conditions de restitution éventuelles des eaux stockées vers un réseau ne doivent pas entraîner de préjudice pour l'aval. »

Les règles énoncées dans les zonages du PLU et des règlements d'assainissement ainsi que la doctrine DRIEE vont également dans ce sens et sont à respecter dans le cadre de la conception de l'assainissement du projet.

⇨ **Le projet doit prévoir la mise en œuvre d'une gestion des eaux pluviales propice à la réduction des volumes collectées par temps de pluie et doit viser à privilégier l'infiltration et la réutilisation si possible des eaux pluviales. Les techniques alternatives devront être recherchées. Une étude d'assainissement doit être menée par l'aménageur pour définir les aménagements qui seront mis en œuvre et présentés dans les dossiers réglementaires.**

Disposition 1.10 : Optimiser le système d'assainissement et le système de gestion des eaux pluviales pour réduire les déversements par temps de pluie

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être suffisamment dimensionnés pour gérer quantitativement et qualitativement les eaux. L'accord des gestionnaires de réseaux devront être obtenu pour un rejet sur le réseau existant.

Pour les eaux usées, il en va de même, le Maître d'œuvre devra vérifier la capacité de la station d'épuration sur laquelle les rejets sont réalisés et obtenir l'accord du gestionnaire.

⇨ ***L'aménageur et le Maître d'œuvre devront obtenir les accords nécessaires de raccordement et devront justifier les dimensionnements des ouvrages réalisés.***

Disposition 8.142 : Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dans la conception des projets (2.B.1 PGRI)

La conception du projet et la gestion des eaux pluviales devront avoir un objectif de régulation des débits des eaux pluviales avant rejet dans les eaux superficielles (gestion à la source).

Le SDAGE préconise qu'en l'absence d'objectifs précis fixés localement par une réglementation locale ou à défaut d'étude hydraulique démontrant l'innocuité de la gestion des eaux pluviales sur le risque d'inondation, le débit spécifique exprimé en litre par seconde et par hectare issu de la zone d'aménagement doit être inférieur ou égal au débit spécifique du bassin versant intercepté par l'opération avant aménagement.

⇨ ***Le site présente des règlements (règlement assainissement + doctrine).***

L'infiltration devra être privilégiée. Les rejets sur le réseau superficiel s'ils existent devraient se faire sur le réseau existant, après régulation en conformité avec les règlements en vigueur.

Disposition 8.143 : Prévenir la genèse des inondations par une gestion des eaux pluviales adaptée (2.B.2 PGRI)

Les dispositifs qui seront mis en place pour la gestion des eaux pluviales devront concourir à limiter l'ampleur des crues fréquentes.

Disposition 8.144 : Privilégier la gestion et la rétention des eaux à la parcelle (2.F.2 PGRI)

Le projet devra privilégier la gestion des eaux à la parcelle en mobilisant les techniques d'hydraulique douce, lorsque cela est techniquement possible, notamment si les conditions pédo-géologiques le permettent.

Les règles édictées dans le PLU rejoignent cette disposition. L'étude d'assainissement devra justifier la mise en œuvre de ces techniques ou le cas échéant les raisons justifiées et réelles pour lesquelles elles ne le peuvent.

Disposition 8.145 : Intensifier la réflexion et les études de nature à renforcer le soutien d'étiage et l'écrêtement des crues sur le bassin de la Seine (2.D.4 PGRI)

Le projet doit prendre en compte les problématiques de zone inondable et le cas échéant de zones humides présents sur son territoire. Ces sujets sont regardés dans les parties suivantes.

En résumé, l'aménageur doit prévoir une conception et une gestion des eaux pluviales adaptée :

- ⇨ ***Privilégier l'infiltration/réutilisation de l'eau si celle-ci est techniquement possible (infiltration, niveaux de nappes, usages, sites et sols pollués).***
- ⇨ ***Mettre en œuvre des techniques d'hydrauliques douces lorsque celle-ci sont techniquement possibles, dimensionnées suivant les règlements et doctrines présentés sur le secteur d'étude.***
- ⇨ ***Respecter les débits de rejets sur les réseaux existants dans le cas où l'ensemble des eaux ne peuvent être gérées sur la surface du projet, ainsi que le respect des dispositions qualitatives imposées par les gestionnaires de réseaux (accords des gestionnaires à obtenir lors de la conception),***
- ⇨ ***Mise en conformité des branchements existants s'il existe des problèmes actuels.***

Les principes définis dans l'étude urbaine prévoient :

- Un système d'infiltration à la parcelle
- 20 % d'espaces verts pour infiltrer les eaux sur chaque parcelle,
- Bassin de rétention dans chaque ilot avec rejet à débit limité,
- 50 % de toitures végétalisés

Ces principes sont en adéquation avec les principes attendus. Le Maître d'œuvre définira plus précisément les volumes mis en œuvre dans le cadre de son étude technique.

3.2.2 Gestion des eaux usées

Le SDAGE Seine et cours d'eaux côtiers normands précise notamment des dispositions telles que (non exhaustif) :

Disposition 1.1 : Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur

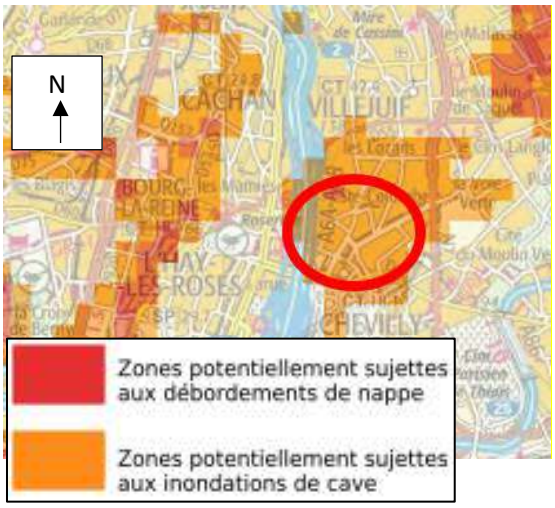
Pour respecter les objectifs d'état des masses d'eau, il convient d'ajuster les rejets dans les milieux aquatiques des stations d'épuration urbaines, des industries ou des activités agricoles en fixant si nécessaire des prescriptions complémentaires aux installations existantes

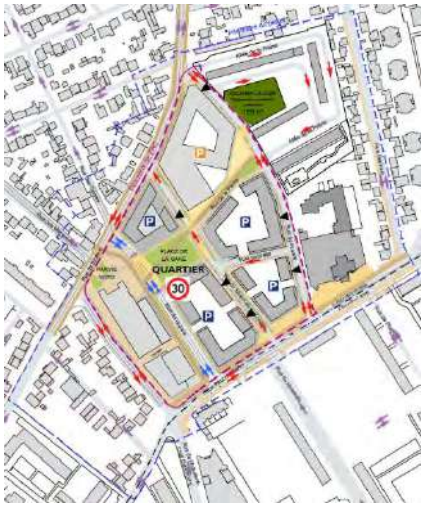
Disposition 1.6 : Améliorer la collecte des eaux usées de temps sec par les réseaux collectifs d'assainissement

- ⇨ ***L'aménageur devra s'assurer des possibilités de raccordement à la station d'épuration après aménagement et obtenir l'accord du gestionnaire de réseau.***

3.2.3 Gestion des eaux d'exhaures – prélèvements et rejets

Dans le cadre de la mise en œuvre de certaines phases du projet, le pompage des eaux de la nappe peut s'avérer nécessaire.





LEGENDE :
- Sens de circulation voitures EXISTANT
- Sens de circulation voitures PROJET
- Sens de circulation bus et services
- Accès parking souterrain
- Parking souterrain privé
- Parking souterrain public

Des études géotechniques ont été menées pour connaître les sols et niveaux d'eaux présents (pose de piézomètres notamment).

Des études hydrogéologiques devront être menées au cours des études de projet pour définir les méthodes et débits de pompages qui seront nécessaires au regard du projet et de son phasage et **définir les débits et volumes de pompages nécessaires.**

Les piézomètres serviront à connaître les fluctuations et quantités présentes. Des éléments sont déjà par ailleurs connus au travers du projet du pôle gare situé sur le périmètre de la ZAC.

Cette contrainte est à prendre en compte dans les plannings puisque les éléments techniques sur ce sujet seront attendus dans le cadre des études réglementaires, et peuvent nécessiter un certain temps suivant les données disponibles. Ces éléments sont d'un point de vue technique également nécessaires pour mener à bien le chantier.

Il sera également nécessaire de connaître l'état qualitatif des eaux qui seront rejetées, dans le réseau existant ou par réinjection au cours de la phase chantier, pour définir la nécessité ou non d'un traitement préalable (accord du gestionnaire à obtenir).

Dans un cas de rejet sur le réseau existant, les débits de rejets devront obtenir l'accord du gestionnaire sur le plan quantitatif et qualitatif.

Ces opérations seront soumises à la nomenclature sur l'eau à partir du moment où la nappe sera concernée, à minima à déclaration et pourra le cas échéant basculer sous le régime de l'autorisation suivant les débits et volumes concernés.

Sur le secteur d'étude, la nappe des calcaires de Brie se situe à relativement faible profondeur et sera concernée par les travaux de la gare mais également pour les parkings présentant plusieurs niveaux.

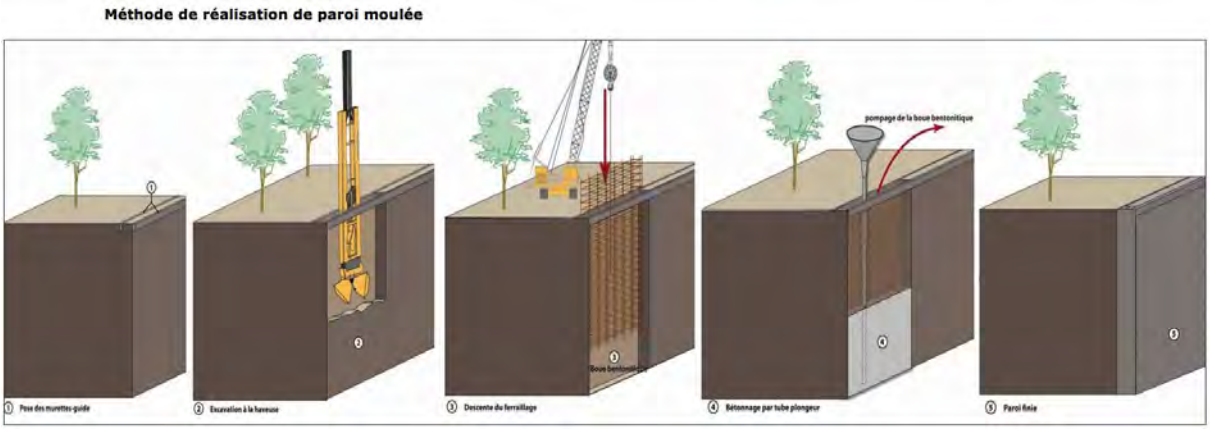
Concernant la gare, l'étude d'impact de la ligne 14 (pièce G2) précise des éléments sur les nappes et sur la mise en œuvre de la gare. Elle précise que *« la mise en œuvre des parois moulées constitue une boîte étanche. Cette technique de construction permet d'éviter tout rabattement des nappes souterraines. »*

« À l'échelle du projet, les gares sont réalisées le plus souvent dans plusieurs nappes superposées. La technique des parois moulées utilisée pour chacune des gares permet de limiter grandement les échanges

entre les nappes grâce à la mise sous pression de la fouille par la boue bentonitique au moment du creusement. »

On peut ainsi noter que le projet de gare concerne plusieurs nappes.

Une paroi moulée est un écran en béton armé directement moulé dans le sol. Son rôle est d'assurer le soutènement des terres autour de la fouille, de servir d'enceinte étanche vis-à-vis de la nappe d'eau et de reprendre, en partie ou en totalité, les descentes de charge de l'ouvrage pour en assurer les fondations.



http://www.enquetepubliqueligne14sud.fr/assets/files/piece-g/piece-G2-etude-d-impact-presentation-du-projet-des-impacts-et-mesures-d-accompagnement.pdf

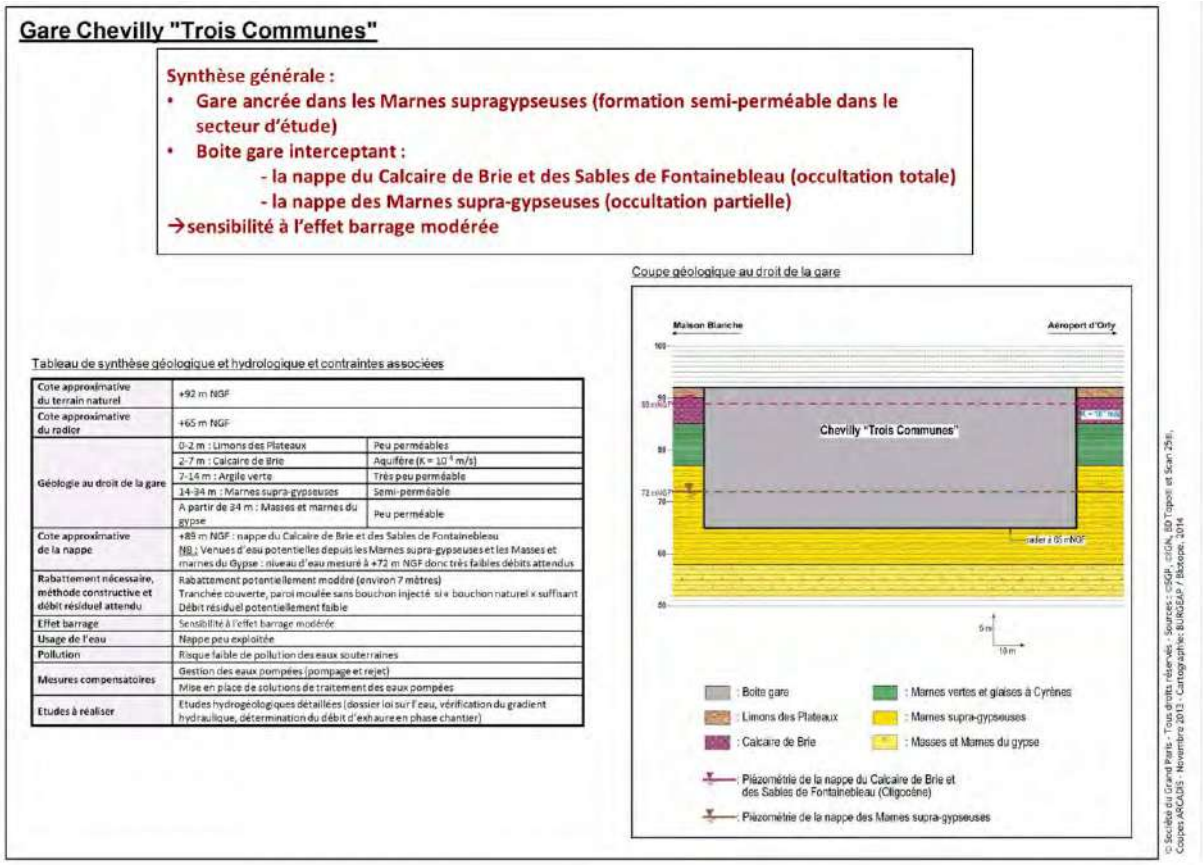
Cette technique peut limiter les volumes en jeu mais il convient de définir précisément son impact. Il peut également être attendu de la part du service Police de l'eau une définition de l'effet de barrage de l'ouvrage après mise en œuvre (activation ou réactivation de phénomènes de retrait/gonflement des argiles en modifiant le régime d'écoulement des nappes d'eau souterraines, …).

Le projet des pôles gares prévoit pour limiter l'entrée d'eau par le fond de fouille pendant les travaux du pôle, plusieurs configurations possibles :

- Les parois de l'ouvrage sont ancrées dans une couche de sol de nature peu perméable : L'enceinte de la gare est alors quasiment imperméable dès la phase travaux. Hormis le pompage initial de l'eau dans le volume de la gare, **la mise hors d'eau de l'ouvrage n'aura pas d'impact sur les eaux souterraines (pompage des infiltrations résiduelles).**
- La couche géologique peu perméable est située à une profondeur plus importante que celle nécessaire pour la paroi moulée (stabilité mécanique assurée) : des fiches hydrauliques (prolongement des parois moulées) peuvent être mises en place et assurer ainsi la fermeture de la boîte d'un point de vue hydraulique.
- Les parois de l'ouvrage sont ancrées dans une couche géologique perméable sous nappe : la mise en œuvre d'un bouchon injecté entre parois moulées (traitements de terrain) permet alors de limiter les remontées d'eau dans l'enceinte de l'ouvrage. **Il peut subsister des venues d'eau résiduelles ; leur évacuation est toutefois non significative au regard du niveau de la nappe baignant l'ouvrage.**

Une fiche de synthèse de l'étude d'impact présente les nappes concernées et la sensibilité à l'effet de barrage[5].

5



Cote approximative du terrain naturel	+92 m NGF	
Cote approximative du radier	+65 m NGF	
Géologie au droit de la gare	0-2 m : Limons des Plateaux	Peu perméables
	2-7 m : Calcaire de Brie	Aquifère (K = 10⁻³ m/s)
	7-14 m : Argile verte	Très peu perméable
	14-34 m : Marnes supra-gypseuses	Semi-perméable
	A partir de 34 m : Masses et marnes du gypse	Peu perméable
Cote approximative de la nappe	+89 m NGF : nappe du Calcaire de Brie et des Sables de Fontainebleau NB : Venues d'eau potentielles depuis les Marnes supra-gypseuses et les Masses et marnes du Gypse : niveau d'eau mesuré à +72 m NGF donc très faibles débits attendus	
Rabattement nécessaire, méthode constructive et débit résiduel attendu	Rabattement potentiellement modéré (environ 7 mètres) Tranchée couverte, paroi moulée sans bouchon injecté si « bouchon naturel » suffisant Débit résiduel potentiellement faible	
Effet barrage	Sensibilité à l'effet barrage modérée	
Usage de l'eau	Nappe peu exploitée	
Pollution	Risque faible de pollution des eaux souterraines	
Mesures compensatoires	Gestion des eaux pompées (pompage et rejet)	
	Mise en place de solutions de traitement des eaux pompées	
Etudes à réaliser	Etudes hydrogéologiques détaillées (dossier loi sur l'eau, vérification du gradient hydraulique, détermination du débit d'exhaure en phase chantier)	

Il conviendra de s'assurer auprès des services de la Police de l'eau les attentes éventuelles complémentaires sur les études en cours du pôle gare.

Les volumes attendus sont à définir dans le cadre des études techniques pour positionner le projet du point de vue réglementaire.

Pour le reste du projet de ZAC il convient de définir **les méthodes de constructions et les débits et volumes qui peuvent être mis en jeu**. L'illustration ci-dessus permet de voir que la formation principale concernée par le projet est la formation des calcaires de Brie et que le niveau de nappe général se situe à relativement faible profondeur (environ 3 mètres). Elle sera donc recoupée par les travaux de parkings pouvant présenter deux ou trois niveaux souterrains.

⇨ ***Une étude particulière doit être menée pour définir les modalités de prélèvements et de rejets des eaux (méthode, débits, volumes, qualité des eaux…) pour positionner ces travaux au regard de la nomenclature sur l'eau. Les méthodes utilisées pour les travaux du pôle gare permettent quant à elles de limiter les pompages nécessaires mais il conviendra de connaître ces éléments pour positionner les rubriques de la nomenclature. Les services de la DRIEE pourront également demander le cas échéant des données spécifiques sur l'étude (effets de barrage, …). Une rencontre avec les services de la DRIEE est donc à envisager.***

3.2.4 Risque inondation

Le projet ne se situe pas en zone inondable.

3.2.5 Zones humides

Le périmètre se trouve en dehors d'une zone de prédispositions humides.

3.3 Les rubriques susceptibles d'être concernées par le projet

La loi nº 2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques a été promulguée le 30 décembre 2006 (JO du 31/12/2006). Elle pose pour principe général la gestion équilibrée de la ressource en eau afin de préserver les écosystèmes aquatiques et les zones humides, concilier les exigences de l'environnement et les activités économiques, valoriser et développer la ressource en eau, protéger et restaurer la qualité de l'eau.

L'article L.214-2 du Code de l'Environnement soumet un certain nombre d'installations, ouvrages, travaux et activités à des procédures de déclaration ou d'autorisation auprès du Préfet du Département.

L'article R.214-1 du Code de l'Environnement définit dans une nomenclature annexée les installations, ouvrages, travaux ou activités pouvant avoir un impact sur l'eau ou le milieu aquatique et devant faire l'objet, par la personne qui souhaite les réaliser, d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation au titre de la police de l'eau, en fonction de la (des) rubrique(s) de la nomenclature de l'article R.214-1 du code de l'environnement qui peut(vent) la viser.

L'analyse est faite au regard des éléments de projet transmis en septembre 2019.

Dans ce contexte, l'analyse est menée sur la base des éléments de projet connus. Les principales rubriques pouvant être concernées sont listés ci-dessous.

Rubrique 1.1.1.0 : Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)

La mise en place de piézomètres a été déclarée. De même, dans le cas de travaux souterrains comme pour ceux du parking souterrain ou de la gare, des prélèvements temporaires pourront s'avérer nécessaires et seront soumis à déclaration.

Au vu de éléments du projet et du risque de présence de la nappe à faible profondeur, cette rubrique devrait être placée sous le régime déclaratif.

Rubrique 1.1.2.0 : Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : a) Supérieur ou égal à 200 000 m³/an (A). b) Supérieur à 10 000 m³/an, mais inférieur à 200 000 m³/an (D).

Le projet prévoit des prélèvements dans les calcaires de Brie, ainsi que dans les marnes supra-gypseuses et les Masses et marnes du gypses pour le projet de pôle gare.

Les débits concernés ne sont pas connus. Un volume de 200 000 m³/an paraît important mais sans étude spécifique, il est délicat d'affirmer que ce volume ne sera pas atteint. Les techniques mises en œuvre pour le pôle gare (parois moulées) permettent toutefois de limiter les apports. les aménagements des parkings concerneront pour leurs parts les calcaires de Brie.

A ce stade et dans l'attente d'études techniques spécifique, la rubrique ne peut être positionnée. Par défaut, elle peut être mise en autorisation (cas défavorable). Des études techniques (mise en œuvre) et hydrogéologiques (débits, volume, …) devront définir ces éléments pour positionner la rubrique.

Rubrique 1.2.1.0. : À l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9 du Code de l'Environnement, prélèvements et installation et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m3/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A). D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m3/h ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).

Rubrique 1.2.2.0. : À l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m^3/h : (A)

Les pompages sont réalisés dans les calcaires de Brie et dans les Marnes supra-gypseuses et les Masses et marnes du gypse. La nappe alluviale n'est pas concernée.

La rubrique est sans objet.

Rubrique 2.1.5.0 : Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
1. Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;
2. Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (D).

Les principes de gestion des eaux pluviales ne sont pas arrêtés. Le projet devra favoriser la gestion à la source par des techniques alternatives ainsi que l'infiltration suivant les capacités et possibilités techniques de mise en œuvre.
À défaut les rejets seront effectués dans le réseau existant suivant les règles de gestion quantitative et qualitative énoncées dans le règlement d'assainissement.
Dans le cas où les rejets sont effectués dans le milieu naturel (infiltration notamment), la rubrique est visée pour les surfaces assainies.
Pour les rejets effectués dans le réseau existant, l'accord du gestionnaire est nécessaire et ce dernier devra le cas échéant porter à connaissance des modifications apportées à son réseau.

À ce stade de l'analyse, nous considérons que les eaux seront en partie infiltrées pour l'ensemble des surfaces du projet. Les plus fortes pluies pourront être rejetées au réseau existant.

- ⇨ *La rubrique est visée pour l'ensemble des surfaces du projet augmentées des surfaces des bassins versants naturels interceptés.*

Compte tenu du contexte urbain du site, seules les surfaces du projet seront visées par cette rubrique ce qui représente une surface inférieure à 20 ha mais supérieure à 1 ha (environ 6 ha).

Cette rubrique peut être considérée à ce stade comme étant soumise à déclaration.

Rubrique 2.2.4.0. Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus d'une tonne par jour de sels dissous

Le salage routier concernera les tronçons de routes concernées par le projet ainsi que ponctuellement les devantures des aménagements.
Le ratio de sel moyen est estimé à 20 g/m² (ratio couramment utilisé sur le domaine routier). La quantité de sel estimée est estimé à moins d'une tonne.

Cette rubrique est sans objet.

Rubrique 2.3.2.0. : Recharge artificielle des eaux souterraines

Les rejets des eaux d'exhaure se feront à priori dans le réseau existant (après traitement).
Cette rubrique est à priori sans objet sauf si le projet prévoyait une réinjection des eaux dans la nappe (eaux d'exhaures).

Rubrique 3.3.1.0 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1. Supérieure ou égale à 1 ha (A). 2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

Un relevé zones humides devra être mené pour positionner cette rubrique au regard des surfaces concernées. Le secteur présente des zones déjà urbanisées et dans le cas où de telles zones seraient concernées, la séquence d'évitement/réduction devrait permettre d'être sous le régime de déclaration.

Cette rubrique est sans objet.

Conclusion

Le bâtiment du pôle gare (gare en RDC et sous-sol + bâtiment au -dessus de la gare) est intégré à la ZAC (le pôle gare fait partie de l'étude d'impact donc de la notion de projet). Faisant partie du projet, cet aménagement est à prendre en compte pour l'analyse globale des rubriques de la nomenclature sur l'eau.

Les principaux points concernant le projet sont :

La gestion des eaux pluviales

Compte tenu de la nécessité de développer les techniques alternatives et de prioriser l'infiltration, au regard des surfaces concernées, le projet est positionné sous le régime de la déclaration concernant cette rubrique (surface > 1 ha mais inférieure à 20 ha). *L'étude d'assainissement définira les ouvrages à mettre en œuvre.*

Le rejet des eaux pluviales devra avoir l'accord du gestionnaire des réseaux existants où vont se raccorder les rejets. *L'aménageur devra consulter les gestionnaires des réseaux pour avoir les accords de ces derniers.*

Des contacts avec les gestionnaires des réseaux sont à prendre pour connaître l'état des branchements et prévoir le cas échéant de mettre en conformité ces derniers.

La gestion des eaux usées

Le projet se raccordera sur les réseaux existants. Le Maître d'œuvre devra s'assurer de la capacité des réseaux pour accueillir les rejets. *L'aménageur devra consulter le gestionnaire de réseau pour avoir les accords de ces derniers.*

Des contacts avec les gestionnaires des réseaux sont à prendre pour connaître l'état des branchements et prévoir le cas échéant de mettre en conformité ces derniers.

Le prélèvement des eaux souterraines et leurs rejets

Les opérations de prélèvements souterrains pourraient être soumises à autorisation ou déclaration suivant les débits et volumes concernés. Compte tenu des niveaux de sous-sols, y compris le pôle gare, les opérations en souterrains concerneront des profondeurs relativement importantes en liaison avec les nappes (calcaires de brie / marnes supra gypseuses / masses et marnes du gypse).

Pour positionner le projet au regard de la nomenclature sur l'eau, il convient de connaître les débits et volumes mis en jeu. Pour se faire, des études techniques sont à mener par l'aménageur pour confirmer le positionnement du projet. Une analyse qualitative est également nécessaire pour déterminer la nécessité ou non d'un traitement préalable avant rejet et définir la modalité de rejet de ces eaux (réseau, réinjection dans la nappe).

Une étude hydrogéologique permettant de déterminer les débits et volumes de pompages au cours de la phase chantier devra être menée par l'aménageur. Ces données chiffrées devront également être connues pour le pôle gare pour positionner l'ensemble du projet. Une analyse qualitative des eaux est également à envisagée pour justifier du rejet qui sera opéré (sur réseau ou par réinjection). Cette étude pourra intégrer la définition d'une partie sur l'impact éventuel du projet une fois réalisée sur la nappe (effet de barrage) dont les premiers éléments (étude d'impact ligne 14) laissent entendre une sensibilité modérée à l'effet de barrage concernant la gare souterraine.

Des études spécifiques doivent être engagées, notamment pour définir le débit d'exhaure en phase chantier (étude hydrogéologique détaillée d'une manière plus large) et ce à l'échelle de l'ensemble des aménagements du projet.

La problématique liée aux prélèvements dans la nappe au cours de la phase chantier peut positionner le projet sous le régime de l'autorisation suivant les débits et volumes en jeu. Les études spécifiques permettront de confirmer le positionnement de cette rubrique.

Annexe : Doctrine DRIEE sur la gestion des eaux pluviales

Bien gérer les eaux de pluie

Principes et pratiques en Île-de-France

Février 2019

Faisons de la pluie une ressource !

État, collectivités locales, aménageurs, entreprises, particuliers... nous sommes tous concernés par la gestion des eaux de pluie ! L'intégrer dans les projets d'aménagement de façon équilibrée et durable peut transformer celle qui est trop souvent perçue comme une contrainte en une opportunité de créer des espaces de qualité répondant à de multiples fonctions : amélioration du cadre de vie (nature en ville, qualité du bâti), réduction des pollutions des rivières et des nappes souterraines, lutte contre la saturation des réseaux d'assainissement, prévention et gestion des inondations, espaces favorables à la biodiversité, lutte contre les îlots de chaleur dans le cadre du réchauffement climatique, etc.

La gestion intégrée de la pluie permet de surcroît une meilleure maîtrise des coûts d'investissement et de fonctionnement par rapport à des équipements lourds de stockage et de réseaux souterrains.

Pour sortir des idées reçues, la DRIEE propose à l'ensemble des acteurs du territoire francilien des principes simples pour mieux gérer les eaux de pluies :

- infiltrer la pluie plutôt qu'imperméabiliser les sols ;
- penser la gestion des petites pluies, les plus courantes, dans tout aménagement ;
- prendre en considération toutes les intensités de pluie.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ILE-DE-FRANCE

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie
d'Île-de-France

www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr

La gestion des eaux pluviales, l'affaire de tous !

Le particulier

- **récupère** et utilise l'eau de pluie qui tombe chez lui pour arroser son jardin, nettoyer sa voiture, etc.
- **évite** d'imperméabiliser son terrain ;
- **demande** un certificat de conformité de la connexion de sa maison au réseau d'assainissement lors d'un achat immobilier.

L'aménageur

- **conçoit** son projet, dès le départ, en respectant les bons principes de gestions des eaux pluviales ;
- **échange** le plus tôt possible avec les acteurs suivants pour veiller à la bonne prise en compte des eaux pluviales dans l'aménagement ;
- **veille** à la bonne prise en compte de l'enjeu des eaux pluviales par tous les intervenants (architecte, bureau d'études, maître d'œuvre, etc.) ;
- **est** garant de la transmission de ces principes aux futurs preneurs de lots.

La collectivité territoriale

- **organise** le service public de gestion des eaux pluviales (collecte, transport) ;
- **réglemente** les rejets en réseau d'assainissement par des prescriptions pour le raccordement des rejets d'eaux pluviales, et l'aménagement des sols par son document d'urbanisme ;
- **traduit** ses orientations en matière de maîtrise de l'imperméabilisation des sols et de gestion des eaux pluviales et de ruissellement dans un zonage pluvial, document opposable aux tiers.

L'agence de l'eau Seine - Normandie

- **soutient** les projets vertueux en matière de gestion des eaux pluviales dans les conditions prévues dans son XI[e] programme de financement ;
- **conseille** le porteur de projet sur la bonne gestion des eaux de pluie.

L'État

- **oriente** grâce au schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), au plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) et à la stratégie d'adaptation au changement climatique ;
- **instruit** les projets (police de l'eau, installations classées, autorité environnementale) pour vérifier leur conformité à la réglementation et leur compatibilité avec les principes de gestion des eaux pluviales, et conseille en amont le porteur de projet sur la bonne gestion des eaux pluviales ;
- **prescrit** des modalités de gestion des eaux dans le cadre des plans de prévention des risques (PPR).

D'autres acteurs peuvent accompagner les porteurs de projet et les collectivités qui réalisent les documents d'urbanisme, notamment l'animateur d'un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), si le projet se trouve sur son territoire.

80 %
du volume de pluie annuel en Île-de-France sont des **« petites pluies »**

Pluviométrie en Île-de-France : quels sont les niveaux à prendre en compte ?

En matière de gestion des pluies et de leurs conséquences, on distingue quatre « niveaux de pluie », des plus courantes aux plus fortes.

On appelle « **petites pluies** » celles qui ne dépassent pas un niveau de **10 mm sur une journée**. Elles ont un temps de retour (c'est-à-dire la fréquence à laquelle une pluie d'une importance donnée se reproduit) inférieur à 1 an. En Île-de-France, elles représentent 80 % du volume de pluie annuel.

On considère comme des **pluies moyennes** celles dont le temps de retour est compris entre 1 et 5 ans, alors qu'il est de 5 à 20 ans pour les **pluies fortes**.

Au-delà, on considère qu'on est dans le domaine des **pluies exceptionnelles**, susceptibles de générer des désordres importants.

Ces valeurs ne sont pas réglementaires, mais elles sont **pertinentes pour l'Île-de-France et devraient servir de base aux analyses** tant des porteurs de projet que des services de l'État, sauf ajustements argumentés au regard du projet.

Les principes

Les principes qui suivent traduisent de façon opérationnelle les objectifs d'une bonne gestion des eaux de pluies, tels que portés par la réglementation en matière d'eau et les outils de planification qui en découlent (voir le graphique). Ils sont à mettre en œuvre dans tout projet ou aménagement, ainsi que dans les documents de planification (documents d'urbanisme en particulier).

Éviter

- **d'imperméabiliser les surfaces**, voire « reperméabiliser » l'existant, de façon à infiltrer au moins les petites pluies ;
- **le ruissellement**, en gérant les eaux pluies au plus proche de l'endroit où elles tombent ;
- **tout rejet de petites pluies aux réseaux** (égouts ou drainages agricoles). Les rejets pluviaux existants doivent être déconnectés des réseaux d'assainissement dès que l'opportunité se présente.

Réduire

- **l'impact des pluies** qui n'ont pas pu faire l'objet des mesures d'évitement précédentes. Il convient pour cela de maîtriser le débit de fuite (débit maximal auquel un aménagement peut rejeter une partie de ses eaux de pluie dans un réseau d'assainissement ou au milieu naturel), en mettant en place un dispositif de contrôle, ainsi que le stockage et le tamponnement nécessaires.

Anticiper

- **l'écoulement des eaux pluviales** (axes d'écoulement, parcours de moindre dommage, etc.), et notamment les zones susceptibles d'être inondées lors des pluies exceptionnelles ;
- **les risques liés à d'éventuelles pollutions** (accidentelles ou chroniques) des eaux pluviales (métaux, HAP, pesticides, déversement d'hydrocarbures, etc.) pour identifier les solutions de traitement adaptées ;
- **les contraintes géotechniques** (gypse, argiles gonflantes, etc.) de nature à empêcher l'infiltration, et étudier les solutions qui permettent de concilier ce risque avec un certain degré d'infiltration (il faut s'assurer qu'elle est mise en œuvre de façon diffuse).

Le porteur de projet doit décrire précisément la gestion des eaux de pluie qu'il propose afin de respecter ces principes pour chaque niveau de pluie.

À retenir

Quelles que soient les contraintes du site, il faut gérer au moins les petites pluies là où elles tombent (par infiltration, évapotranspiration, utilisation, etc.), en visant le « zéro rejet ».

De nombreux exemples d'aménagement montrent qu'il est possible d'être plus ambitieux, jusqu'à une gestion sur site de pluies fortes, voire exceptionnelles, sans rejets aux réseaux d'assainissement !

Pour en savoir plus :

Le site internet de la DRIEE comporte une section dédiée à la gestion des eaux pluviales, et contient de nombreuses références techniques et réglementaires utiles :

http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/les-eaux-pluviales-r1602.html

Accès : site internet de la DRIEE/rubrique « eaux et milieux aquatiques »/Connaître les milieux aquatiques et leurs enjeux.

Les principes de gestion des eaux pluviales dans les textes

Code de l'environnement (L. 211-1)

Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Seine Normandie	Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Seine Normandie	Stratégie d'adaptation au changement climatique	Autres : code civil, code rural, schéma de cohérence écologique...

En pratique : éviter

Pour tous les niveaux de pluie .....

Que faut-il éviter ?

Le ruissellement de la pluie sur des surfaces peu perméables peut générer une concentration de volumes d'eau importants qui peuvent altérer les réseaux d'assainissement ou s'écouler rapidement vers l'aval, augmentant le risque d'inondation. De bonnes pratiques permettent d'éviter ces situations. Elles doivent être systématiquement prises en compte dans la conception d'un aménagement :

- éviter l'imperméabilisation des sols, voire « reperméabiliser » les aménagements existants ;
- éviter la connexion des eaux pluviales aux réseaux d'assainissement, voire déconnecter les rejets existants, dès les petites pluies ;
- en milieu agricole notamment, éviter les sols non couverts et le travail du sol dans le sens de la pente.

À noter :

> La collectivité en charge de la gestion du réseau d'eaux pluviales peut refuser tout rejet dans son réseau.

> À l'échelle de la métropole parisienne, la « reperméabilisation » des sols est indispensable pour reconquérir une bonne qualité de l'eau de la Seine et de ses affluents. Moins de surfaces imperméables, c'est moins de pollution qui aboutit dans le fleuve par le biais du ruissellement des pluies.

Comment éviter ?

Exemples de bonnes pratiques :

Aménager des parkings végétalisés, augmenter l'épaisseur des surfaces végétalisées, limiter les surfaces de voirie, utiliser des revêtements poreux notamment pour les voiries, etc.

Les parcs et aires de jeu doivent être pensés et aménagés en tant qu'équipements multi-fonctionnels, capables de jouer un rôle d'éponge : en plus de leur destination initiale, les décaisser pour y stocker les eaux pluviales, favoriser les espaces verts et la végétation urbaine, y diriger les eaux pluviales et permettre leur infiltration ou leur régulation.

Parking infiltrant évitant l'imperméabilisation, Fresnes (DRIEE)

Attention !

Dans un projet, comme dans un document d'urbanisme, si les principes d'évitement ne sont pas appliqués (par exemple, si la limitation de l'imperméabilisation n'a pas été suffisamment recherchée), les services de l'État demanderont systématiquement des informations complémentaires, ce qui **suspend l'instruction du dossier au titre de la loi sur l'eau. Le maître d'ouvrage s'expose à un rejet de son dossier** pour incompatibilité avec la réglementation en matière d'eaux pluviales.

En pratique : réduire

Pour les petites pluies (au moins).....

Que faut-il réduire ?

Une fois le projet conçu de manière à éviter le ruissellement, l'aménageur doit réfléchir à gérer les eaux de pluie sur son emprise, sans les envoyer vers les parcelles voisines, ni dans les réseaux d'assainissement. Dans le cas des petites pluies, il faut avant tout veiller à :

- gérer les eaux pluviales en « zéro rejet », c'est-à-dire avec aucun rejet d'eaux pluviales à l'extérieur de l'emprise du projet. Ces eaux peuvent et doivent être infiltrées, évapotranspirées, utilisées, etc. sur l'emprise du projet ;
- penser l'écoulement des eaux pluviales et limiter le parcours de l'eau de pluie qui doit être gérée au plus près de là où elle tombe ;
- retirer aussi souvent que possible le branchement des eaux pluviales au réseau d'eaux usées (unitaire ou séparatif), pour privilégier une gestion sur place.

Comment réduire l'impact des petites pluies ?

Exemples de bonnes pratiques :

Diriger les eaux pluviales vers les espaces verts, végétaliser les toitures, utiliser et optimiser les espaces verts, créer des ouvrages « verts » à ciel ouvert de gestion à la source, des bassins d'infiltration (multi-fonctionnels), des noues infiltrantes et stockantes, mutualiser où c'est pertinent la gestion des eaux pluviales sur les espaces verts publics et partagés (en se rapprochant de la collectivité locale), etc.

Les ouvrages les plus simples sont à favoriser : ils seront plus robustes et leur entretien sera plus facile dans le temps.

Les ouvrages enterrés sont à éviter.

L'outil « Faveur » (http://faveur.cerema.fr/) élaboré et mis à disposition gratuitement par le CEREMA permet d'évaluer les performances des toitures végétalisées.

Attention !

En cas de non-respect du principe de « zéro rejet » pour les petites pluies (les 10 premiers mm, *a minima*), les services de l'État demanderont systématiquement des informations complémentaires, ce qui **suspend l'instruction du dossier au titre de la loi sur l'eau. Le maître d'ouvrage s'expose à un rejet de son dossier** pour incompatibilité avec la réglementation en matière d'eaux pluviales.

Noue végétalisée récoltant et infiltrant les petites pluies, et dirigeant les fortes pluies vers un bassin d'infiltration (Chanteraines, D.Tedoldi)

En pratique : réduire

Pour les eaux de pluies moyennes à fortes restantes .....

Que faut-il réduire ?

Les principales recommandations sont :

- d'éviter le ruissellement des eaux et de ralentir les écoulements ;
- de tamponner et stocker dans des ouvrages de régulation ;
- d'anticiper l'aménagement de zones à inonder, en privilégiant les espaces verts.

Plus spécifiquement, pour les pluies fortes et exceptionnelles qu'il n'est pas toujours possible de gérer en totalité sur l'emprise de l'aménagement, il faut réduire autant que possible les débits de fuite par des ouvrages adaptés.

Comment réduire l'impact des pluies moyennes à fortes ?

Exemples de bonnes pratiques et d'aménagements :

Bassin de stockage à ciel ouvert avec débit de fuite régulé, prévoir l'inondation des aires de jeux non-imperméabilisées et rarement fréquentés en période de pluie forte, cibler les terrains non-urbanisés pouvant recevoir des eaux de pluie.

Il est possible d'utiliser gratuitement l'outil « Parapluie » (https://www.parapluie-hydro.com/P1/), élaboré par l'INSA de Lyon avec l'appui du Graie, notamment pour le dimensionnement des ouvrages des petits projets.

Attention !

Si, dans la gestion des pluies moyennes et fortes, la réduction de l'impact (application des mesures d'évitement, limitation du débit de fuite, aménagement des zones inondables) n'est pas suffisamment ambitieuse, les services de l'État demanderont systématiquement des informations complémentaires, ce qui **suspend l'instruction du dossier au titre de la loi sur l'eau. Le maître d'ouvrage s'expose à un rejet de son dossier** pour incompatibilité avec la réglementation en matière d'eaux pluviales.

Espace public inondable suite a une pluie quasi-décennale (CD93).

En pratique : anticiper

Assurer la résilience du projet pour des pluies exceptionnelles

Que faut-il anticiper ?

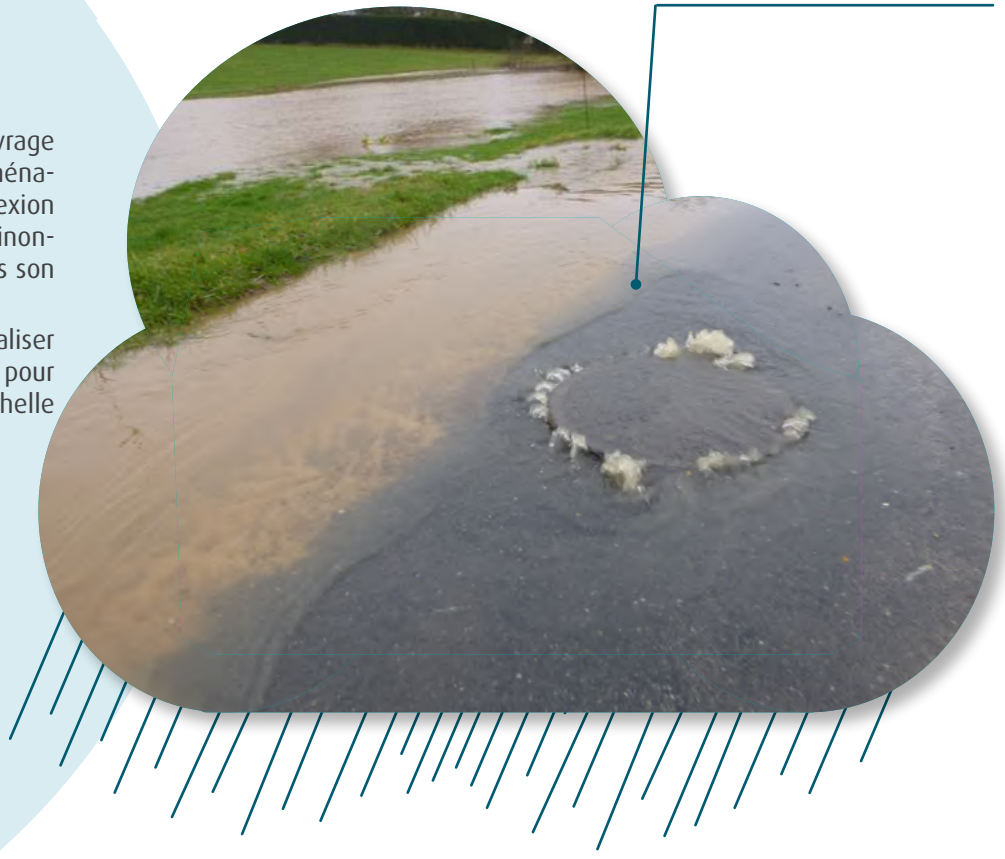
L'aménageur aura tout intérêt à anticiper et évaluer le fonctionnement hydraulique de son projet en cas de pluies exceptionnelles, et à prévoir les zones inondées par les eaux de pluie, en lien notamment avec la collectivité en charge de la GEMAPI. Le changement climatique tend à accroître cet intérêt puisque la tendance générale est à l'augmentation de la quantité de pluie tombant au cours des épisodes les plus extrêmes, principalement en hiver

Il s'agit de prévoir l'écoulement des eaux pluviales encore excédentaires, les zones successivement inondées dans l'emprise du projet, de diriger les eaux pluviales vers des terrains adaptés. Il convient également d'assurer une sensibilisation des populations et d'anticiper le fonctionnement de l'aménagement au cours de l'épisode de pluies exceptionnelles.

Comment anticiper ?

Ce point ne nécessite aucun ouvrage supplémentaire à la charge de l'aménageur mais doit pousser à une réflexion sur la prise en compte du risque d'inondation à l'échelle du projet et dans son environnement immédiat.

La collectivité peut inciter à mutualiser des équipements et des espaces pour gérer les eaux de pluie à une échelle plus grande que celle du projet.



Inondation et débordement de réseau dû au ruissellement pluvial (Etretat, Syndicat Mixte des Bassins Versants Pointe de Caux).

Les eaux pluviales peuvent-elles être une source de pollution ?

Les eaux de pluies ne sont pas polluées en elles-mêmes mais par la contamination qu'elles accumulent au fil de leur ruissellement. Par conséquent, pour limiter la pollution des milieux qu'elles peuvent provoquer, l'objectif premier est de respecter les principes de bonnes gestion des eaux pluviales présentées dans cette brochure. Elles peuvent alors être gérées et infiltrées sans danger pour l'environnement.

Seules les pollutions conséquentes et continues des eaux pluviales (autoroute, aéroport, installations industrielles, etc.) nécessitent de prévoir une dépollution avant tout rejet. Pour cela, différents types d'ouvrages existent : décanteurs, filtres plantés de roseaux, filtres à sable, voire déshuileurs-débourbeurs[1]. Ces ouvrages doivent faire l'objet d'un entretien attentionné et pérenne, au risque sinon d'être contre-productifs.

Le risque de pollution accidentelle doit également être caractérisé (déversement de produits chimiques, incendie, etc.). S'il est avéré, des mesures adaptées à la situation de l'installation doivent être mises en œuvre.

1- Ils ne sont efficaces qu'en cas de concentrations vraiment importantes des substances décantables et particulaires. Leur entretien est indispensable pour en assurer le fonctionnement.

En image

La gestion des eaux de pluie en ville repose sur la mise en place d'un panel de solutions complémentaires, depuis la maison individuelle jusqu'aux équipements collectifs. Les eaux de pluie sont ainsi utilisées ou infiltrées au plus près, et le recours aux ouvrages complexes est limité. La présence de l'eau et de la végétation dans la ville sont autant d'atouts pour le cadre de vie !

Gestion des petites pluies

Gestion des pluies moyennes et fortes

Gestion des pluies exceptionnelles

Circulation des eaux de pluie

1. Bassin, plan d'eau
2. Cuve de récupération des eaux de pluies
3. Espace public décaissé et perméable/ inondable
4. Jardinière
5. Noue infiltrante
6. Parking végétalisé
7. Sols pavés perméables
8. Toiture végétalisée
9. Chaussée réservoir
10. Réseau d'eaux pluviales (rejets exceptionnels ; viser le 0 rejet)

2019 - DRIEE - Photo de couverture : Parc inondable - Passerelle surelevée pour permettre le passage jusqu'à une pluie centennale ! (Bizet Saussaie, CD93)

DRIEE Île-de-France
Service régional eau et milieux aquatiques
12 Cours Louis Lumière - CS 70027 - 94307 Vincennes Cedex - Tél : 01 87 36 45 00
www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

Etude acoustique

Avril 2020 – version 2

Sommaire

1. PRESENTATION DU PROJET 4
2. GENERALITE SUR LE BRUIT 5
2.1 Niveau de pression acoustique 5
2.2 Échelle du bruit 5
2.3 Fréquence d'un son 6
2.4 Pondération A 6
2.5 Arithmétique particulière du décibel 6
2.6 Indicateurs LAeq 6
2.7 Indicateurs réglementaires pour le bruit des infrastructures de transports 7
3. DANGERS POTENTIELS DE L'ENVIRONNEMENT SONORE SUR LA SANTE HUMAINE 7
3.1 Effets auditifs du bruit 7
3.2 Effets non auditifs du bruit 7
4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 8
4.1 Réglementation applicable lors de la création ou aménagement d'une route 8
4.1.1 Création d'une infrastructure nouvelle 8
4.1.2 Transformation significative d'une infrastructure existante 8
4.2 Réglementation applicable lors de la construction de nouveaux bâtiments 8
4.2.1 Présentation du dispositif réglementaire 8
4.2.2 Les infrastructures de transports concernées 8
4.2.3 Le classement sonore des infrastructures 8
4.2.4 Incidence du classement sonore sur les règles de construction des bâtiments 9
5. CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES SUR LE SECTEUR D'ETUDE 10
6. CARTOGRAPHIE EUROPEENNE DU BRUIT 11
7. CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES 12
7.1 Déroulement de la campagne de mesures 12
7.2 Définition de l'ambiance sonore 12
7.3 Résultats et localisation des mesures 12
8. CALAGE DU MODELE MITHRA-SIG 16
9. MODELISATION DE LA SITUATION SONORE ACTUELLE 16
9.1 Hypothèses de trafic 16
9.2 Hypothèses de calcul 16
9.3 Résultats et analyses 16
10. CONLUSION SUR LE DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE 18
11. MODELISATIONS SITUATIONS FUTURES : IMPACTS SUR LES BATIMENTS EXISTANTS 19
11.1 Hypothèses de trafic 19
11.2 Hypothèses de calcul 19
11.3 Résultats et analyses 19
12. MODELISATION SITUATION FUTURE : IMPACTS SUR LES NOUVEAUX BATIMENTS 23
12.1 Hypothèses de trafic 23
12.2 Hypothèses de calcul 23
12.3 Résultats et analyses 23
13. ISOLATION ACOUSTIQUE DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS 25
13.1 Objectifs acoustiques à respecter 25
14. CONCLUSION 27

1. PRESENTATION DU PROJET

Dans le cadre de l'étude d'impact du quartier de LALLIER à L'Haÿ-les-Roses, une étude acoustique est à réaliser : objet du présent document.

Le programme vise à créer un nouveau centre urbain avec la réalisation de plusieurs bâtiments de logements, d'équipements publics, de commerces. Ce nouveau quartier accueillera une nouvelle gare du Métro du Grand Paris Express.

Les cartes suivantes présentes la situation actuelle du secteur Lallier et la situation projetée.

Figure 1 : Périmètre du projet

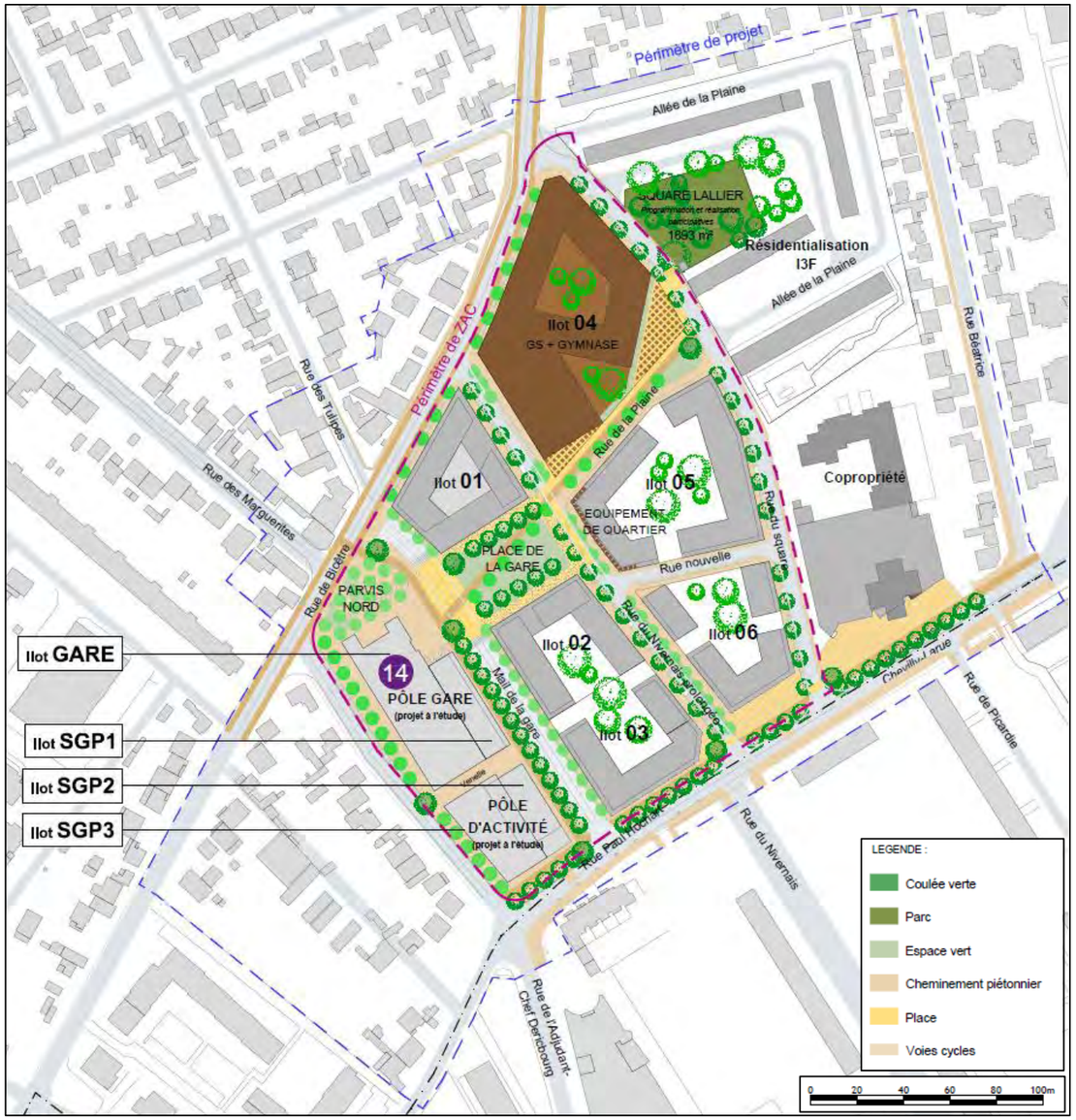


Figure 2 : Programme d'aménagement

Le but de l'étude acoustique est d'évaluer les niveaux de bruit prévisionnel sur le nouveau programme immobilier.

En effet, pour ne pas engendrer des situations problématiques pour les futurs usagers des bâtiments neufs, la réglementation impose un isolement acoustique minimum pour les bâtiments dits sensibles (logements, établissements d'enseignement, établissements de santé, …). Aucune réglementation acoustique n'impose d'isolement minimal à respecter pour les nouveaux bâtiments de bureaux. Il y a cependant une démarche HQE (Cible 9 – Confort acoustique) ou la norme NFS 31-080 de janvier 2006 qui proposent des critères de performance.

L'isolement acoustique des bâtiments sera défini en fonction des niveaux de bruit prévisionnels qui seront calculés à partir d'une modélisation du futur site avec intégration des hypothèses de trafic prévisionnels.

L'étude acoustique sera menée en référence aux textes réglementaires en vigueur, à savoir :

- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, aujourd'hui codifiée aux articles L. 571-1 à L. 571-10 du code de l'environnement ;
- Le décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, abrogé par le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Le décret 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation, abrogé par le décret n°2007-1467 du 16 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-32 à R. 571-43 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Conformément à ces textes réglementaires, les niveaux de bruit seront calculés selon les indicateurs suivants :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne ;
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

2. GENERALITE SUR LE BRUIT

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, …), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme, de l'espace, autres bruits ambiants, …) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, …).

2.1 Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$Lp = 10 * \log\left(\frac{p}{p_0}\right)^2$$

Où

P est la pression acoustique efficace (en Pascal)

P_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

2.2 Échelle du bruit

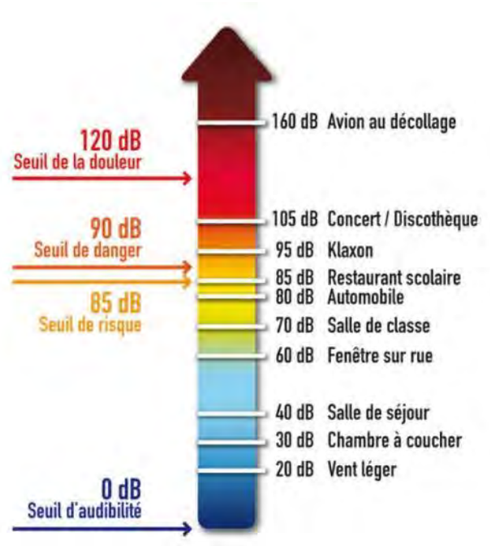


Figure 3 : Échelle des niveaux de bruit

2.3 Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

2.4 Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence	Hz	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Pondération	A	-26	-16	-8,5	-3	0	+1	+1	-1

Tableau 1 : Pondération en dB en fonction de la fréquence

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

2.5 Arithmétique particulière du décibel

Les décibels varient selon une échelle logarithmique induisant une arithmétique particulière.

- Addition de 2 sources sonores de même intensité

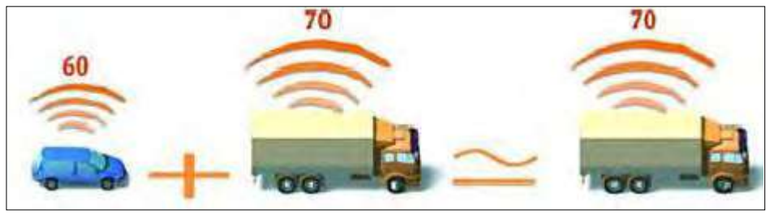
Quand une source sonore est multipliée par 2, le niveau augmente de 3 dB, une variation tout juste perceptible par l'oreille humaine. Par exemple, l'addition de 2 sons de 60 dB chacun produits par 2 voitures n'équivaut pas à 120 dB mais à 63 dB. Ceci revient à dire que lorsque le trafic routier diminue de moitié, le gain acoustique sera de 3dB.

- Addition de 10 sources sonores de même intensité

Multiplier par 10 la source de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB, ce qui correspond à un doublement de la sensation auditive. De ce fait, il faudrait diviser par 10 le trafic automobile pour ainsi réduire de 10 dB le niveau sonore d'une rue, à condition que la vitesse des véhicules reste la même.

- **10 dB d'écart entre 2 sources sonores**

Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre 2 sources sonores, on ne perçoit que la source qui a le plus fort niveau. C'est « l'effet de masque ».



Notons enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

2.6 Indicateurs LAeq

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté LAeq, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 * \log\left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt\right]$$

Où

LAeq,T est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.

Po est la pression acoustique de référence (20 µPa).

PA(t) est la pression acoustique instantanée pondérée A.

2.7 Indicateurs réglementaires pour le bruit des infrastructures de transports

Dans la réglementation française, ce sont les périodes 6h-22h et 22h-6h qui ont été adoptées comme référence pour le calcul des niveaux sonores LAeq.

Les indicateurs se nomment alors LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h) pour l'ensemble des bruits observés.

Les deux indicateurs LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) peuvent être considérés comme équivalents lorsque l'écart entre le jour et la nuit indique une accalmie de 5 dB(A).

3. DANGERS POTENTIELS DE L'ENVIRONNEMENT SONORE SUR LA SANTE HUMAINE

3.1 Effets auditifs du bruit

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, on retrouve une capacité auditive normale. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années). Si le traumatisme sonore est important, les cellules ciliées de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible.

Les principaux effets auditifs comprennent le traumatisme acoustique (dommage auditif soudain causé par un bruit bref de très forte intensité), l'acouphène (tintement ou bourdonnement dans l'oreille), le déficit auditif temporaire ou permanent.

Compte tenu des niveaux sonores mesurés à proximité des routes, voies ferrées et tramways, le risque des effets auditifs peut être considéré comme négligeable.

3.2 Effets non auditifs du bruit

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress traduisant la mobilisation de toutes nos fonctions de défense.

Une étude réalisée en 1998 par le Ministère de la Santé (« Les effets du bruit sur la santé ») montre que le bruit peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteintes du système nerveux.

Le rapport établi en mai 2004 sur les impacts sanitaires du bruit par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale (AFFS), aujourd'hui Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), distingue, pour les effets non auditifs du bruit :

- Les effets biologiques extra-auditifs (perturbation du sommeil, accélération du rythme cardiaque et de la fonction respiratoire, troubles digestifs, modification de la sécrétion des hormones liées au stress, réduction des défenses immunitaires, troubles de la santé mentale, augmentation de la prise de médicaments).
- Les effets subjectifs (gène, agressivité, diminution des performances intellectuelles…).

4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

4.1 Réglementation applicable lors de la création ou aménagement d'une route

Les études acoustiques d'infrastructures routières et ferroviaires s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis des articles L571-9 et L571-10 du code de l'environnement, à savoir :

- Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres codifié dans les articles R571-44 à R571-52 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

Le décret du 9 janvier 1995, mentionne les deux cas classiques de projet, d'une part, la création d'une infrastructure nouvelle et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante. Par ailleurs, il introduit la notion de « transformation significative » et précise ce dernier point :

« Est considérée comme significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs, telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (6h-22h, 22h-6h), serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation ».

Pour le bruit routier, l'arrêté du 5 mai 1995 présente les points suivants pour le cas de "création d'une infrastructure nouvelle" et pour le cas de "transformation significative d'une infrastructure existante" :

4.1.1 **Création d'une infrastructure nouv**elle

Les niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle sont fixés aux valeurs suivantes :

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h) (1)	LAeq (22h-6h) (1)
Établissements de santé, de soins, d'action sociale (2)	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-
(1) Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champs libre ou en façade dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable. Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations, qui sont basées sur des niveaux sonores maximum admissibles en champs libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.		
(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A).		

Tableau 2 : Arrêté du 5 mai 1995

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que LAeq (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

4.1.2 **Transformation significative d'une infrastructure existante**

Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues, dans le tableau ci-dessus, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- Dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existante avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

4.2 Réglementation applicable lors de la construction de nouveaux bâtiments

Dans le cas de la construction de nouveaux bâtiments, la réglementation qui s'applique est l'arrêté du 30 mai 1996 (relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit) modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

4.2.1 Présentation du dispositif réglementaire

Le principe de l'arrêté du 30 mai 1996 se résume aux deux étapes suivantes :

Sous l'autorité du préfet, les infrastructures de transports terrestres sont recensées et classées en fonction de leur niveau sonore, et les secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des voiries classées sont reportés dans les documents d'urbanisme ;

Lorsqu'une construction est prévue dans un secteur affecté par le bruit reporté au PLU, le constructeur doit respecter un niveau d'isolement acoustique de façade apte à assurer un confort d'occupation des locaux suffisant.

4.2.2 Les infrastructures de transports concernées

Doivent être classées toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5000 véhicules par jour, toutes les voies ferrées avec un trafic supérieur à 50 trains par jour, et toutes les voies de bus en site propre comptant un trafic moyen de plus de 100 bus/jour.

4.2.3 Le classement sonore des infrastructures

Pour chaque infrastructure sont déterminés sur les deux périodes 6h-22h et 22h-6h deux niveaux sonores dits "de référence". Caractéristiques de la contribution sonore de la voie, ils servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, et sont évalués en règle générale à un horizon de vingt ans.

Les niveaux sonores de référence sont :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

Ces niveaux sonores sont déterminés en des points de référence dont la situation est conforme avec la norme NF S 31-130.

Les niveaux sont évalués le plus souvent par calcul, parfois par mesure in situ. Ils ne prennent en compte, hormis le type de tissu bâti, que des paramètres liés au trafic, aux conditions de circulation et aux caractéristiques géométriques de l'ouvrage. Sauf cas particulier, ils ne correspondent donc pas au niveau sonore existant sur une façade quelconque.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence, dans le tableau suivant :

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Tableau 3 : Classement sonore des infrastructures et largeur des secteurs affectés par le bruit

4.2.4 Incidence du classement sonore sur les règles de construction des bâtiments

Tout bâtiment à construire dans un tel secteur affecté par le bruit doit respecter un isolement acoustique minimal déterminé selon les spécifications de l'arrêté du 30 mai. Ce calcul prend en compte la catégorie de l'infrastructure, la distance qui la sépare du bâtiment, ainsi que l'existence de masques éventuels (écrans anti-bruit, autres bâtiments…) entre la source sonore et chaque façade du bâtiment projeté.

Il est important de préciser que ces dispositions ne constituent pas une règle d'urbanisme, mais une règle de construction (au même titre, par exemple, que la réglementation relative à l'isolation thermique).

Pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels venant s'édifier dans les secteurs classés, les isolements de façade exigés sont compris entre 30 dB(A) (minimum imposé même en zone très calme) et 45 dB(A) pour un bruit de type routier. Dépendant essentiellement de la catégorie de la voie et de la distance des façades à cette voie, ces exigences d'isolement visent un objectif de niveaux de bruit résiduels intérieurs ne dépassant pas 35dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit.

L'isolement acoustique caractérise ici la capacité de la façade, fenêtres fermées, à résister à la transmission du bruit venant de l'extérieur.

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT, A, tr minimal est donnée dans le tableau ci-dessous par catégorie d'infrastructure. Cette valeur est fonction de la distance entre le bâtiment à construire et le bord extérieur de l'infrastructure :

Catégorie / Distance	1	2	3	4	5
0 - 10	45	42	38	35	30
10 - 15	45	42	38	33	
15 - 20	44	41	37	32	
20 - 25	43	40	36	31	
25 - 30	42	39	35	30	
30 - 40	41	38	34		
40 - 50	40	37	33		
50 - 65	39	36	32		
65 - 80	38	35	31		
80 - 100	37	34	30		
100 - 125	36	33			
125 - 160	35	32			
160 - 200	34	31			
200 - 250	33	30			
250 - 300	32				

Tableau 4 : Valeurs d'isolement minimal

Pour la façade latérale et la façade arrière d'un bâtiment exposé, la valeur d'isolement peut être diminuée respectivement de - 3 dB(A) et - 9 dB(A).

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

Écart entre deux valeurs	Correction
Écart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Écart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Écart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Écart > 9 dB	0 dB

Tableau 5 : Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal.

S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isolements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

5. CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES SUR LE **SECTEUR D'E**TUDE

L'arrêté préfectoral portant sur le classement des infrastructures de transports terrestres et l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit a été pris en 2002.

Dans le secteur d'étude, seules l'A6, la RN7, la RD60 et la RD55 sont classées. Cependant ces axes routiers sont loin de la ZAC LALLIER. Le classement de ces axes est fourni dans le tableau et la carte ci-dessous.

Nom de l'infrastructure	Catégorie	Largeur affectée (m)
A6	1	300
RN7	2	250
RD60	4	30
RD55	4	30

Tableau 6 : Classement sonore des infrastructures de transports- source préfecture du Val de Marne

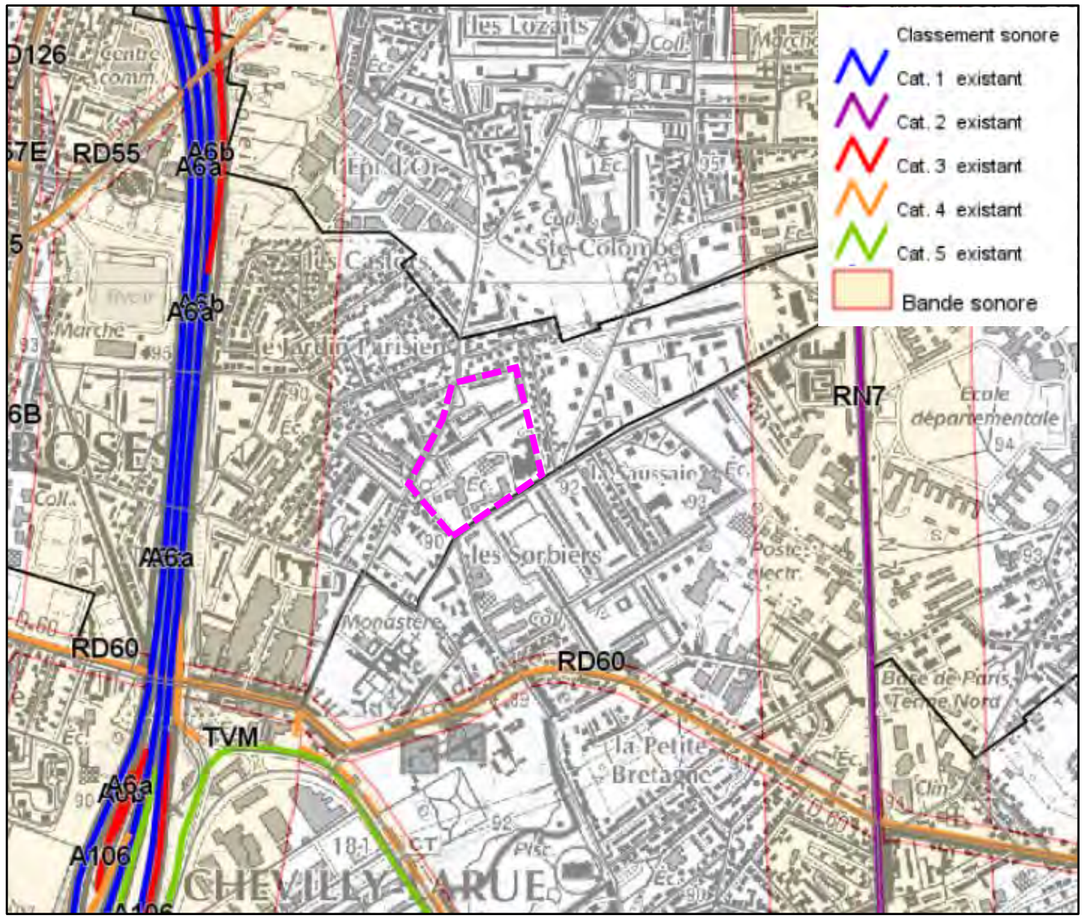


Figure 4 : Classement sonore des infrastructures de transports autour du projet-source préfecture du Val de Marne

Le secteur de la ZAC Lallier est situé loin des axes routiers bruyants.

Dans le cas d'un projet de construction, le certificat d'urbanisme informe le pétitionnaire que son projet est situé dans un secteur affecté par le bruit. Le co**nstructeur ou l'aménage**ur est alors obligé de déterminer **l'isolement acoustique minimal à mettre en œuvre, soit en appliquant la réglementation du décret de** classement des voies bruyantes, soit en effectuant sa propre estimation de manière plus précise.

6. CARTOGRAPHIE EUROPEENNE DU BRUIT

L'analyse des cartographies de bruit européennes, réalisées par l'État, permet une première approche de l'ambiance sonore actuelle.

Les cartes de bruit stratégiques des grands axes de transport découlent de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE. Elles sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafics routiers, ferroviaire ou aérien) ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation.

Ces cartes sont établies à partir d'une approche macroscopique le long des infrastructures concernées (infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules et infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains).

L'indicateur Lden intègre les résultats d'exposition sur les trois périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et de 10 dB(A) pour la nuit.

L'indicateur Ln représente le niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année, cet indice étant par définition un indice exclusif pour la période de nuit. L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française, auquel est retiré 3 dB(A) représentant la réflexion de façade.

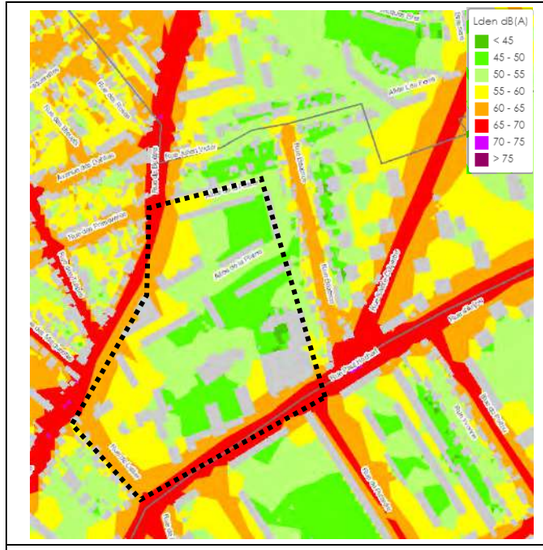


Figure 5 : Carte de bruit selon l'indicateur Lden-source Bruitparif

Figure 6 : Carte de bruit selon l'indicateur Ln-source Bruitparif

Selon l'indicateur Lden, les niveaux de bruit sont supérieurs à 65 dB(A) en bordure des rues de Bicêtre et de Paul Hochart. Le long de la rue de Lallier, les niveaux sonores sont de l'ordre de 60 à 65 dB(A).

Sur la période nocturne, indicateur Ln, les niveaux acoustiques à proximité des rues de Bicêtre et de Paul Hochart sont supérieurs à 55 dB(A). La rue de Lallier est moins émettrice avec des niveaux sonores compris entre 50 et 55 dB(A).

Ces rues, Bicêtre, Paul Hochart et Lallier, sont des sources de bruit présentes sur la zone d'étude. Plus on s'éloigne de ces sources de bruit et plus les niveaux acoustiques sont faibles.

Au **cœur** du quartier Lallier les niveaux acoustiques sont de l'ordre de 50 dB(A) et 45 dB(A) respectivement selon les indicateurs Lden et Ln. Ces niveaux de bruit sont faibles.

Le **cœur** de quartier bénéficie d'une véritable quiétude.

7. CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

L'objet de la campagne de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant dans l'aire d'étude.

7.1 Déroulement de la campagne de mesures

La campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du 16 au 17 octobre 2019.

Le dispositif acoustique comprend quatre mesures acoustiques de 24h.

Les mesures ont été effectuées en conformité à la norme NFS 31-085. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type CR170 (classe 1) de la société CIRRUS RESEARCH ; les données sont traitées et analysées sur informatique.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures. Mais l'influence des conditions météorologiques n'est pas significative pour les mesures de bruit routier lorsque la distance source/récepteur est inférieure à 100 m.

7.2 Définition de l'ambiance sonore

La définition du critère d'ambiance sonore modérée est donnée dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 : « Une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que LAeq(6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq(22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

Le tableau ci-dessous précise cette définition :

Bruit ambiant existant en dB(A)		**Type d'ambiance sonore**
LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	
< 65	< 60	Modérée
≥ 65	< 60	Modérée de nuit
< 65	≥ 60	Non modérée
≥ 65	≥ 60	

Tableau 7 : tableau d'ambiance sonore

7.3 Résultats et localisation des mesures

L'emplacement et les résultats de la campagne de mesures sont précisés dans le tableau et la carte page suivante.

Ensuite, une fiche de mesures pour chaque point est proposée.

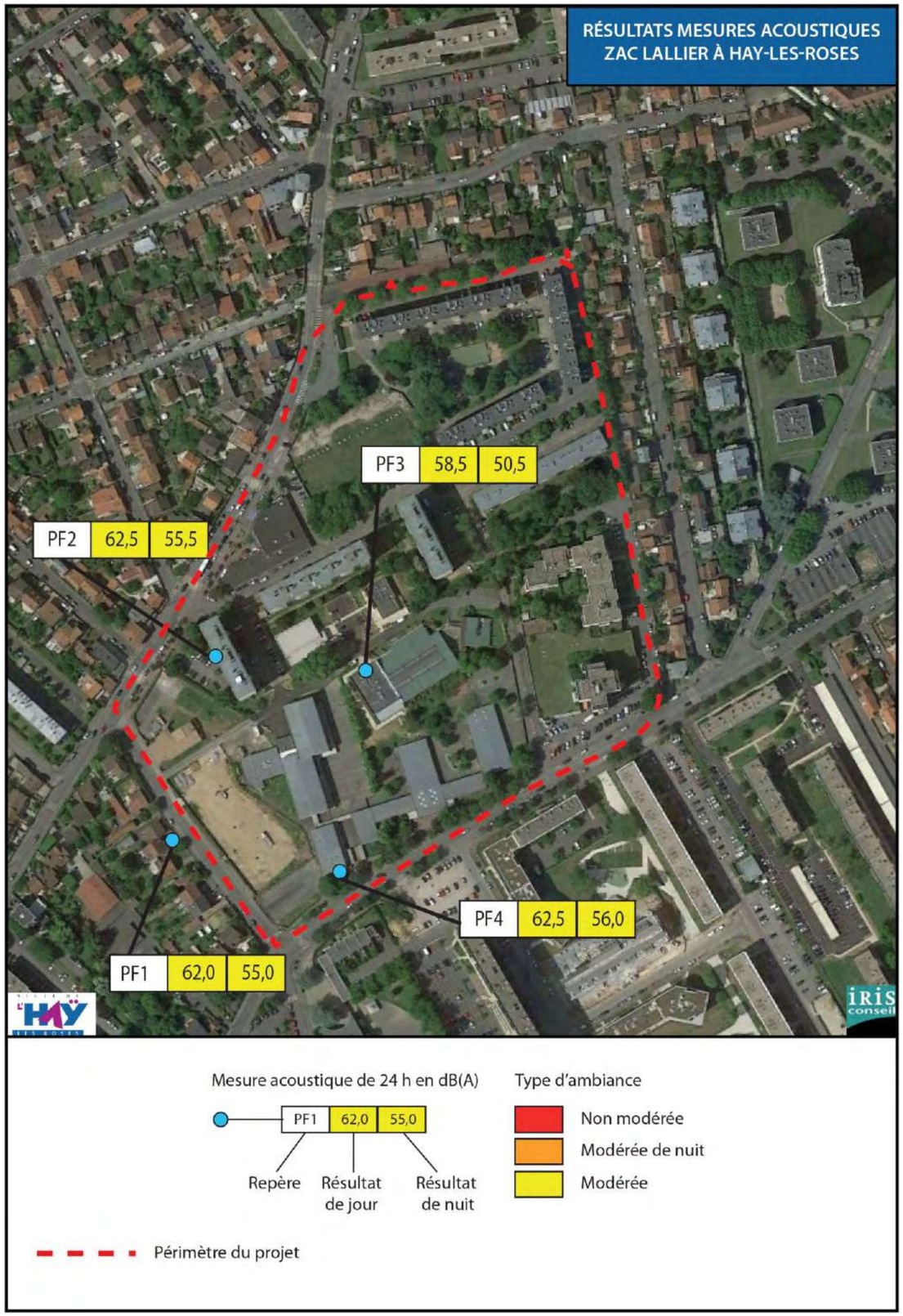
N°	Étage	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	Accalmie	Zone d'ambiance
PF1	RDC	62,0	55,0	7,0	Modérée
PF2	2ème	62,5	55,5	7,0	Modérée
PF3	1er	58,5	50,5	8,0	Modérée
PF4	RDC	62,5	56,0	6,5	Modérée

Tableau 8 : résultats de la campagne de mesures acoustiques-source IRIS Conseil

Nota bene : la campagne de mesures acoustiques a été réalisé en prenant en compte le chantier de la gare. Durant la campagne, aucune activité bruyante émanant du chantier n'a été constaté. En effet, selon les riverains la campagne de mesures acoustiques n'a pas coïncidé avec les phases de chantier les plus bruyantes que sont la démolition, le terrassement et excavation des déblais qui ont eu lieu plusieurs mois en amont de nos mesures acoustiques.

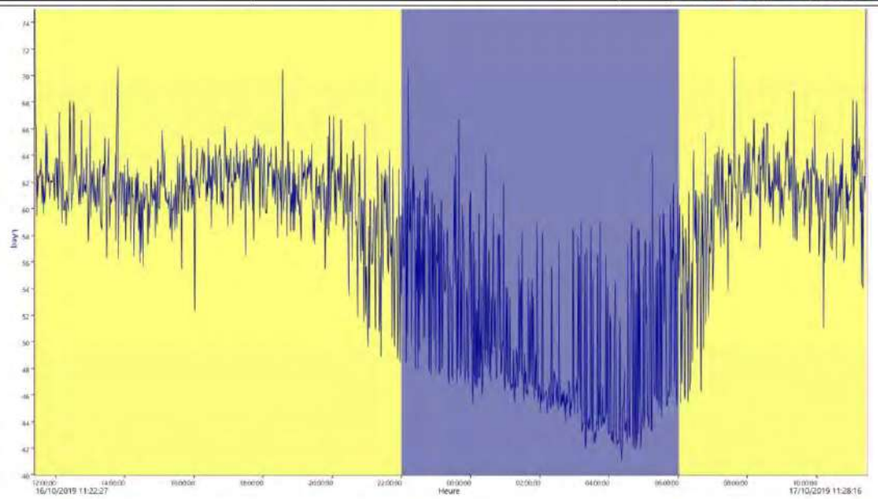
Les résultats des mesures indiquent que :

Les niveaux sonores de tous les points sont inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit. Ces **points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée.**


RÉSULTATS MESURES ACOUSTIQUES
ZAC LALLIER À HAY-LES-ROSES
PF3 58,5 50,5
PF2 62,5 55,5
PF4 62,5 56,0
PF1 62,0 55,0
iRiS conseil
Mesure acoustique de 24 h en dB(A)
PF1 62,0 55,0
Repère
Résultat de jour
Résultat de nuit
Type d'ambiance
Non modérée
Modérée de nuit
Modérée
Périmètre du projet

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°1
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses			
Adresse :	**10 rue Lallier, 94240 L'Hay-les-Roses**	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019
		Etage de la mesure :	RDC

Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade qui donne sur rue Lallier. La principale source de bruit est la circulation sur rue Lallier.		Période 6h-22h	Période 22h-6h
	LAeq en dB(A)	**62,0**	**55,0**
	Trafic (véh/h) %PL	227 véh/h 6 %PL	38 véh/h 9 %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux	Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 7 dB(A)		



Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 11h-12h	63.0	71.8	66.9	58.5	55.0
16/10/19 12h-13h	63.0	72.0	67.0	58.5	53.5
16/10/19 13h-14h	62.5	71.0	66.0	57.5	53.0
16/10/19 14h-15h	61.0	70.0	65.0	57.0	52.5
16/10/19 15h-16h	61.5	71.0	66.0	57.0	52.0
16/10/19 16h-17h	63.0	71.5	67.0	58.5	52.5
16/10/19 17h-18h	63.0	71.5	67.5	58.0	51.5
16/10/19 18h-19h	62.5	71.0	66.5	57.5	52.0
16/10/19 19h-20h	62.0	71.0	66.5	56.5	51.0
16/10/19 20h-21h	61.5	71.5	66.0	55.0	50.0
16/10/19 21h-22h	59.0	70.5	63.0	51.0	48.0
17/10/19 06h-07h	58.5	70.0	62.0	49.0	44.5
17/10/19 07h-08h	62.5	71.5	66.0	56.5	50.0
17/10/19 08h-09h	63.0	71.5	67.0	59.0	54.0
17/10/19 09h-10h	62.5	71.0	66.5	58.0	53.0
17/10/19 10h-11h	61.0	70.5	65.0	56.5	51.5

Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	59.5	70.5	62.5	49.5	47.0
16/10/19 23h-24h	57.0	69.0	58.5	48.0	46.5
17/10/19 00h-01h	55.0	67.5	54.5	48.0	46.0
17/10/19 01h-02h	51.0	63.5	50.0	47.0	45.0
17/10/19 02h-03h	49.0	54.5	47.5	45.5	44.0
17/10/19 03h-04h	51.0	65.0	47.0	44.0	42.5
17/10/19 04h-05h	50.5	64.5	47.0	42.5	41.5
17/10/19 05h-06h	55.0	68.5	56.0	45.5	43.5

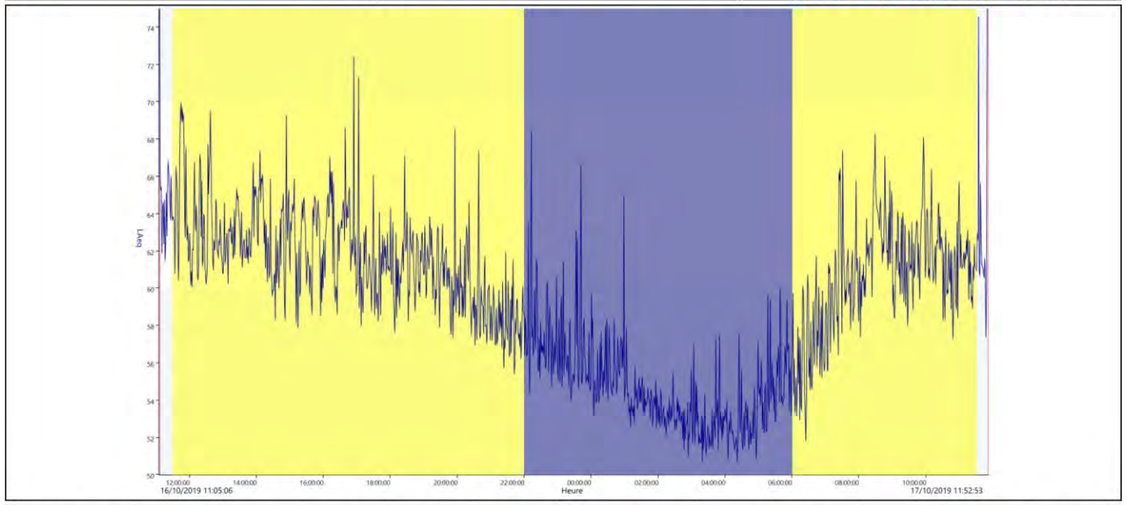
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°2
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses			
Adresse :	**104 rue de bicêtre, 94 240 L'Hay-les-Roses**	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019
		Etage de la mesure :	2ème

Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade qui donne rue Lallier et rue Bicêtre. La principale source de bruit est la circulation sur rue Lallier et rue Bicêtre ; et le bruit engendré par les travaux du Grand Paris.		Période 6h-22h	Période 22h-6h
	LAeq en dB(A)	**62,5**	**55,5**
	Trafic (véh/h) %PL	383 véh/h 6 %PL	61 véh/h 5 %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux	Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 7 dB(A)		



Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 11h-12h	64.0	70.0	68.0	63.0	58.0
16/10/19 12h-13h	64.0	70.0	67.0	62.0	59.0
16/10/19 13h-14h	63.0	68.0	65.5	62.0	60.0
16/10/19 14h-15h	63.5	69.0	66.0	61.5	58.0
16/10/19 15h-16h	62.5	67.5	65.5	62.0	57.5
16/10/19 16h-17h	64.0	69.0	66.0	63.0	58.0
16/10/19 17h-18h	62.0	67.0	64.0	60.0	57.0
16/10/19 18h-19h	61.5	67.0	64.0	61.0	57.0
16/10/19 19h-20h	61.5	66.5	63.5	60.0	56.5
16/10/19 20h-21h	60.5	67.0	62.5	58.5	56.0
16/10/19 21h-22h	58.5	65.5	61.0	56.5	55.0
17/10/19 06h-07h	57.0	65.5	60.5	54.0	52.0
17/10/19 07h-08h	61.5	68.5	64.5	59.0	55.0
17/10/19 08h-09h	63.0	69.0	66.0	62.0	58.0
17/10/19 09h-10h	62.5	69.0	65.0	61.0	57.0
17/10/19 10h-11h	62.0	68.0	65.0	60.5	56.5

Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	58.5	66.5	60.0	56.0	54.5
16/10/19 23h-24h	57.5	66.0	59.0	55.5	54.0
17/10/19 00h-01h	56.5	63.0	58.0	54.5	53.0
17/10/19 01h-02h	54.0	58.0	55.5	53.5	52.5
17/10/19 02h-03h	53.0	57.5	54.0	52.5	51.5
17/10/19 03h-04h	53.0	61.0	53.5	52.0	51.0
17/10/19 04h-05h	53.0	59.5	54.0	52.0	50.5
17/10/19 05h-06h	55.5	63.5	58.0	53.5	52.0

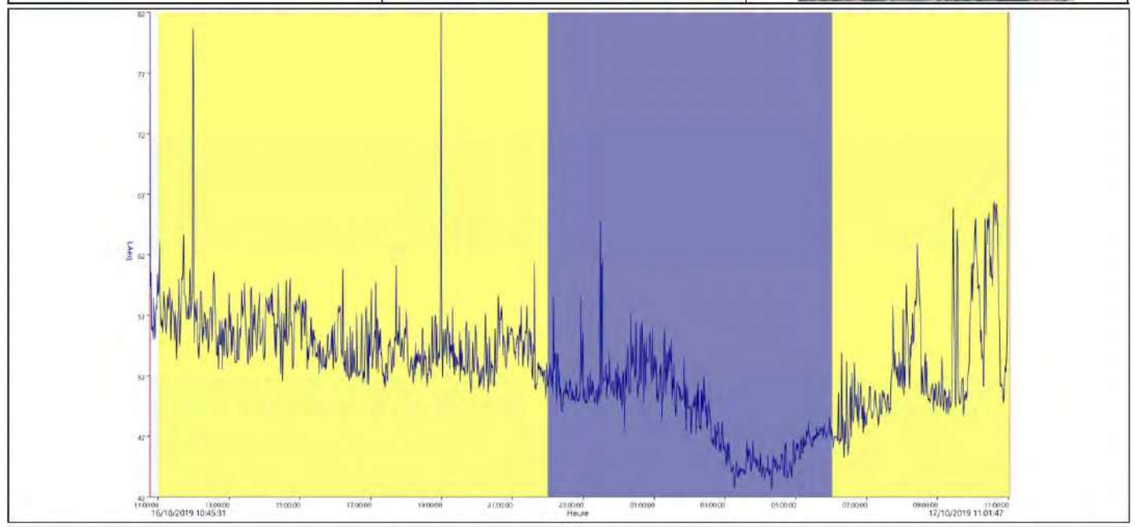
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°3
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses			
Adresse :	**École Lallier, Allée de la plainte, 94 240 L'Hay-les-Roses**	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019
		Etage de la mesure :	1er

Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade côté allée de la Plaine. La principale source de bruit est la circulation sur allée de la Plaine		Période 6h-22h	Période 22h-6h
	LAeq en dB(A)	**58,5**	**50,5**
	Trafic (véh/h) %PL	- véh/h - %PL	- véh/h - %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux	Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 8 dB(A)		



Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 10h-11h	61.0	70.0	65.0	59.0	52.0
16/10/19 11h-12h	63.0	70.5	60.0	57.0	54.5
16/10/19 12h-13h	62.5	68.5	59.0	55.0	53.0
16/10/19 13h-14h	56.0	62.5	58.5	55.0	53.0
16/10/19 14h-15h	57.0	63.5	59.5	55.5	52.5
16/10/19 15h-16h	55.0	62.5	57.5	53.5	51.5
16/10/19 16h-17h	54.5	64.5	56.0	52.5	51.0
16/10/19 17h-18h	55.0	64.0	56.0	53.0	51.5
16/10/19 18h-19h	62.0	65.5	55.5	52.5	51.0
16/10/19 19h-20h	62.5	66.5	56.5	52.5	50.5
16/10/19 20h-21h	54.0	61.0	56.5	53.0	50.5
16/10/19 21h-22h	54.5	61.5	56.0	53.0	50.5
17/10/19 06h-07h	49.0	57.0	51.0	47.0	46.0
17/10/19 07h-08h	51.0	58.5	52.5	49.5	48.0
17/10/19 08h-09h	55.5	64.0	58.0	51.0	49.0
17/10/19 09h-10h	55.0	67.0	56.0	50.5	48.5

Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	52.0	60.0	53.0	50.5	49.5
16/10/19 23h-24h	53.5	64.5	53.5	50.5	49.0
17/10/19 00h-01h	53.0	59.5	55.5	51.5	49.0
17/10/19 01h-02h	51.5	57.0	54.5	50.5	48.5
17/10/19 02h-03h	48.5	53.5	50.5	48.0	46.0
17/10/19 03h-04h	45.0	47.5	46.0	44.5	43.5
17/10/19 04h-05h	44.5	48.0	45.5	44.0	43.0
17/10/19 05h-06h	47.0	49.0	48.0	47.0	45.5

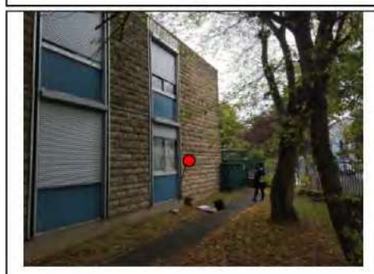
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

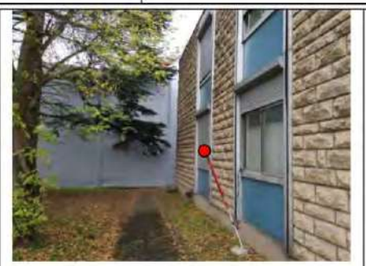
Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

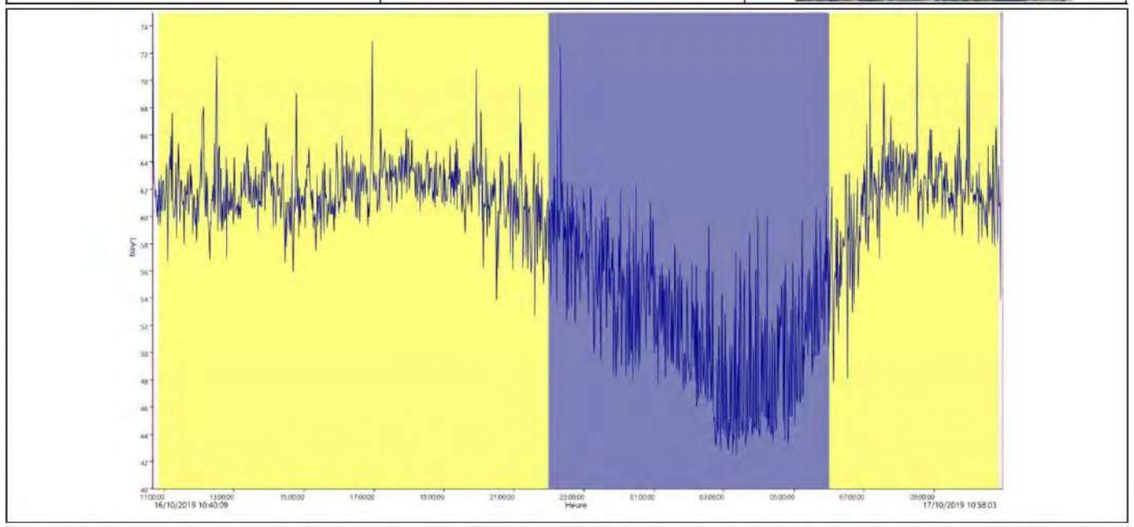
L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°4
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses			
Adresse :	**École Lallier, 27 rue Paul Hochart, 94 240 L'Hay-les-Roses**	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019
		Etage de la mesure :	RDC

Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade côté rue Paul Hochart. La principale source de bruit est la circulation sur rue Paul Hochart.		Période 6h-22h	Période 22h-6h
	LAeq en dB(A)	**62,5**	**56,0**
	Trafic (véh/h) %PL	505 véh/h 6 %PL	67 véh/h 5 %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux	Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 6,5 dB(A)		







Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 10h-11h	62.5	71.5	66.0	58.0	54.0
16/10/19 11h-12h	62.0	70.5	65.5	57.5	54.5
16/10/19 12h-13h	63.0	72.5	66.5	58.5	53.5
16/10/19 13h-14h	62.5	71.0	66.5	58.0	54.0
16/10/19 14h-15h	62.0	70.5	65.5	58.0	53.5
16/10/19 15h-16h	61.5	70.0	65.5	58.0	53.5
16/10/19 16h-17h	63.5	71.5	66.5	58.0	54.5
16/10/19 17h-18h	63.5	71.5	67.0	59.0	55.0
16/10/19 18h-19h	63.0	70.5	66.5	59.5	55.0
16/10/19 19h-20h	63.0	71.0	66.5	58.5	53.5
16/10/19 20h-21h	62.0	71.0	65.5	57.0	53.0
16/10/19 21h-22h	61.5	70.5	64.5	56.0	52.0
17/10/19 06h-07h	58.5	69.0	63.0	52.0	48.0
17/10/19 07h-08h	63.5	71.5	66.5	58.0	52.5
17/10/19 08h-09h	64.5	72.5	66.5	59.5	55.0
17/10/19 09h-10h	63.0	71.0	66.0	58.0	53.0

Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	61.0	70.5	63.5	53.5	50.0
16/10/19 23h-24h	57.5	68.5	60.5	51.5	48.5
17/10/19 00h-01h	56.0	67.5	58.0	50.5	48.0
17/10/19 01h-02h	53.0	64.0	54.5	49.5	47.0
17/10/19 02h-03h	51.0	62.5	51.0	47.0	44.0
17/10/19 03h-04h	51.0	64.5	49.5	44.0	42.5
17/10/19 04h-05h	51.0	63.0	52.0	45.0	43.5
17/10/19 05h-06h	54.5	66.5	56.0	49.0	46.5

Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

8. CALAGE DU MODELE MITHRA-SIG

Le calage du modèle informatique est une étape importante de l'étude acoustique. En effet, cette étape permettra de valider le modèle. Valider un modèle revient à dire que le modèle est représentatif de la réalité.

Il s'agit de créer le site actuel numériquement et de recréer les conditions observées le jour des mesures acoustiques en intégrant les trafics.

A partir du site virtuel, on calcule les niveaux sonores aux emplacements où ont été réalisées les mesures.

Ces niveaux de bruit calculés sont comparés à ceux enregistrés lors de la campagne de mesures.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs et les écarts entre ces derniers et les résultats des mesures recalés sur les trafics normaux.

N°	Niveaux mesurés		Niveaux calculés		Différence	
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
PF1	62,0	55,0	63,5	56,0	1,5	1,0
PF2	62,5	55,5	62,5	55,0	0,0	-0,5
PF3	58,5	50,5	59,5	50,5	1,0	0,0
PF4	62,5	56,0	64,0	56,5	1,5	0,5

Tableau 9 : Comparaison calculs et mesures-source IRIS Conseil

La comparaison entre les valeurs calculées et mesurées montre des écarts acceptables car inférieurs ou égale à la tolérance de + ou – 2 dB(A).

Compte tenu des résultats obtenus, il apparait que notre modèle est suffisamment réaliste.

Le modèle est donc validé.

9. MODELISATION DE LA SITUATION SONORE ACTUELLE

Le but de cette section est de visualiser le paysage sonore actuel.

9.1 Hypothèses de trafic

Pour les calculs des niveaux sonores actuels, les trafics considérés sont ceux relevés lors de la campagne de comptages trafic d'octobre 2019 réalisée en parallèle des mesures de bruit sur la zone d'étude.

La carte ci-après présente les résultats des comptages.

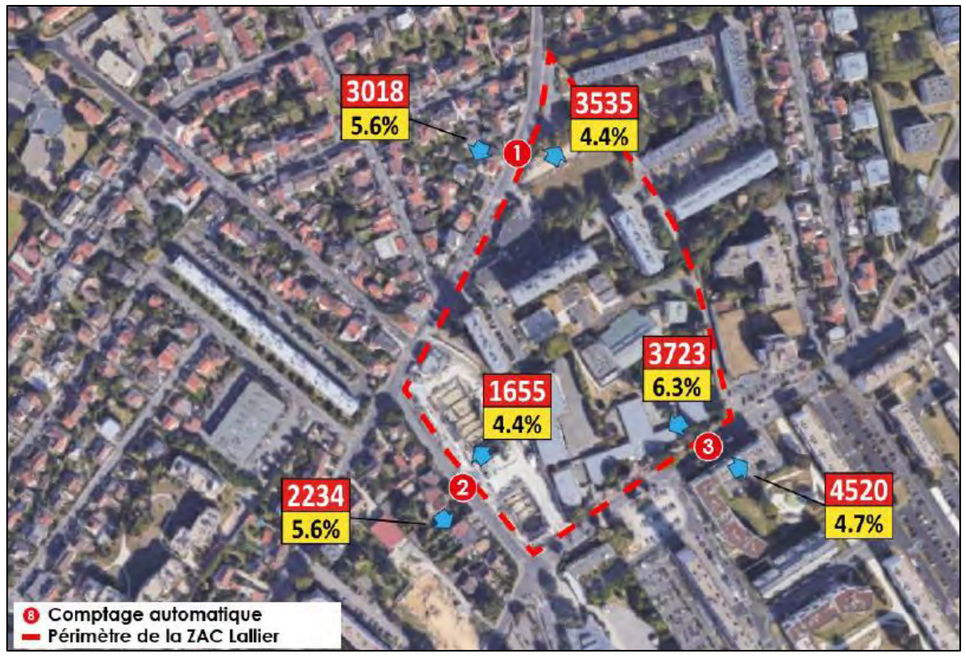


Figure 7 : Comptages automobiles d'octobre 2019-source IRIS Conseil

9.2 Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (carte ci-dessus) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

9.3 Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pour les deux périodes réglementaires sous forme de carte de bruit avec courbes isophones de 5 en 5 dB(A).

Les résultats des calculs sur récepteurs en façade figurent également sur les cartes de bruit.

Les calculs sur récepteurs en façade permettent d'apprécier l'exposition sonore de chaque bâtiment.

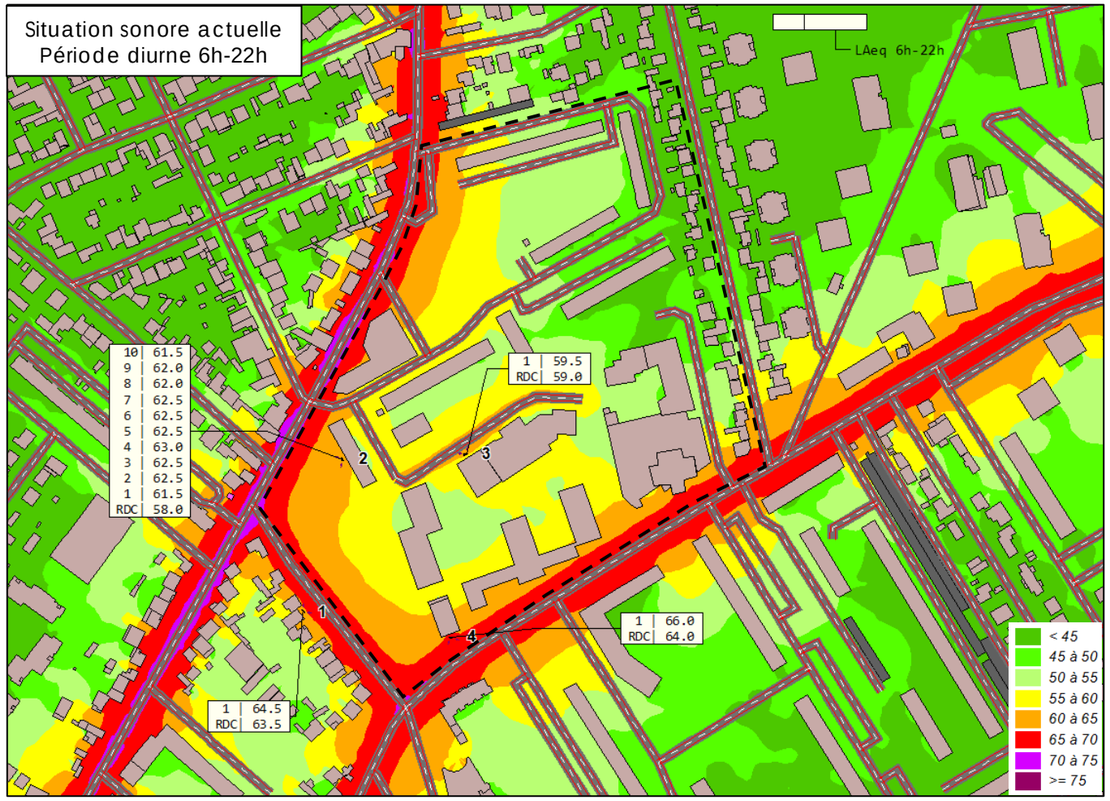


Figure 8 : Situation sonore actuelle, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

Les principales sources de bruit sur le secteur d'étude sont les axes routiers.

Les niveaux de bruit le long de ces axes sont de l'ordre de 65 à 70 dB(A). Plus on s'éloigne des rues et plus les niveaux de bruit sont faibles.

Sur le périmètre du quartier Lallier, les niveaux sonores sont inférieurs à 65 dB(A).

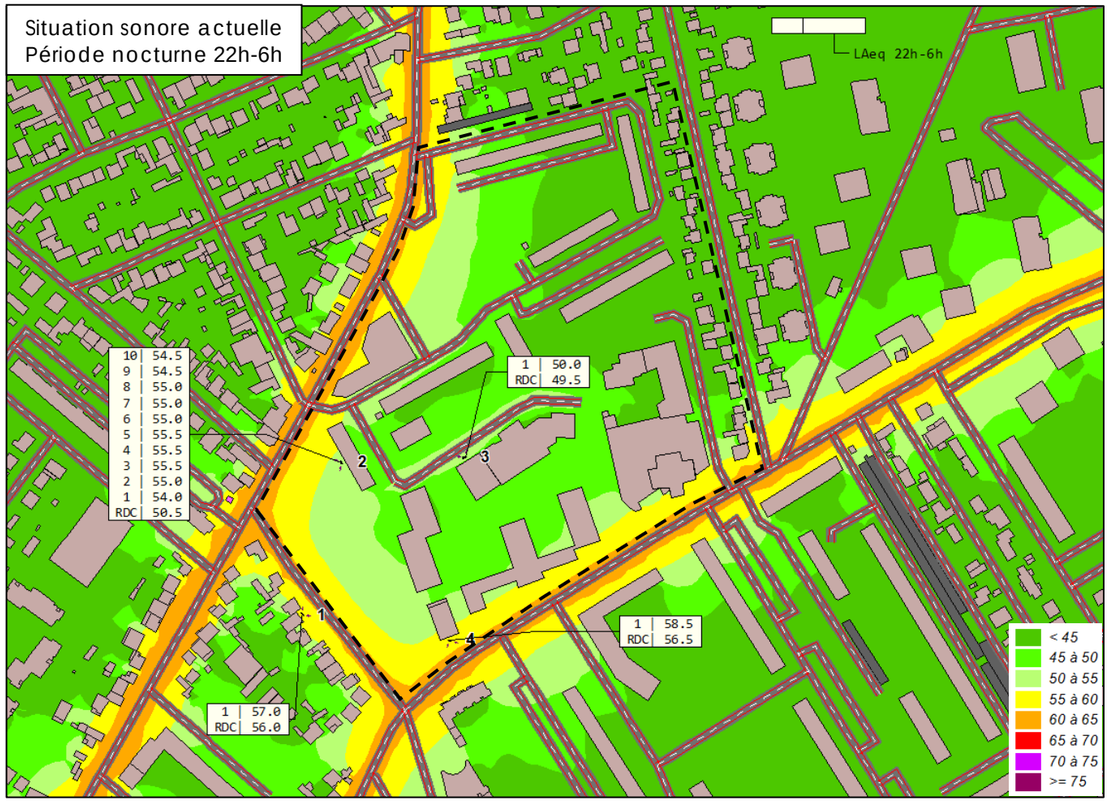


Figure 9 : Situation sonore actuelle, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

Sur la période nocturne, les niveaux de bruit sur le secteur Lallier sont inférieurs à 60 dB(A).

A proximité immédiate des rues entourant le quartier Lallier, les niveaux acoustiques sont de l'ordre de 60 à 65 dB(A).

10. CONLUSION SUR LE DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE

Les mesures acoustiques ont été réalisées du mercredi 16 au jeudi 17 octobre 2019 en quatre points répartis sur le quartier Lallier pour caractériser l'ambiance sonore à proximité des rues jouxtant le site à l'étude et également au centre de l'aire d'étude.

Les résultats de ces mesures sont inférieurs à 65 dB(A) sur la période diurne (6h à 22h) et inférieurs à 60 dB(A) sur la période nocturne (22h à 6h). Ainsi, le secteur d'étude est caractérisé de zone d'ambiance sonore modérée.

Une modélisation acoustique de la situation sonore actuelle est effectuée pour compléter les mesures de bruit et aussi pour définir en tout point de la zone d'étude les niveaux de bruit existant.

Les résultats de la modélisation sont conformes aux résultats des mesures in situ.

De manière générale, sur le quartier Lallier, les niveaux acoustiques sont relativement calmes sauf sur la zone périphérique à proximité des rues entourant le quartier.

Atouts	Faiblesses
Niveaux de bruit calmes sur la zone à aménager	Présence d'écoles sur le site
Opportunités	**Menaces**
Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant ainsi le trafic automobile et donc les émissions de bruit La vitesse des automobilistes sur le quartier est limitée à 30 km/h Développer l'usage des transports en commun avec l'arrivée de la future gare du Grand Paris Express Développer la mobilité active (marche, vélo, trottinette)	Attractivité du site (écoles, gymnase pour la compétition) engendrant des flux de véhicules motorisés entrainant l'augmentation des émissions sonores

Enjeux :

- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses
- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement
- Protéger tout particulièrement les populations vulnérables des équipements scolaires

11. MODELISATIONS SITUATIONS FUTURES : IMPACTS SUR LES BATIMENTS EXISTANTS

Le but de ce chapitre est d'évaluer les impacts acoustiques sur les bâtiments voisins du projet qui sont susceptibles de voir leur niveau de bruit en façade augmenter du fait du nouveau programme immobilier du quartier Lallier.

11.1 Hypothèses de trafic

Les niveaux sonores futurs sont évalués à partir des trafics estimés pour l'horizon 2030 par le bureau d'études IRIS Conseil. Les trafics prévisionnels sont présentés ci-dessous.

Figure 10 : Résultats de l'affectation Fil de l'Eau à l'HPM - source IRIS Conseil

Figure 11 : Résultats de l'affectation Fil de l'Eau à l'HPS - source IRIS Conseil

Figure 12 : Résultats de l'affectation future à l'HPM - source IRIS Conseil

Figure 13 : Résultats de l'affectation future à l'HPS - source IRIS Conseil

11.2 Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (cartes ci-dessus) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

11.3 Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pour les deux périodes réglementaires sous forme de carte de bruit avec courbes isophones de 5 en 5 dB(A).

Les résultats des calculs sur récepteurs en façade figurent également sur les cartes de bruit.

Les calculs sur récepteurs en façade permettent d'apprécier l'exposition sonore de chaque bâtiment.

Après les deux pages suivantes présentant les résultats sous forme cartographique, les résultats des calculs sur les bâtiments existants sont présentés dans un tableau où les niveaux de bruit SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 sont comparés afin d'évaluer les variations des niveaux de bruit.

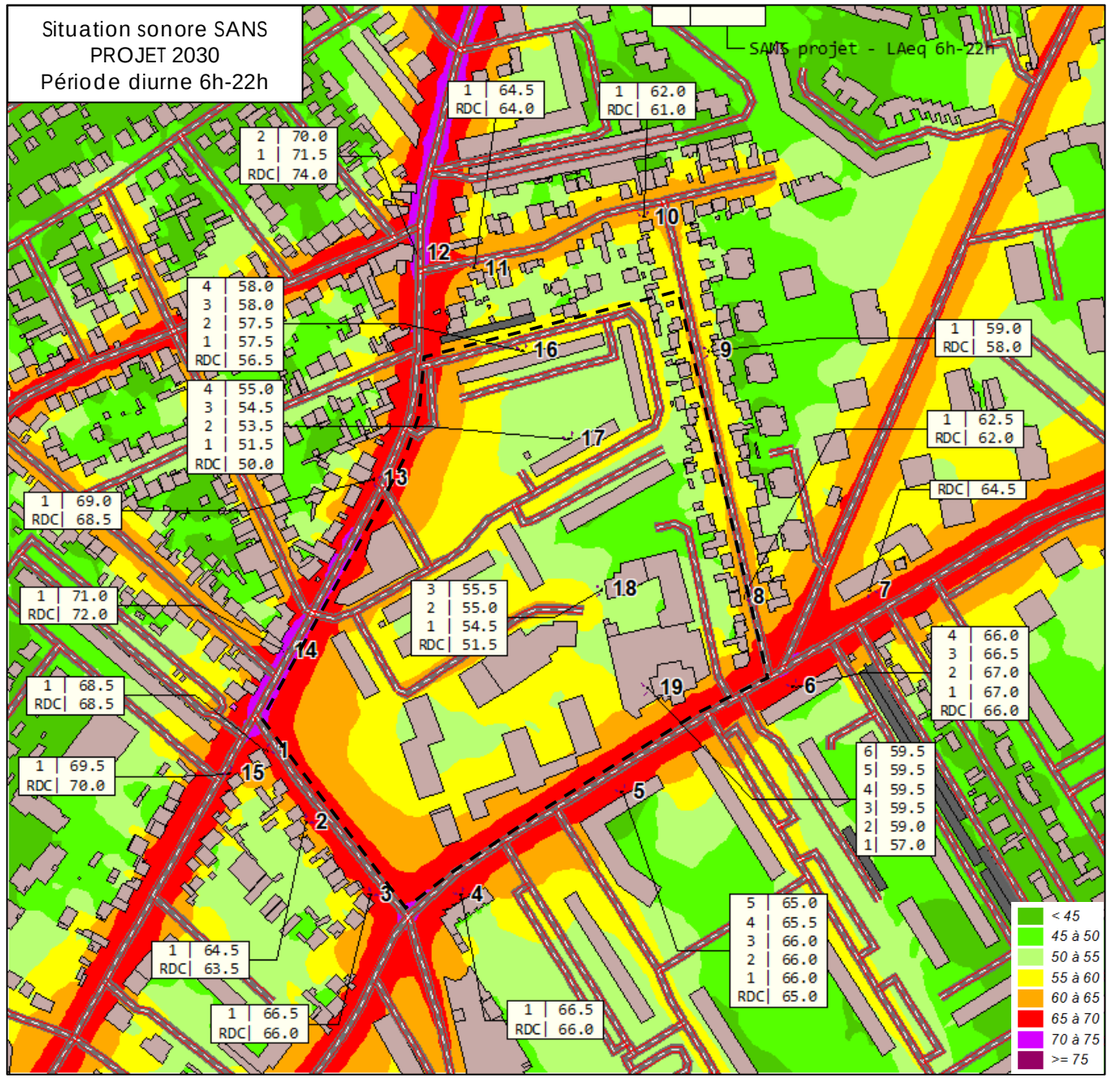


Figure 14 : Situation sonore SANS PROJET 2030, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

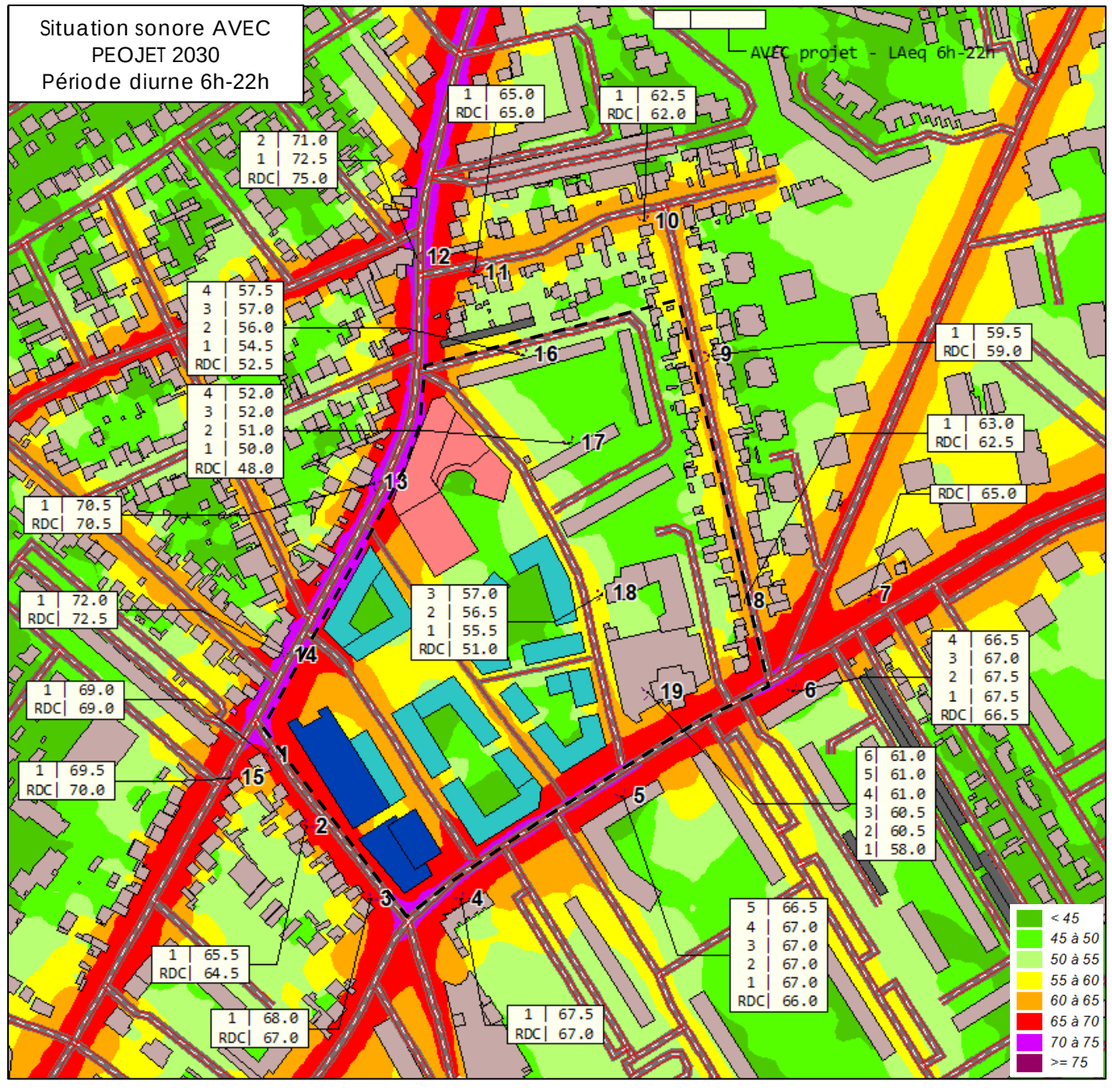


Figure 15 : Situation sonore AVEC PROJET 2030, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

Les cartes des résultats (figures 14 et 15) présentées ci-dessus et ci-contre illustrent les niveaux de bruit futurs en situations SANS et AVEC le nouveau programme immobilier sur le Quartier Lallier.

Les impacts acoustiques liés aux trafics SANS et AVEC le projet sont assez similaires avec cependant des courbes isophones plus larges et des résultats sur récepteurs légèrement supérieurs en situation AVEC PROJET par rapport à la situation SANS PROJET.

D'après les résultats sur récepteurs, nous observons une augmentation au maximum de 1,5 dB(A) en **situation AVEC projet. Cette augmentation n'est pas identifiable par l'oreille humaine**. Ainsi, nous pouvons **considérer qu'il n'y a pas d'impact du projet pour les riverains au projet du Quartier Lallier.**

L'oreille humaine détecte une différence de niveaux de bruit (à la hausse ou à la baisse) si la différence est supérieure à 2 dB(A).

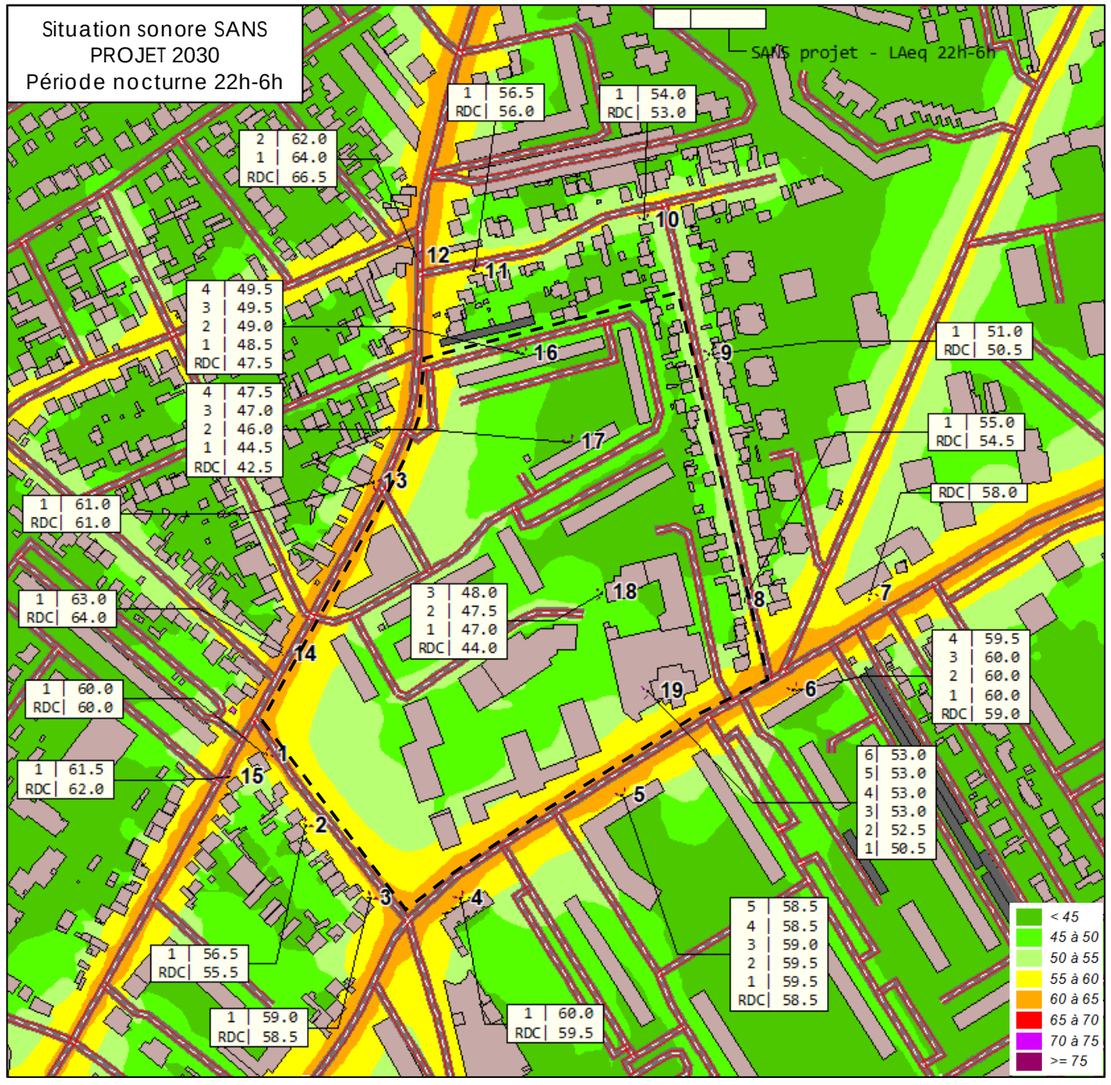


Figure 16 : Situation sonore SANS PROJET 2030, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

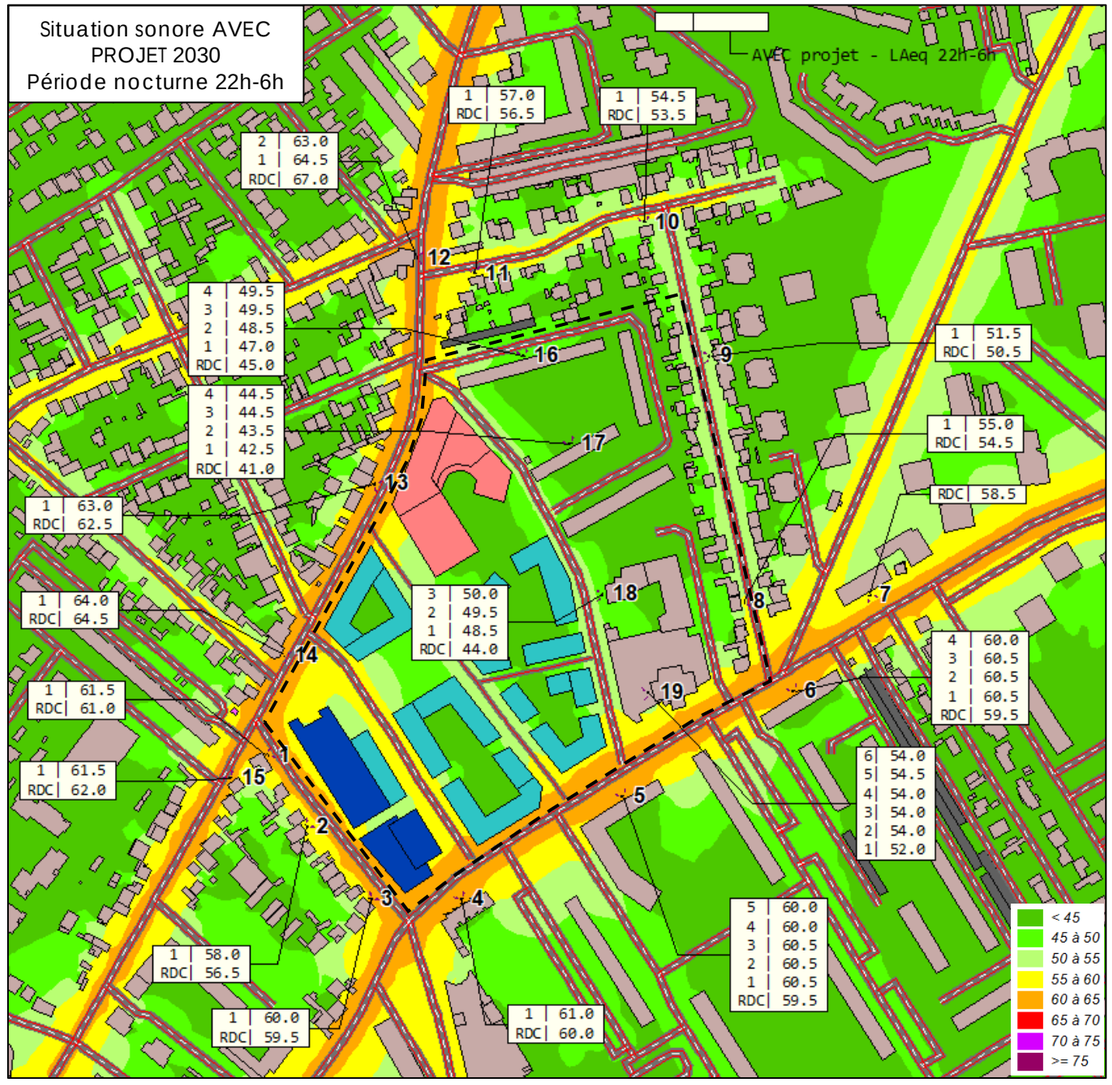


Figure 17 : Situation sonore AVEC projet 2030, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

Ces deux cartes représentent les niveaux acoustiques attendus à l'horizon 2030 SANS et AVEC l'aménagement du secteur.

Les niveaux de bruit en situation AVEC projet sont légèrement supérieurs à la situation SANS PROJET mais **sans toutefois dépasser le seuil de détection de 2 dB(A) de l'oreille humaine.**

Le projet d'aménagement avec le trafic généré n'est donc pas impactant pour les riverains du projet du quartier Lallier.

Tous les résultats des calculs sont présentés dans le tableau ci-après et comparés.

N° récepteur	N° étage	SANS PROJET 2030 en dB(A)		AVEC PROJET 2030 en dB(A)		Différence en dB(A)	
		LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
1	0	68.5	60.0	69.0	61.0	0.5	1.0
	1	68.5	60.0	69.0	61.5	0.5	1.5
2	0	63.5	55.5	64.5	56.5	1.0	1.0
	1	64.5	56.5	65.5	58.0	1.0	1.5
3	0	66.0	58.5	67.0	59.5	1.0	1.0
	1	66.5	59.0	68.0	60.0	1.5	1.0
4	0	66.0	59.5	67.0	60.0	1.0	0.5
	1	66.5	60.0	67.5	61.0	1.0	1.0
5	0	65.0	58.5	66.0	59.5	1.0	1.0
	1	66.0	59.5	67.0	60.5	1.0	1.0
	2	66.0	59.5	67.0	60.5	1.0	1.0
	3	66.0	59.0	67.0	60.5	1.0	1.5
	4	65.5	58.5	67.0	60.0	1.5	1.5
	5	65.0	58.5	66.5	60.0	1.5	1.5
6	0	66.0	59.0	66.5	59.5	0.5	0.5
	1	67.0	60.0	67.5	60.5	0.5	0.5
	2	67.0	60.0	67.5	60.5	0.5	0.5
	3	66.5	60.0	67.0	60.5	0.5	0.5
	4	66.0	59.5	66.5	60.0	0.5	0.5
7	0	64.5	58.0	65.0	58.5	0.5	0.5
8	0	62.0	54.5	62.5	54.5	0.5	0.0
	1	62.5	55.0	63.0	55.0	0.5	0.0
9	0	58.0	50.5	59.0	50.5	1.0	0.0
	1	59.0	51.0	59.5	51.5	0.5	0.5
10	0	61.0	53.0	62.0	53.5	1.0	0.5
	1	62.0	54.0	62.5	54.5	0.5	0.5
11	0	64.0	56.0	65.0	56.5	1.0	0.5
	1	64.5	56.5	65.0	57.0	0.5	0.5
12	0	74.0	66.5	75.0	67.0	1.0	0.5
	1	71.5	64.0	72.5	64.5	1.0	0.5
	2	70.0	62.0	71.0	63.0	1.0	1.0
13	0	68.5	61.0	70.5	62.5	2.0	1.5
	1	69.0	61.0	70.5	63.0	1.5	2.0
14	0	72.0	64.0	72.5	64.5	0.5	0.5
	1	71.0	63.0	72.0	64.0	1.0	1.0
15	0	70.0	62.0	70.0	62.0	0.0	0.0
	1	69.5	61.5	69.5	61.5	0.0	0.0
16	0	56.5	47.5	52.5	45.0	-4.0	-2.5
	1	57.5	48.5	54.5	47.0	-3.0	-1.5
	2	57.5	49.0	56.0	48.5	-1.5	-0.5
	3	58.0	49.5	57.0	49.5	-1.0	0.0
	4	58.0	49.5	57.5	49.5	-0.5	0.0
17	0	50.0	42.5	48.0	41.0	-2.0	-1.5
	1	51.5	44.5	50.0	42.5	-1.5	-2.0
	2	53.5	46.0	51.0	43.5	-2.5	-2.5
	3	54.5	47.0	52.0	44.5	-2.5	-2.5
	4	55.0	47.5	52.0	44.5	-3.0	-3.0
18	0	51.5	44.0	51.0	44.0	-0.5	0.0
	1	54.5	47.0	55.5	48.5	1.0	1.5
	2	55.0	47.5	56.5	49.5	1.5	2.0
	3	55.5	48.0	57.0	50.0	1.5	2.0
19	1	57.0	50.5	58.0	52.0	1.0	1.5
	2	59.0	52.5	60.5	54.0	1.5	1.5
	3	59.5	53.0	60.5	54.0	1.0	1.0
	4	59.5	53.0	61.0	54.0	1.5	1.0
	5	59.5	53.0	61.0	54.5	1.5	1.5
	6	59.5	53.0	61.0	54.0	1.5	1.0

Tableau 10 : Résultats des niveaux de bruit en façades des bâtiments avoisinants le projet-source IRIS Conseil

Légende :

Différence inférieure ou égale à 2 dB(A) : non perceptible à l'oreille
Différence supérieure à 2 dB(A) : perceptible à l'oreille

La comparaison des résultats montre une augmentation des niveaux de bruit en situation AVEC PROJET par rapport à la situation SANS PROJET.

Ces augmentations restent cependant inférieures ou égales à 2 dB(A) (toutes les cases sont vertes).

Une différence inférieure ou égale à **2 dB(A) n'est par perceptible par l'oreille humaine.**

Ainsi, le **projet n'a pas d'impact significatif pour les riverains du projet d'aménag**ement du quartier Lallier.

12. MODELISATION SITUATION FUTURE : IMPACTS SUR LES NOUVEAUX BATIMENTS

Le but de ce chapitre est de calculer les niveaux de bruit sur les nouveaux bâtiments du programme afin de préconiser l'isolation acoustique adéquate à mettre en façade pour protéger les nouveaux usagers et résidents du Quartier Lallier.

12.1 Hypothèses de trafic

Les niveaux sonores futurs sont évalués à partir des trafics estimés pour l'horizon 2030 par le bureau d'études IRIS Conseil. Les trafics prévisionnels sont présentés au chapitre 11.1 ci-dessus.

12.2 Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (cartes ci-dessus) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

12.3 Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pour les deux périodes réglementaires sous forme de carte de bruit avec courbes isophones de 5 en 5 dB(A).

Les résultats des calculs sur récepteurs en façade figurent également sur les cartes de bruit.

Les calculs sur récepteurs en façade permettent d'apprécier l'exposition sonore de chaque bâtiment.

Les résultats des niveaux de bruit en façade des nouveaux bâtiments du programme immobilier indiquent les éléments suivants.

Sur la période diurne, de 6h à 22h, les façades orientées vers les rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart sont exposées à ses niveaux de bruit supérieurs à 65 dB(A).

De la même manière, sur la période nocturne, de 22h à 6h, ces façades sont impactées par des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A).

Les autres façades du programme immobilier sont soumises à des niveaux acoustiques inférieurs à 65 dB(A) de jour et également inférieurs à 60 dB(A) de nuit.

L'isolation acoustique des bâtiments neufs imposée par le Code de la Construction est de 30 dB(A). Cette isolation acoustique permet de respecter les niveaux de bruit admissibles à **l'intérieur des locaux si les** niveaux sonores en façade ne dépassent pas 65 dB(A) sur la période diurne et 60 dB(A) sur la période nocturne.

Ainsi, les façades soumises à des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit rendent obligat**oire le renforcement de l'isolation acoustique.**

Le chapitre suivant définie l'isolation acoustique à mettre en œuvre sur le programme immobilier.

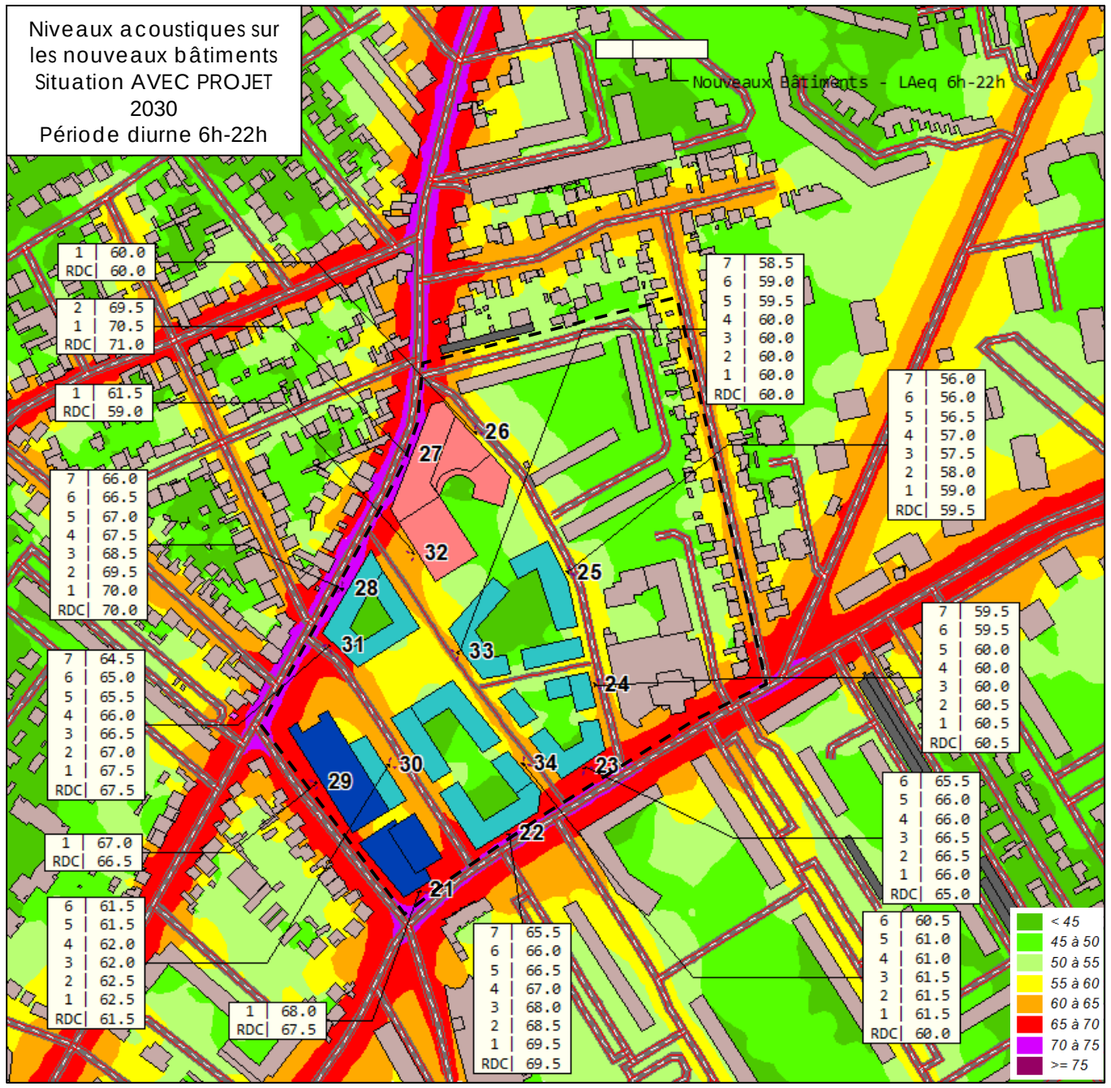


Figure 18 : Niveaux acoustiques en façade des nouveaux bâtiments, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

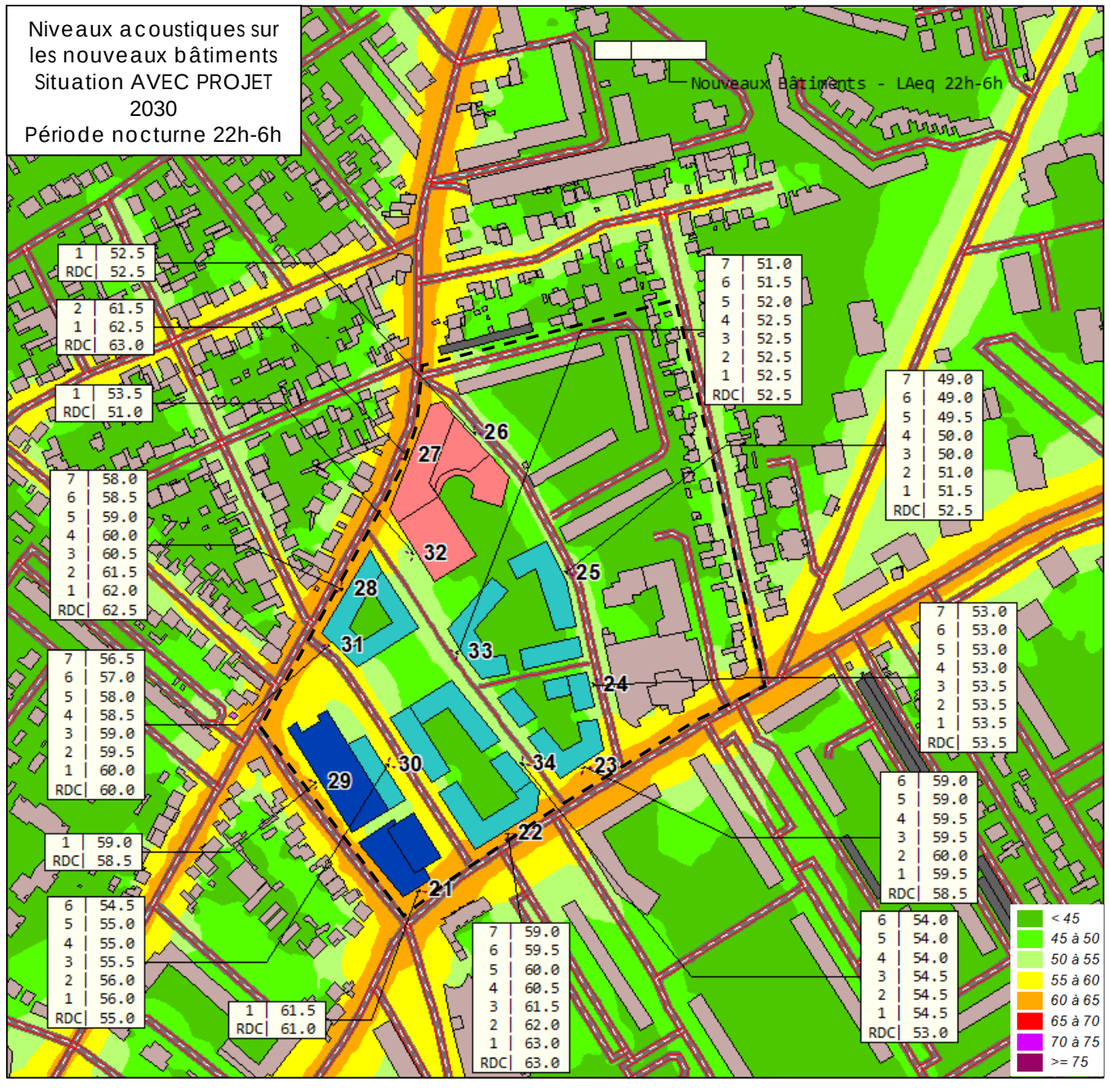


Figure 19 : Niveaux acoustiques en façade des nouveaux bâtiments, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

13. ISOLATION ACOUSTIQUE DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Le but de ce chapitre est de définir l'isolation acoustique à mettre en œuvre sur les nouvelles constructions afin de respecter un niveau de bruit à l'intérieur des locaux compatibles avec l'usage et ne pas créer des situations problématiques pour les nouveaux résidents et usagers.

13.1 Objectifs acoustiques à respecter

En milieu urbain pour les constructions neuves à proximité d'infrastructures bruyantes, il est courant d'avoir recours à l'isolation acoustique des façades pour protéger les locaux afin que les usagers ne subissent pas les nuisances environnant à l'intérieur de leurs locaux.

Les objectifs acoustiques à atteindre pour les logements, bureaux, hôtels et établissements d'enseignement sont :

- Le non-dépassement en période diurne de la valeur de 35 dB(A) à l'intérieur des locaux par le bruit provenant de l'extérieur ;
- Le non-dépassement en période nocturne de la valeur de 30 dB(A) à l'intérieur des locaux par le bruit provenant de l'extérieur.

La réduction de la transmission des bruits extérieurs vers l'intérieur des locaux est liée à l'isolation acoustique de la façade : plus l'isolement acoustique de la façade est élevé et moins la façade transmettra le bruit extérieur à l'intérieur du bâtiment.

Le Code de la Construction impose un isolement minimum de 30 dB(A) qu'il faut augmenter en fonction de niveaux d'exposition de la façade. Par exemple pour une façade exposée à 70 dB(A) et sachant que le niveau résiduel à l'intérieur ne doit pas dépasser 35 dB(A), il faut un isolement acoustique de 35 dB(A).

Isolement acoustique = niveau de bruit en façade – niveau de bruit résiduel à ne pas dépasser.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des niveaux de bruit en façade et fournit également l'isolement acoustique à mettre en œuvre pour respecter les niveaux de bruit résiduel à ne pas dépasser à l'intérieur.

La légende pour les tableaux est la suivante :

Niveaux acoustiques futurs en dB(A)		Isolement acoustique en dB(A)
Diurne	Nocturne	
supérieur à 65 dB(A)	supérieur à 60 dB(A)	Isolement supérieur à 30 dB(A)
inférieur à 65 dB(A)	inférieur à 60 dB(A)	Isolement inférieur à 30 dB(A)

N° récepteur	N° étage	Niveaux acoustiques futurs en dB(A)		Isolement acoustique en dB(A)
		LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	
21	0	67.5	61.0	33
	1	68.0	61.5	33
22	0	69.5	63.0	35
	1	69.5	63.0	35
	2	68.5	62.0	34
	3	68.0	61.5	33
	4	67.0	60.5	32
	5	66.5	60.0	32
	6	66.0	59.5	31
	7	65.5	59.0	31
23	0	65.0	58.5	30
	1	66.0	59.5	31
	2	66.5	60.0	32
	3	66.5	59.5	32
	4	66.0	59.5	31
	5	66.0	59.0	31
	6	65.5	59.0	31
24	0	60.5	53.5	30
	1	60.5	53.5	30
	2	60.5	53.5	30
	3	60.0	53.5	30
	4	60.0	53.0	30
	5	60.0	53.0	30
	6	59.5	53.0	30
	7	59.5	53.0	30
25	0	59.5	52.5	30
	1	59.0	51.5	30
	2	58.0	51.0	30
	3	57.5	50.0	30
	4	57.0	50.0	30
	5	56.5	49.5	30
	6	56.0	49.0	30
	7	56.0	49.0	30
26	0	60.0	52.5	30
	1	60.0	52.5	30
27	0	71.0	63.0	36
	1	70.5	62.5	36
	2	69.5	61.5	35
28	0	70.0	62.5	35
	1	70.0	62.0	35
	2	69.5	61.5	35
	3	68.5	60.5	34
	4	67.5	60.0	33
	5	67.0	59.0	32
	6	66.5	58.5	32
	7	66.0	58.0	31
29	0	66.5	58.5	32
	1	67.0	59.0	32
30	0	61.5	55.0	30
	1	62.5	56.0	30
	2	62.5	56.0	30
	3	62.0	55.5	30
	4	62.0	55.0	30
	5	61.5	55.0	30
	6	61.5	54.5	30
31	0	67.5	60.0	33
	1	67.5	60.0	33
	2	67.0	59.5	32
	3	66.5	59.0	32
	4	66.0	58.5	31
	5	65.5	58.0	31
	6	65.0	57.0	30
	7	64.5	56.5	30
32	0	59.0	51.0	30
	1	61.5	53.5	30
33	0	60.0	52.5	30
	1	60.0	52.5	30
	2	60.0	52.5	30
	3	60.0	52.5	30
	4	60.0	52.5	30
	5	59.5	52.0	30
	6	59.0	51.5	30
	7	58.5	51.0	30
34	0	60.0	53.0	30
	1	61.5	54.5	30
	2	61.5	54.5	30
	3	61.5	54.5	30
	4	61.0	54.0	30
	5	61.0	54.0	30
	6	60.5	54.0	30

Tableau 11 : Isolation acoustique à mettre en œuvre sur les bâtiments neufs-source IRIS Conseil

En page suivante, une carte de synthèse des isolements de façade est proposée.

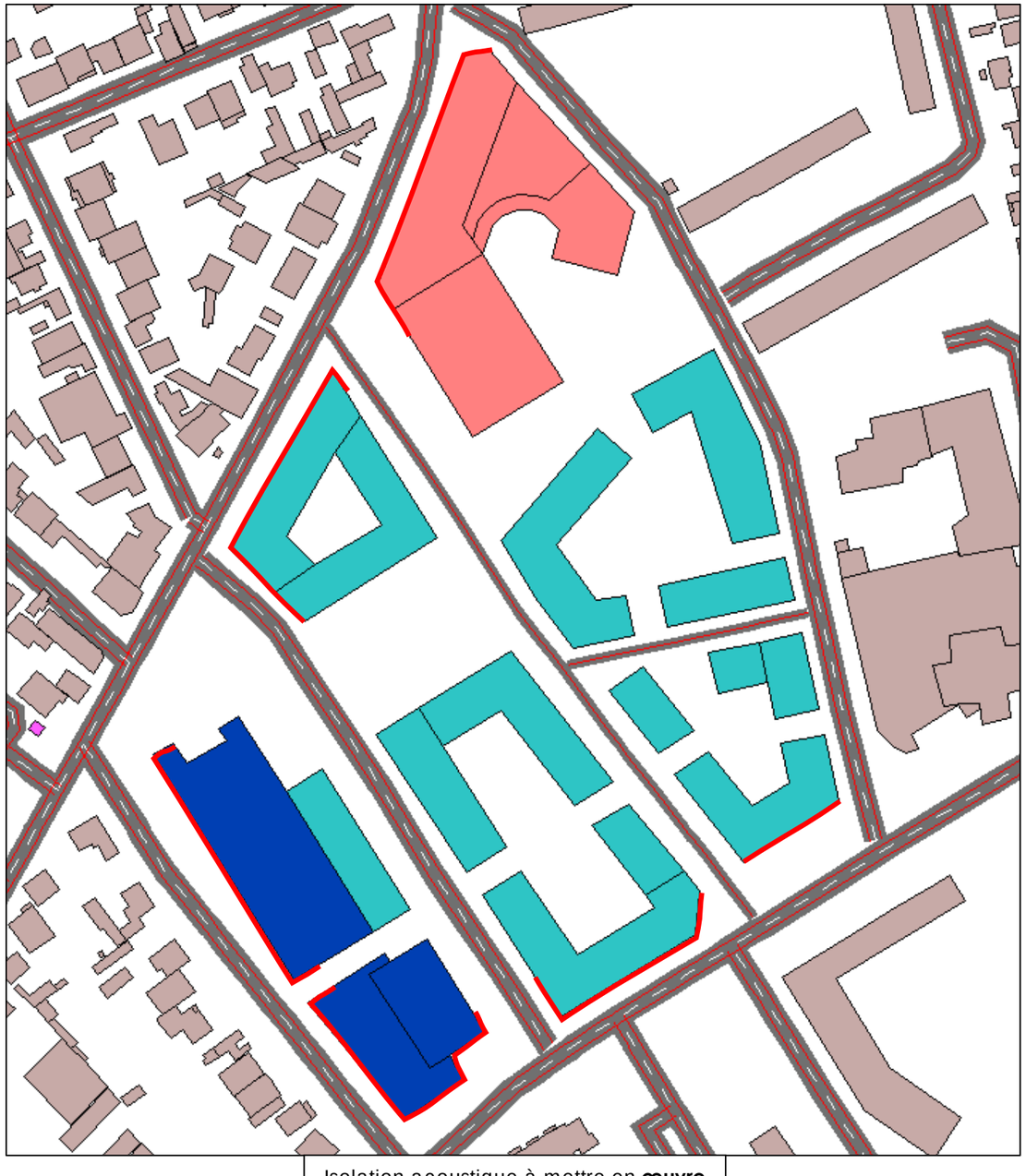


Figure 20 : Isolation acoustique à mettre en œuvre sur les nouveaux bâtiments - source IRIS Conseil

14. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses, une étude acoustique est réalisée.

La campagne des mesures acoustiques s'est déroulée entre le mercredi 16 et le jeudi 17 octobre 2019.

Le dispositif de mesures comprend quatre mesures acoustiques de 24 heures réparties sur l'ensemble du périmètre du projet.

Les résultats des mesures sont tous inférieurs à 65 dB(A) de jour et également inférieurs à 60 dB(A) de nuit. Ainsi tous les points de mesures sont situés en zone d'ambiance sonore modérée.

Une modélisation acoustique de la situation actuelle est réalisée à l'aide de MITHRA-SIG pour définir la situation acoustique du site.

De manière générale, aux abords des rues entourant le périmètre du projet, l'ambiance sonore est bruyante. En s'éloignant des rues, les niveaux de bruit sont plus faibles.

Sur le périmètre du quartier Lallier, l'ambiance sonore est modérée.

Ensuite, des modélisations acoustiques des situations prévisionnelles SANS PROJET et AVEC PROJET à l'horizon 2030 sont produites.

Pour les bâtiments environnants le projet d'aménagement, la comparaison entre les situations SANS PROJET et AVEC PROJET montre une augmentation jusqu'à 2 dB(A) en situation AVEC PROJET par rapport à la situation SANS PROJET.

Cette élévation des niveaux de bruit est jugée non significative car l'oreille n'est pas sensible aux écarts entre deux bruits dont la différence est inférieure ou égale à 2 dB(A).

Concernant les nouvelles constructions, les niveaux de bruit sont supérieurs à 65 dB(A) de jour et également supérieurs à 60 dB(A) de nuit sur les façades orientées vers les rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart.

Ces façades doivent réglementairement être renforcées avec des vitrages plus performants que ceux prévus de manière standard par le Code de la Construction pour ne pas engendrer de situations problématiques pour les nouveaux résidents et écoliers du Quartier Lallier.

Les isolements de façade ont été déterminés pour toutes les façades du programme.

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

Etude « Air et Santé »

Avril 2020 – version 2

Sommaire

1. CONTEXTE DE L'ETUDE « AIR ET SANTE » 3
2. CARACTERISATION DU SITE ET NIVEAU D'ETUDE 4
2.1 Définition de la zone d'étude 4
2.2 Niveau d'étude 4
3. PARTIE 1 : ETAT INITIAL 6
3.1 Documents cadres 6
3.1.1 Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) 6
3.1.2 Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) 6
3.1.3 Plan National Santé Environnement (PNSE) 7
3.1.4 Plan Régional Santé Environnement (PRSE) 7
3.2 Réglementation française 7
3.3 Diagnostic de la qualité de l'air – mesures des stations permanentes AIRPARIF 10
3.3.1 Réseau de surveillance 10
3.3.2 Résultats des mesures AIRPARIF 11
3.3.3 Indice général CITEAIR 15
3.1 Diagnostic de la qualité de l'air – Campagne de mesures 16
3.1.1 Matériels et méthodes 16
3.1.2 Conditions météorologiques 17
3.1.3 Résultats des concentrations de NO_2 mesurées 17
3.1.4 Résultats des concentrations des PM10 mesurées 18
3.1.5 Conclusions sur le diagnostic de la qualité de l'air 18
4. PARTIE 2 : ANALYSE DES IMPACTS 21
4.1 Domaine d'étude 21
4.2 Réseau routier 21
4.3 Relief 21
4.4 Description des conditions météorologiques 21
4.5 Détermination du trafic 22
4.6 Répartition du parc automobile 23
4.7 Définition des facteurs d'émissions unitaires 23
4.8 Calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique 23
4.8.1 Méthodologie 23
4.8.2 Bilan des émissions sur le domaine d'étude 23
4.8.3 Bilan de la consommation de carburant et des émissions de CO_2 sur le domaine d'étude 25
4.9 Modélisation de la dispersion des polluants dans l'atmosphère 25
4.9.1 Présentation générale du code utilisé 25
4.9.2 Mise en œuvre des simulations 25
4.9.3 Résultats des simulations 27
4.10 Evaluation de l'exposition avec l'indice pollution-population (IPP) 32
4.10.1 Définition de la zone prise en compte 32
4.10.2 Choix du polluant indicateur 32
4.10.3 Méthode de calcul 32
4.10.4 Calcul de l'IPP du projet 32
4.11 Evaluation des risques sanitaires (ERS) 34
4.11.1 Méthodologie 34
4.11.2 Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition à étudier 34
4.11.3 Etape 1 : Identification des dangers 35
4.11.4 Etape 2 : Inventaire et choix des valeurs toxicologiques de référence 36
4.11.5 Etape 3 : Evaluation des expositions 39
4.11.6 Etape 4 : Caractérisation des risques sanitaires 45
4.11.7 Analyses et incertitudes 53
4.12 Calcul des couts collectifs de la pollution atmosphérique 55
4.12.1 Méthodologie 55
4.12.2 Valeurs de référence 55
4.12.3 Valeurs de référence pour le calcul des couts liés à l'effet de serre additionnel 56
4.12.4 Application sur le domaine d'étude 56
4.13 Mesures de lutte contre la pollution de proximité 57
4.14 Appréciation des impacts du projet en phase chantier 57
5. CONCLUSIONS 58
6. ANNEXES 59

1. CONTEXTE DE L'ETUDE « AIR ET SANTE »

La présente étude concerne le projet d'aménagement du secteur Lallier sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Il est prévu l'aménagement d'un nouvel espace de vie programmant des logements, des équipements et des espaces publics.

Le maître d'ouvrage de ce projet d'aménagement est l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, auquel la Ville de L'Haÿ-les-Roses est étroitement associée

Dans le cadre de cet aménagement du quartier Lallier, une étude « air et santé » est menée pour évaluer les impacts actuels et futurs sur la qualité de l'air du secteur.

Les cartes ci-dessous présentent la situation actuelle du secteur Lallier et la situation projetée.

Figure 1 : Périmètre du projet

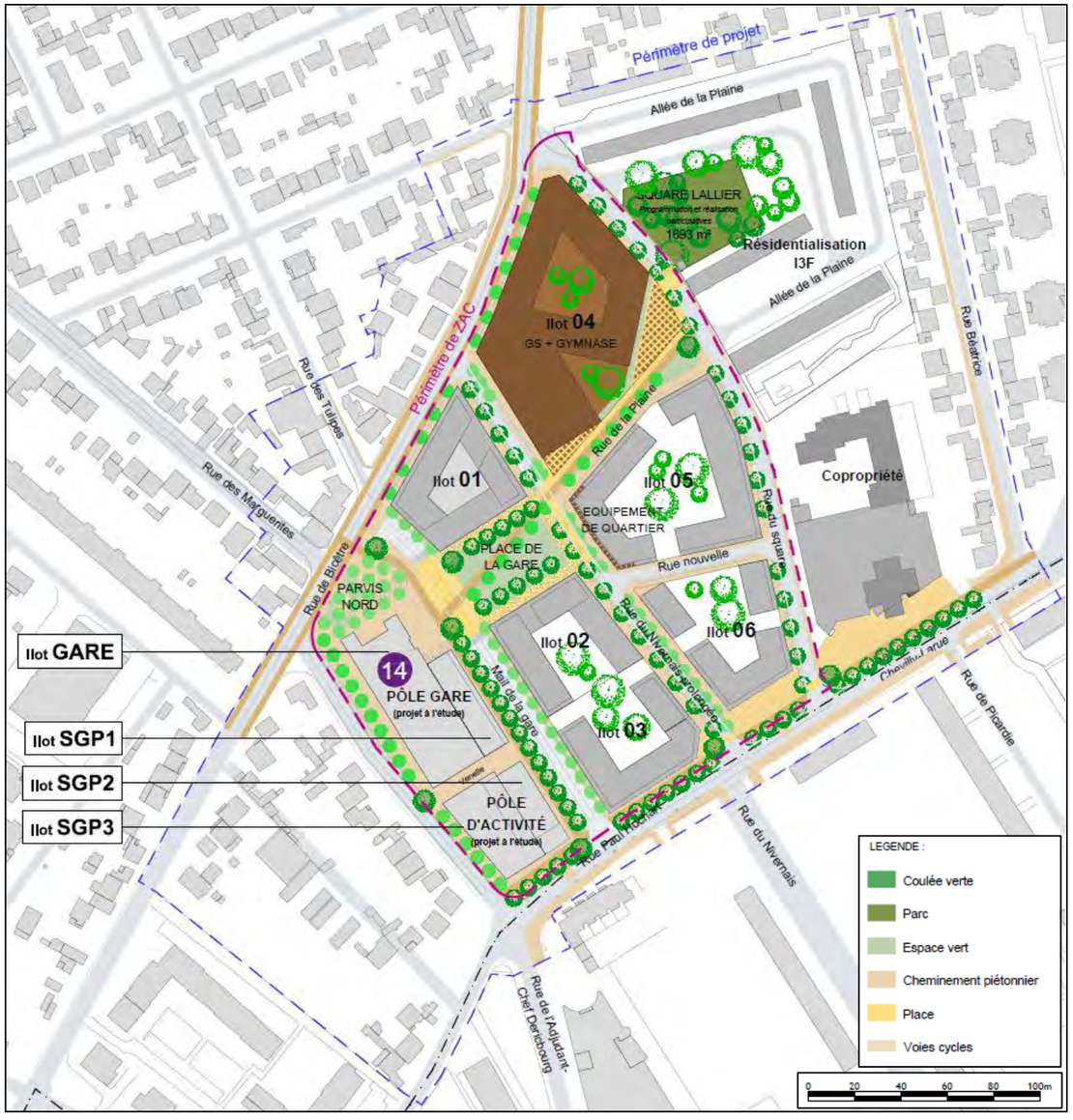


Figure 2 : Programme d'aménagement

2. CARACTERISATION DU SITE ET NIVEAU **D'ETUDE**

2.1 Définition de la **zone d'étude**

Le guide méthodologique disponible pour l'évaluation des impacts sur l'air et la santé est orienté sur les projets d'aménagements routiers. En absence d'un guide spécifique pour les projets d'aménagements urbains, le guide des études d'impacts routières est utilisé. Les études « air et santé » sont réalisées suivant les recommandations de la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières et son guide méthodologique.

La zone d'étude est définie dans le guide en fonction du réseau routier qui subit une variation du trafic de + ou – 10 % entre le scénario fil de l'eau et le scénario retenu.

Dans le cas de l'étude d'aménagement du quartier Lallier, nous considérerons le périmètre du projet augmenté de 300 mètres. La figure suivante présente la zone d'étude retenue dans le cadre de cette étude air et santé.

Figure 3 : Etendu de la zone d'étude retenue

2.2 Niveau d'étude

L'importance de l'étude à mener s'évalue en fonction de la charge prévisionnelle de trafic qui devra être supportée à terme par le projet.

Quatre niveaux d'études sont distingués, en fonction de deux paramètres principaux qui sont les suivants la charge prévisionnelle de trafic et le nombre de personnes concernées par le projet.

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab/km²) dans la **bande d'étude**	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	De 25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou de 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	De 10 000 à 25 000 véh/j ou de 1 000 à 2 500 uvp/h	**≤ 10 000 véh/j** ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
G II Bâti avec densité 2 000 à 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
G III Bâti avec densité < 2000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Tableau 1 : Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de longueur du projet (source : note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières)

Selon les données trafics disponibles, à savoir les comptages automobiles sur une semaine réalisé à IRIS CONSEIL lors de la campagne de mesures acoustiques, le trafic le plus importants relevé autour du quartier est de 8 200 véh/j sur la rue Paul Hochart.

Les données de répartition de la population sur la zone d'étude ont été acquises auprès de l'INSEE.

Sur le périmètre du projet, la densité de population est supérieure à 10 000 hab/km².

Dans ce cas, en considérant un trafic inférieur à 25 000 véh/j et une densité supérieure à 10 000 hab/km², **l'étude air à réaliser est de niveau 2.**

Figure 4 : Densité de population (source : INSEE)

Selon le niveau de l'étude, les exigences réglementaires diffèrent également.

Ainsi, d'après la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, les études de niveau 2 requièrent :

- Qualification de l'état initial par des mesures in situ ;
- Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;
- Estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet ;
- Comparaison des variantes et de la solution retenue sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié indice pollution – population (IPP) ;
- Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité ;
- Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) au niveau des lieux vulnérables.

Les polluants étudiés sont :

- Les oxydes d'azote (NO_x = NO2 + NO),
- Les particules PM10 (particules en suspension avec diamètre inférieur à 10 micromètres),
- Les particules PM2,5 (particules en suspension avec diamètre inférieur à 2,5 micromètres),
- Le monoxyde de carbone (CO),
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM),
- Le benzène (C_6H_6),
- Le dioxyde de soufre (SO2),
- L'arsenic (As),
- Le nickel (Ni),
- Le benzo(a)pyrène (BaP),
- Le 1,3-butadiène (C4H6),
- Le chrome (Cr),
- 15 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

La liste des 15 HAP à considérer est la suivante :

- Acénaphtène
- Acénaphtylène
- Anthracène
- Benzo[a]anthracène
- Benzo[b]fluoranthène
- Benzo[k]fluoranthène
- Benzo[ghi]pérylène
- Chrysène
- Dibenzo[ah]anthracène
- Fluorène
- Fluoranthène
- Indéno[123-cd]pyrène
- Phénanthrène
- Pyrène
- Benzo[j]fluoranthène

3. PARTIE 1 : ETAT INITIAL

L'état initial dans l'étude « Air » permet de qualifier les paramètres environnementaux relatifs à l'air – avant la mise en œuvre du projet d'aménagement – cela afin d'établir un « état initial ». Cet état initial servira de référence pour le suivi de la qualité de l'air en ce qui concerne les années à venir. Cet état est également appelé « état zéro » et porte sur les polluants atmosphériques réglementés.

Cette phase consiste à caractériser la qualité de l'air actuelle dans le domaine d'étude. Elle sera faite par le biais :

- D'une analyse des moyens politiques et stratégiques mise en place à différentes échelles pour encadrer les actions contre le problème de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé des populations
- D'une analyse des résultats des mesures des stations AIRPARIF (association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région Ile-de-France) ;
- Des mesures in situ des concentrations des polluants dans l'air.

3.1 Documents cadres

3.1.1 **Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCA**E)

La loi dite « Grenelle 2 », promulguée le 12 juillet 2010 prévoit par son article 68 la mise en place de Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE).

Le SRCAE, révisable tous les 5 ans, est régi par les articles L. 222-1, 2 et 3 du Code de l'Environnement.

D'une part, le SRCAE doit contenir :

- Des orientations permettant de réduire les émissions des gaz à effet de serre ;
- Des objectifs régionaux de maîtrise de demande en énergie ;
- Des objectifs de valorisation du potentiel d'énergies renouvelables ;
- Des orientations d'adaptation au changement climatique ;
- Des orientations concernant la pollution atmosphérique.

Et, plus spécifiquement, des orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du code de l'environnement, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets.

À ce titre, le SRCAE définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque leur protection le justifie.

D'autre part, ce schéma est concerné par :

- Un bilan régional de consommation et production énergétiques ;
- Un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- Un bilan des émissions de polluants atmosphériques et de la qualité de l'air ;
- L'évaluation du potentiel d'économies d'énergie par secteur ;
- L'évaluation du potentiel de développement des énergies renouvelables ;
- L'analyse de la vulnérabilité de la région aux effets du changement climatique.

Le SRCAE d'Île-de-France a été approuvé à l'unanimité par le Conseil Régional le 23 novembre 2012, puis arrêté par le Préfet de Région le 14 décembre 2012.

Compte tenu des critères de densité de population et des teneurs en particules PM10 et en oxydes d'azote, la commune de L'Haÿ-les-Roses fait partie de la « zone Sensible » pour la Qualité de l'Air définie par le SRCAE.

En fin de compte, il ressort du SRCAE Île-de-France 17 objectifs et 58 orientations thématiques qui ont été élaborées de façon à permettre l'atteinte des objectifs définis pour la région à l'horizon 2020 en matière de réduction des consommations énergétiques et de gaz à effet de serre, de développement des énergies renouvelables, d'amélioration de la qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique.

Le SRCAE définit trois grandes priorités régionales pour 2020 :

- Le **renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments** avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire, et de triplement dans le résidentiel ;
- Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalents logements raccordés ;
- La réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

3.1.2 **Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)**

Introduit par le Code de l'Environnement (Partie législative, Section 2 : Plans de protection de l'atmosphère) et mis en application par le décret du 25 mai 2001, le PPA fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques pouvant nécessiter la mise en place de mesures contraignantes spécifiques à la zone couverte par le plan (à la différence du SRCAE qui fixe seulement des orientations et recommandations pour atteindre les objectifs de qualité).

Le PPA vise à ramener les concentrations en polluants à un niveau inférieur aux valeurs limites fixées sur la base des connaissances scientifiques. Le but étant d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le PPA, approuvé en janvier 2018, ambitionne de réduire très fortement, entre 40 et 70% selon les polluants, le nombre de franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air.

Pour atteindre cet objectif, le PPA est construit autour de 25 défis déclinés en 46 actions concrètes.

3.1.3 Plan National Santé Environnement (PNSE)

Le troisième PNSE (période 2015-2019) témoigne de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé.

Le PNSE 3 comporte une centaine d'actions à mettre en place, notamment concernant la qualité de l'air :

- Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles ;
- Action n°50 : élaborer un nouveau Programme de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat (PREPA);
- Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole ;
- Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources ;
- Action n°99 : développer la diffusion de l'information visant à favoriser la prise en compte de la qualité de l'air et de ses impacts sanitaires, notamment sur les personnes vulnérables (jeunes enfants, …), dans les projets d'aménagement et d'urbanisme (installation de crèches, écoles à proximité d'axes à fort trafic routier), notamment dans le cadre du porter à connaissance de l'État lors de l'élaboration des documents d'urbanisme ;
- Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire afin de réduire notamment les émissions de particules et d'oxydes d'azote.

3.1.4 Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

Le troisième PRSE (période 2017-2021) décline de manière opérationnelle les actions du PNSE 3 tout en veillant à prendre en compte des problématiques locales et à promouvoir des actions propres au territoire Francilien.

Le PRSE 3 comporte 18 actions déclinés en fiches actions transsectorielles. Ainsi sur la thématique Air, pas moins de 12 actions sont mise en place.

3.2 Réglementation française

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes.

La directive européenne n° 96/62/CE du 27 Septembre 1996 a été transcrite en droit français par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996, aujourd'hui codifiée. Cette loi a notamment institué le « droit de respirer un air qui ne nuise pas à la santé », ainsi que « le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets »

Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air définit la liste des polluants à suivre ainsi que seuils réglementaires.

Les polluants réglementés pour la qualité de l'air sont :

- Le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- Les particules en suspension (PM10 et PM2,5) ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2) ;
- L'ozone (O_3) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils (COV) ;
- Le benzène ;
- Les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel) ;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (le traceur du risque cancérogène utilisé est le Benzo(a)pyrène).

Les seuils réglementaires pour la qualité de l'air sont définis selon les différentes typologies dont la définition est donnée ci-dessous.

Objectif de qualité, un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible, un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur limite, un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'information et de recommandation, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil **d'alerte**, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

La synthèse des seuils réglementaires pour la qualité de l'air sont synthétisé dans les tableaux suivants :

OMS / UE / FR = origines des valeurs

DIOXYDE d'AZOTE (NO_2)		
Objectif de qualité	40 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation (NOx)	30 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m³ **(FR)**	en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m³ **(UE)**	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	ou si 200 µg/m³ en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 µg/m³ à J+1 **(FR)**	

OXYDES D'AZOTE (NOx)		
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 µg eq NO_2 .m^{-3}	en moyenne annuelle

PARTICULES (PM_{10})		
Objectif de qualité	30 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m³ **(FR)**	en moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m³ **(FR)**	en moyenne sur 24 heures

PARTICULES ($PM_{2,5}$)		
Objectif de qualité	10 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite 2015 pour la protection de la santé humaine	25 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle

Tableau 2 : seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (1/3)

DIOXYDE de SOUFRE (SO_2)		
Objectif de qualité	50 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m³	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

OZONE (O_3)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m³.h.	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m³	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m³.h. **(UE)**	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240 µg/m³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1er seuil : 240 µg/m³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2ème seuil : 300 µg/m³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3ème seuil : 360 µg/m³	en moyenne horaire

MONOXYDE de CARBONE (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m³ soit 10 000 µg/m³ **(FR)**	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures

BENZÈNE (C_6H_6)		
Objectif de qualité	2 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle

Tableau 3 : seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (2/3)

MÉTAUX LOURDS			
Objectif de qualité	**Plomb (Pb)**	0.25 µg/m³ **(FR)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine		0,5 µg/m³ **(UE)**	
Valeur cible à compter de 2013	**Arsenic (As)**	6 ng/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM_{10}
	Cadmium (Cd)	5 ng/m³ **(UE)**	
	Nickel (Ni)	20 ng/m³ **(UE)**	

BENZO(A)PYRÈNE (B[A]P)		
Valeur cible à compter de 2013	1 ng/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM_{10}

Tableau 4 : seuils réglementaires pour la qualité de l'air extérieur (3/3)

3.3 **Diagnostic de la qualité de l'air –** mesures des stations permanentes AIRPARIF

Créée en 1979, l'association AIRPARIF, association loi 1901 agréée par le ministère chargé de l'Environnement, a mis en place un réseau de surveillance de la qualité de l'air en continu en application de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. Chaque station mesure heure par heure la concentration d'un certain nombre de polluants.

La carte ci-après présente la répartition des stations AIRPARIF en Ile-de-France.

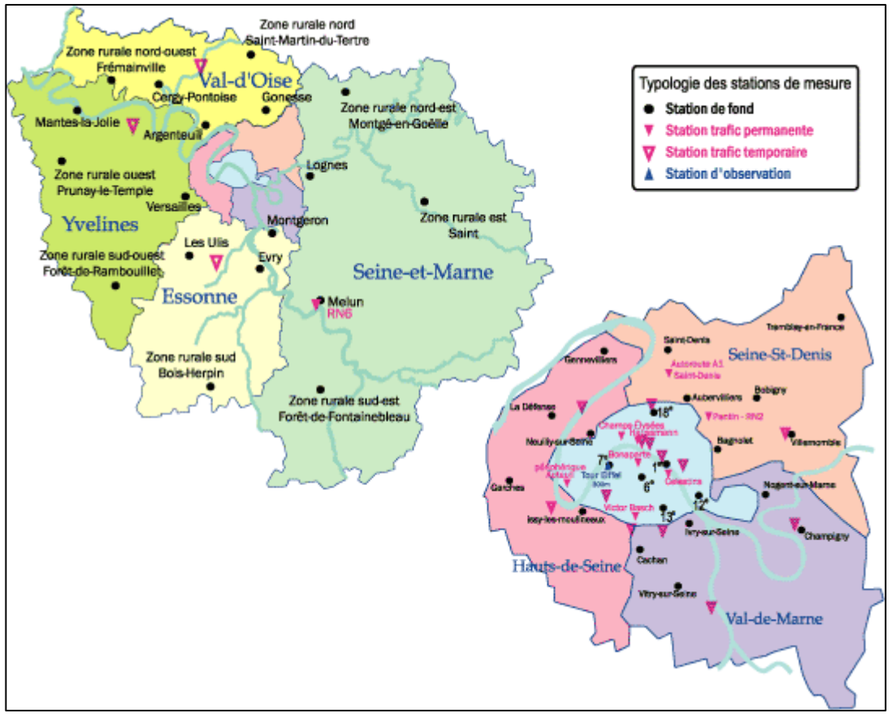


Figure 5 : Cartes des stations AIRPARIF

Station de Vitry-sur-Seine

Polluants mesurés : NO, NO_2, O_3, PM10, PM2,5 et SO_2

Les résultats présentés ci-après sont issus des relevés de la station de Vitry-sur-Seine et des études **AIRPARIF, notamment le bilan de la qualité de l'air en 2018 (édité en avril 2019).**

3.3.1 Réseau de surveillance

Le dispositif de surveillance, dont le réseau de mesure régional, est dimensionné pour répondre aux exigences réglementaires mais aussi aux problématiques de qualité de l'air liées au contexte local comme par exemple la présence d'un réseau routier dense dans une zone fortement peuplée.

Ce dispositif est composé d'un réseau de mesures fixes continues, complété de mesures discontinues et d'outils de modélisation. À l'aide de ces derniers, des cartes des niveaux moyens annuels, intégrant les résultats de mesure aux stations, sont réalisées chaque année pour les principaux polluants réglementés.

La station de mesures AIRPARIF la plus proche est celle de Vitry-sur-Seine.

C'est une station de fond ; c'est-à-dire qu'elle n'est pas influencée par une source polluante locale identifiée. Cette station permet donc une mesure d'ambiance générale de la pollution de fond, représentative d'un large secteur géographique autour d'elle.

3.3.2 Résultats des mesures AIRPARIF

Dioxyde d'azote (NO_2)

Le dioxyde d'azote (NO_2) est un polluant indicateur des activités de transport, notamment le trafic routier. A Paris, les émissions d'oxydes d'azote (NOx) sont dues en grande majorité au trafic routier (62%) et au secteur résidentiel et tertiaire (31%).

La concentration moyenne annuelle en 2018 à la station de Vitry-sur-Seine est de : 30 µg/m³.

Cette concentration est inférieure à la valeur limite et à l'objectif de qualité fixés à 40µg/m³.

La carte ci-dessous présente la concentration moyenne annuelle du NO_2 en 2018 à Paris et la petite couronne.

D'après la carte, la valeur limite est dépassée au droit et au voisinage des grands axes routiers.

Sur la zone d'étude, les rue Paul Hochart et de Bicêtre apparaissent en orange ce qui correspond à des **concentrations de l'ordre de 30 à 40 µg/m³.**

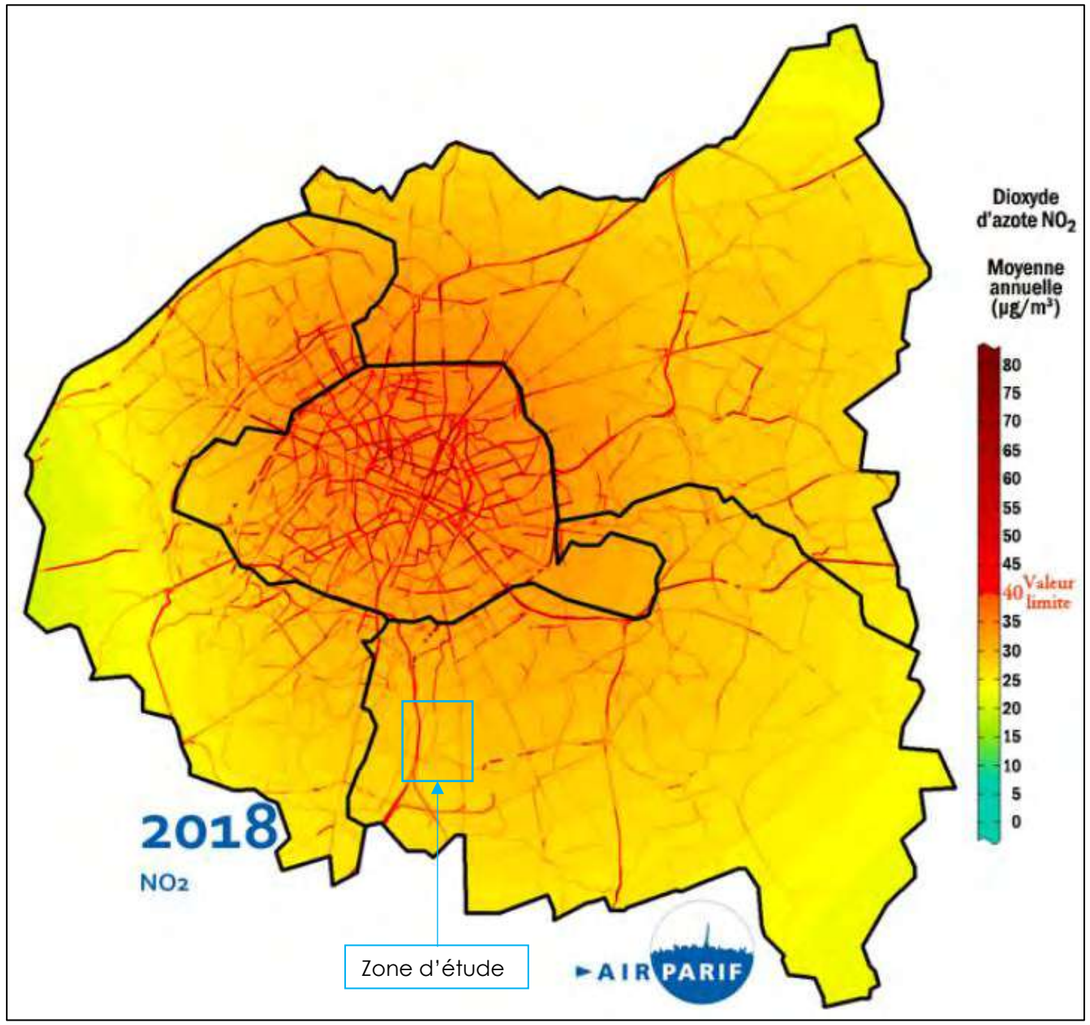


Figure 6 : Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO_2) (source : AIRPARIF)

Particules fines PM10 et PM2,5

Les particules sont constituées d'un mélange de différents composés chimiques et de différentes tailles. Une distinction est faite entre kles particules PM10 (de diamètre inférieur à 10 µm) et les PM2,5 (de diamètre inférieur à 2,5 µm). Les particules PM10 sont majoritairement formées de particules PM2,5 : en moyenne annuelle, les PM2,5 représentent environ 60 à 70% des PM10.

Les sources de particules dont multiples. Il existe, d'une part, des rejets directs dans l'atmosphère, dont les sources majoritaires sont d'origine naturelle (sables, sels marins, feu de forêt), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, les chantiers et l'agriculture. Les rejets indirects sont : la transformation chimique de polluants gazeux qui réagissent entre eux pour former des particules secondaires, le transport à travers l'Europe, ou encore la remise en suspension des poussières déposées au sol.

Concernant les PM10, la concentration en moyenne annuelle en 2018 sur la station de Vitry-sur-Seine est de : 21 µg/m³.

Cette valeur est inférieure à l'objectif de qualité (30 µg/m³) et à la valeur limite (40 µg/m³).

Concernant les PM2,5, la concentration en moyenne annuelle en 2018 sur la station de Vitry-sur-Seine est de : 13 µg/m³.

Cette valeur est sup**érieure à l'objectif de qualité (**10 µg/m³) mais est inférieure à la valeur cible (20 µg/m³) et à la valeur limite (25 µg/m³).

Les cartes pages suivantes présentent les concentrations en moyennes annuelles des PM10 et PM2,5 sur Paris et la petite couronne.

Sur la zone d'étude, en ce qui concerne les PM10, **les seuils réglementaires de la qualité de l'air ne sont** pas dépassés.

Pour ce qui est des PM2,5, **l'objectif de qualité de 10 µg/m³** est dépassé en tout point en revanche pas de dépassement de la valeur cible et de la valeur limite.

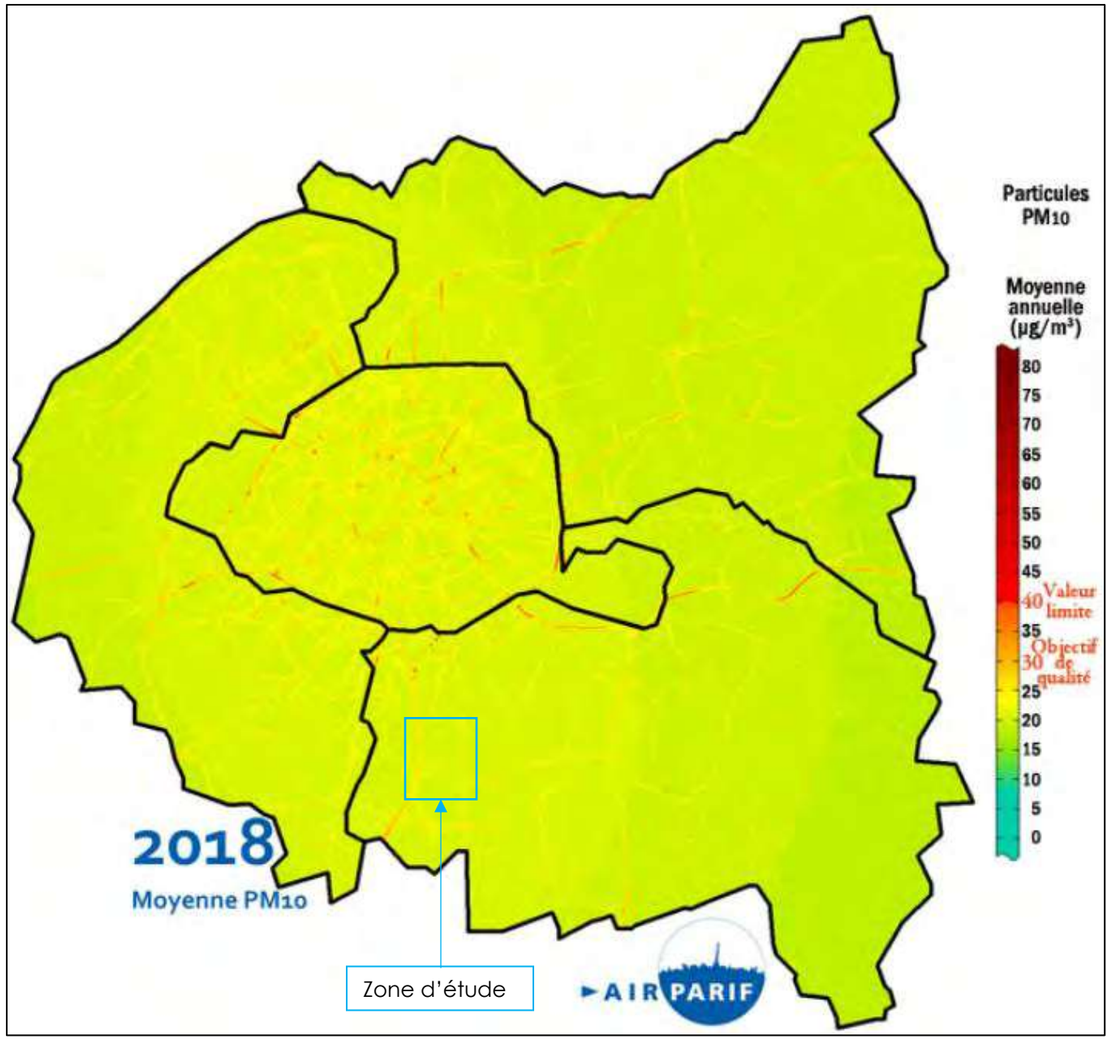


Figure 7 : Concentration moyenne annuelle de PM10 (source : AIRPARIF)

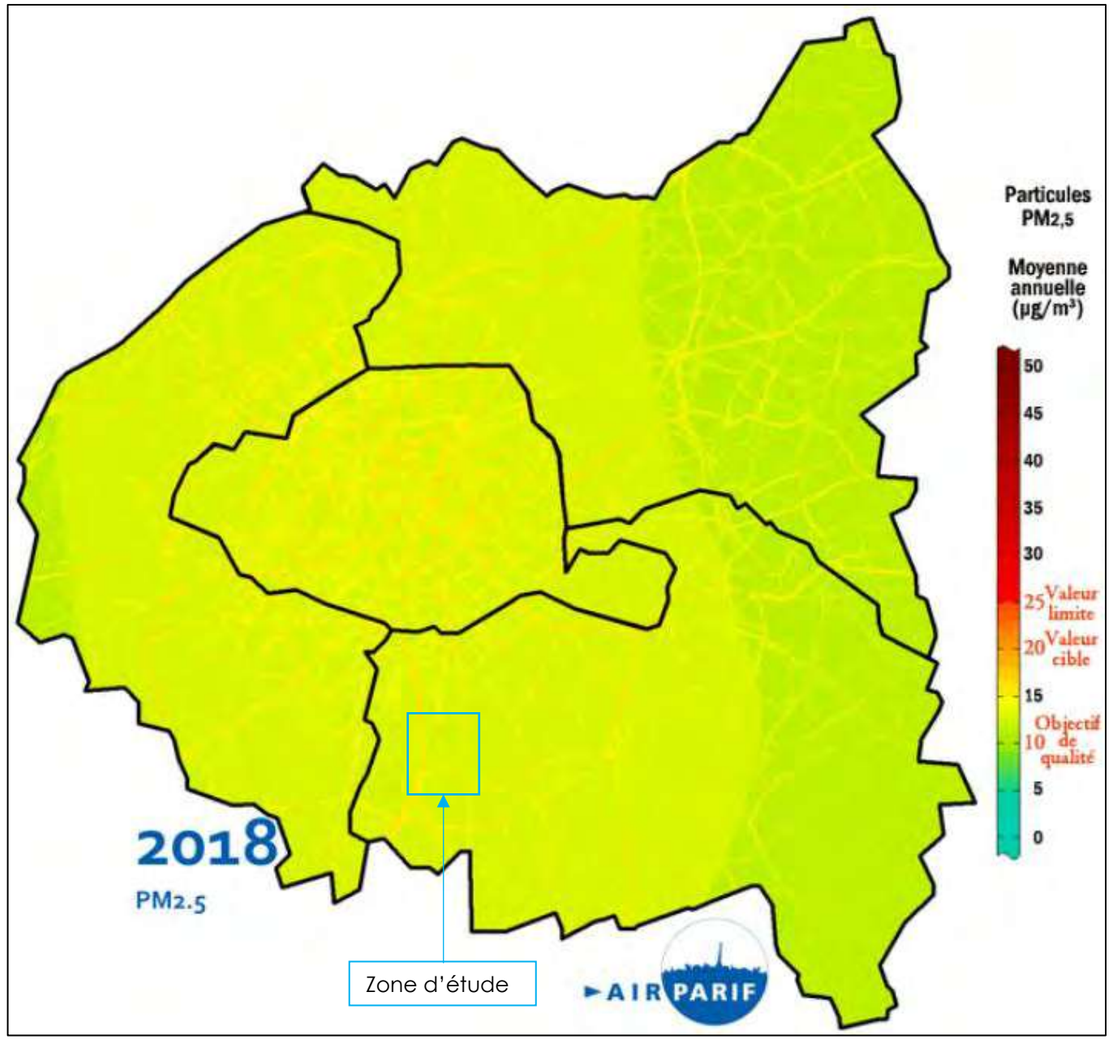


Figure 8 : Concentration moyenne annuelle de PM2,5 (source : AIRPARIF)

Ozone O_3

L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des UV dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est le cas suite à des réactions chimiques impliquant le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile).

L'ozone est un polluant secondaire : il est produit à partir des polluants dits primaires qui sont présents dans les gaz d'échappement. De plus, l'ozone est principalement produit lors de la période estivale car sa formation nécessite la présence des rayons solaires.

Les valeurs réglementaires pour la protection de la santé humaine ne se basent pas sur la moyenne annuelle du fait de son caractère saisonnier mais sur une moyenne sur 8 heures.

Pour l'ozone, l'objectif de qualité pour la santé humaine est aucun dépassement sur l'année de la valeur moyenne sur 8 heures fixée à 120 µg/m³.

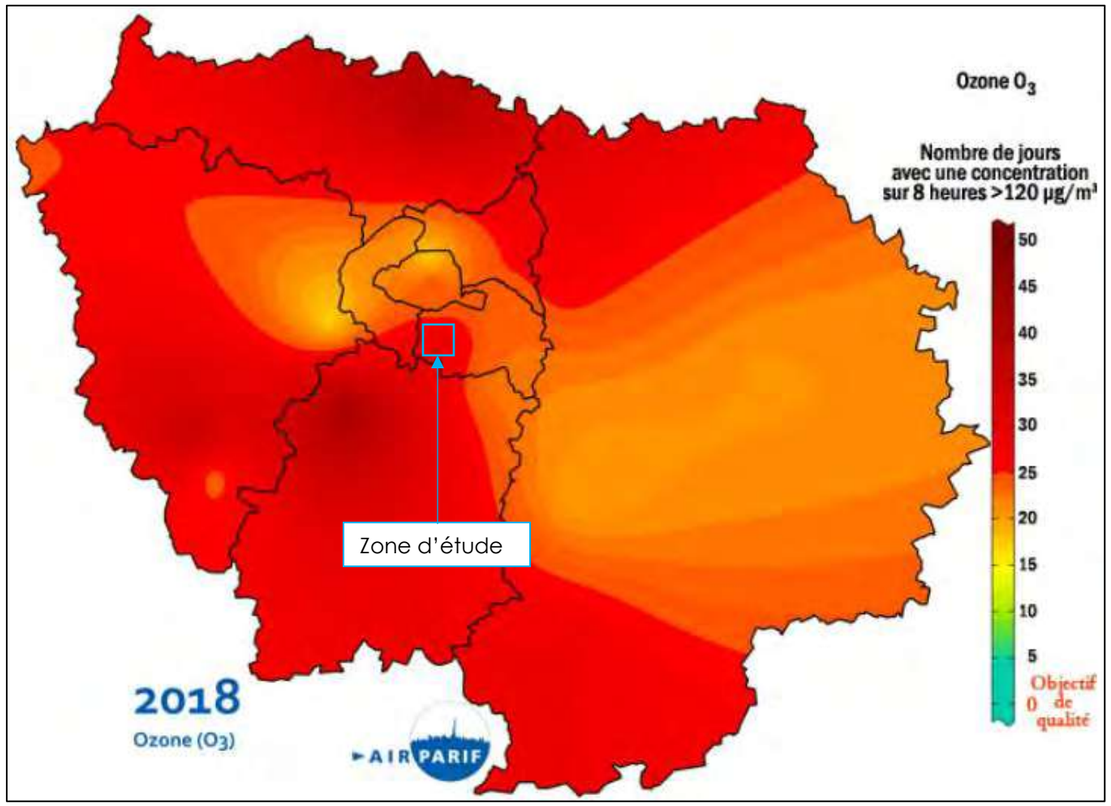


Figure 9 : Nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité de l'ozone en Ile-de-France (source : AIRPARIF)

D'après la carte, l'objectif de qualité (fixé à aucun dépassement de la concentration moyenne sur 8 heures supérieure à 120 µg/m³) est dépassé en tout point de la région Ile-de-France.

Sur la zone d'étude, le nombre de dépassent est supérieur à 25 jours sur l'année 2018.

Benzène

Le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). C'est un polluant émis majoritairement par le trafic routier, plus particulièrement les véhicules à motorisation essence dont les deux-roues motorisés. Il est également présent à proximité des zones de stockages et de distribution de carburants comme les stations-services. Le benzène peut être également émis lors de la combustion de biomasse type chauffage au bois domestique.

La valeur de la concentration moyenne annuelle en 2018 à la station de Vitry-sur-Seine est de 0,7 µg/m³.

Cette concentration est inférieure à l'objectif de qualité (2 µg/m³) et à la valeur limite (5 µg/m³).

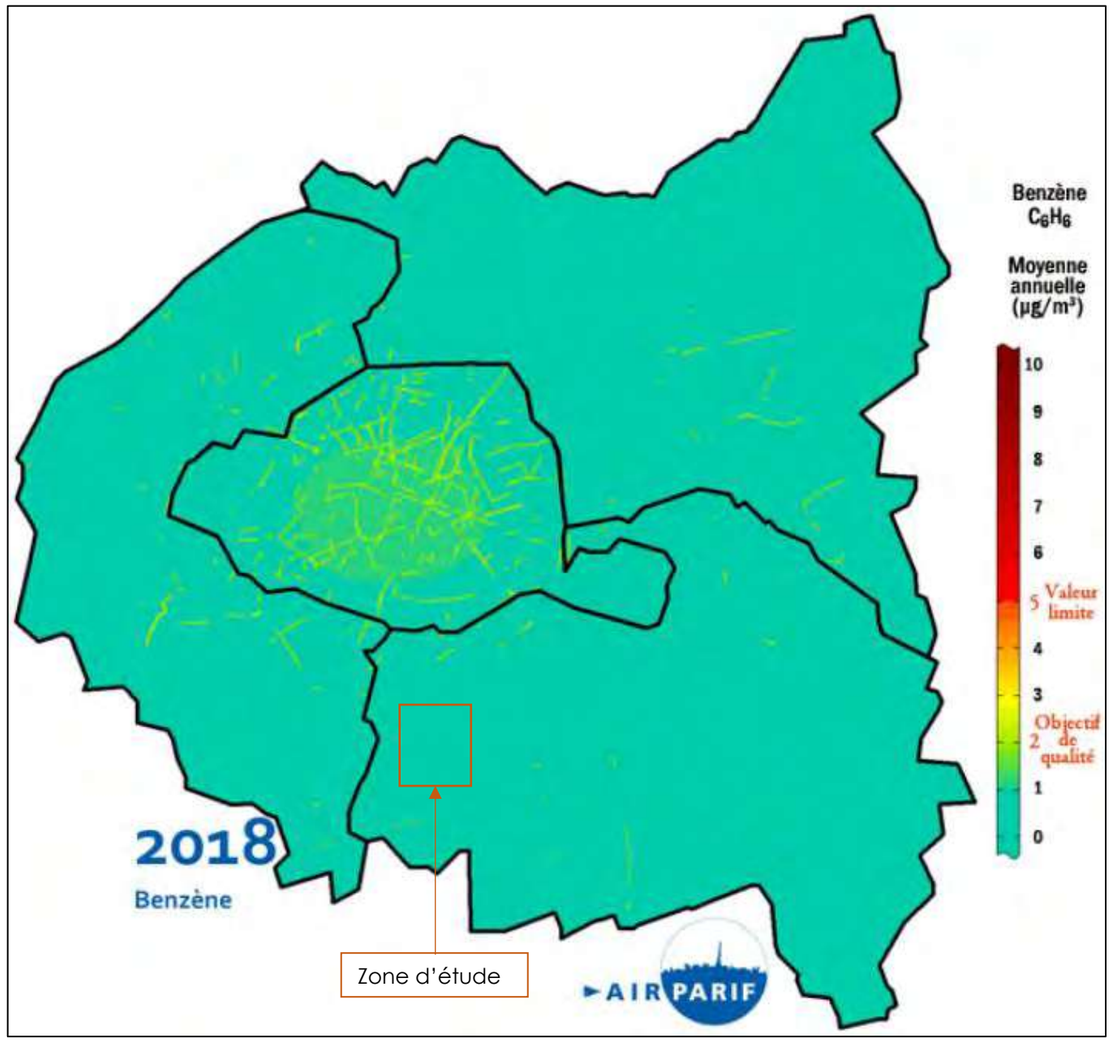


Figure 10 : Concentration moyenne annuelle de benzène (source : AIRPARIF)

D'après la carte, les dépassements de l'objectif de qualité sont seulement observés au droit des grands axes à **l'intérieur de Paris.**

Sur la zone d'étude, les concentrations sont inférieures aux seuils réglementaires.

Hydrocarbures aromatiques Monocycliques (HAM)

En complément du benzène, quatre HAM sont mesurés en routine par Airparif : le toluène, l'éthylbenzène, les m+p-xylène et o-xylène.

Ces composés sont principalement émis par le trafic routier, comme le benzène, mais également par leur utilisation comme solvant et des rejets de production. Le toluène est en particulier l'un des principaux constituants de l'essence sans plomb.

Ces composés ne font pas l'objet de seuils de qualité de l'air.

La station de Vitry-sur-Seine mesure les HAM. Les concentrations mesurées sur cette station sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Concentrations moyennes annuelles des HAM mesurées à Vitry-sur-Seine en 2018 (µg/m³)				
Benzène	Toluène	Ethylbenzène	m+p-xylène	o-xylène
0,7	1,8	0,3	0,8	0,4

Tableau 5 : Concentrations moyennes annuelles des HAM à Vitry-sur-Seine en 2018 (source : Airparif)

Hydrocarbures aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP se forment lors de combustions incomplètes, en particuliers celle de biomasse. Les HAP sont ainsi majoritairement émis par le chauffage au bois, par les combustions non maîtrisées (brûlage de déchets verts, barbecue) ainsi que par le trafic routier, en particulier par les véhicules diesel.

Les HAP sont toujours présents sous forme de mélanges complexes et peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'atmosphère. Une partie des HAP, notamment le benzo(a)pyrère (BaP), entre donc dans la composition des particules PM10.

La station de Vitry-sur-Seine ne mesure pas les HAP ni le BaP.

Seules les stations de fond de Paris 13ème, Gennevilliers et Argenteuil, mesurent les HAP et le BaP.

La concentration moyenne de fond de BaP en 2018 est de 0,12 ng/m³ (nanogramme par mètre cube). Cette concentration est inférieure à la valeur cible fixé à 1 ng/m³. La valeur cible est largement respectée sur l'ensemble des sites de mesures d'Airparif.

Outre le BaP ces stations de fond mesure sept autres HAP. Leurs concentrations sont données dans le tableau suivant :

Concentrations moyennes annuelles des HAP mesurées moyenne des trois stations de fond en 2018 (µg/m³)	
Benzo(a)pyrène	0,12
Benzo(a)anthracène	0,10
Benzo(b)fluoranthène	0,20
Benzo(g,h,i)perylène	0,17
Benzo(j)fluoranthène	0,11
Benzo(k)fluoranthène	0,09
Dibenzo(a,h)anthracène	0,02
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,16
Total des huit HAP mesurés	1,00

Tableau 6 : Concentrations moyennes annuelles des HAP mesurés en 2018 (source : Airparif)

A part pour le BaP, il n'existe pas de seuils réglementaires pour les HAP.

Métaux : plomb, arsenic, cadmium et nickel

Les métaux proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, des ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels.

Le plomb (Pb) était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombé en 2000. Les principales sources actuelles sont la combustion du bois et du fioul, l'industrie, ainsi que le trafic routier (abrasion des freins).

L'arsenic (As) provient de la combustion des combustibles minéraux solides et du fioul lourd ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières notamment dans la production du verre, de métaux non ferreux ou la métallurgie des ferreux.

Le cadmium (Cd) est essentiellement émis par l'incinération de déchets, ainsi que la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd et de la biomasse.

Le nickel (Ni) est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.

En Ile-de-France seule la station de Paris 18ème mesure les métaux. Les concentrations moyennes annuelles en 2018 sont :

Plomb : 0,005 µg/m³ (valeur limite annuelle : 0,5 µg/m³, objectif de qualité : 0,25 µg/m³)

Arsenic : 0,32 ng/m³ (valeur cible : 6 ng/m³)

Cadmium : 0,12 ng/m³ (valeur cible : 5 ng/m³)

Nickel : 1,01 ng/m³ (valeur cible : 20 ng/m³)

Les concentrations observées pour ces quatre métaux sont très largement inférieures à l'objectif de qualité et aux valeurs cibles.

Monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone est un polluant primaire qui se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les sources principales de CO en milieu extérieur sont le trafic routier et le chauffage résidentiel, notamment le chauffage au bois.

La concentration en monoxyde de carbone est très faible en Ile-de-France et est inférieure aux seuils réglementaires.

En Ile-de-France, la concentration moyenne annuelle en station de fond est de 300 µg/m³.

Dioxyde de soufre (SO_2)

Le dioxyde de soufre est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que le charbon, le pétrole et certains gaz, contenant des impuretés en soufre, ainsi que lors de certains procédés industriels.

La concentration en moyenne annuelle de SO_2 en Ile-de-France est inférieure est de l'ordre de 1 à 2 µg/m³ ce qui est très largement inférieure à l'objectif de qualité (50 µg/m³ en moyenne annuelle).

Aldéhydes

Les aldéhydes appartiennent à la famille des Composés Organiques Volatils (COV).

Les COV participent, entre autres, à la formation d'ozone.

Les deux aldéhydes majoritairement présents dans l'atmosphère urbaine sont formaldéhyde et l'acétaldéhyde.

Dans l'air ambiant, les principales sources d'aldéhydes sont le trafic routier, et dans une moindre mesure, le secteur résidentiel et tertiaire (chauffage).

Les aldéhydes sont utilisés dans la fabrication de certains matériaux de construction et d'isolation. Ils peuvent également être émis lors du stockage ou de l'utilisation de nombreux produits d'usage courant : matériaux d'ameublement et de décoration, enduits et colle, produits d'entretien et de désinfection, désodorisants et parfums d'intérieur, cosmétiques, produits d'hygiène corporelle.

Les sources d'exposition les plus fréquentes sont les gaz d'échappement des véhicules à moteur, les panneaux de particules agglomérées et autres matériaux de construction semblables, les moquettes, les peintures, colles et vernis, les aliments et la cuisson, la fumée de tabac, et l'utilisation de formaldéhyde comme désinfectant.

Les aldéhydes sont toxiques pour la santé humaine. Le formaldéhyde est classé cancérogène certain par le CIRC, et l'acétaldéhyde cancérogène probable.

Le formaldéhyde et l'acétaldéhyde sont mesurés, par AIRPARIF, depuis le 1er janvier 2014 par tubes passifs sur trois sites : un site de fond situé à « Paris Centre (4ème) » et deux sites trafic situés « Boulevard Périphérique Est » et « Place Victor Basch ».

Les concentrations relevées sur la station de fond de Paris Centre (4ème) sont données dans le tableau ci-après.

Il n'y a pas de seuil réglementaire pour les aldéhydes.

Concentrations moyennes annuelles mesurées à Paris Centre 4ème en 2018 (µg/m³)	
Formaldéhyde	Acétaldéhyde
2,3	1,8

Tableau 7 : Concentrations moyennes annuelles des aldéhydes mesurés en station de fond en 2018 (source : Airparif)

1,3-butadiène

Le 1,3-butadiène appartient à la famille des Composés Organiques Volatils (COV).

Ce polluant est présent dans les gaz d'échappement des véhicules et dans la fumée de cigarettes.

L'Union européenne considère le 1,3-butadiène comme agent cancérigène et demande donc un suivi dans l'air par les Etats membres.

La mesure du 1,3-butadiène est réalisée depuis le siège d'AIRPARIF, rue Crillon dans le 4ème arrondissement de Paris.

La concentration moyenne annuelle en 2018 du 1,3-butadiène est de **0,09 µg/m³**.

3.3.3 Indice général CITEAIR

L'indice CITEAIR a été développé sur l'initiative de réseaux de surveillance de la qualité de l'air, dans le cadre du projet européen du même nom. Il a été lancé en 2006 pour apporter une information au public :

- Simple et prenant en compte la pollution à proximité du trafic.
- Comparable à travers l'Europe.
- Adaptée aux méthodes de mesure de chaque réseau de surveillance.

Répartition annuelle des indices CITEAIR pour le département du Val-de-Marne

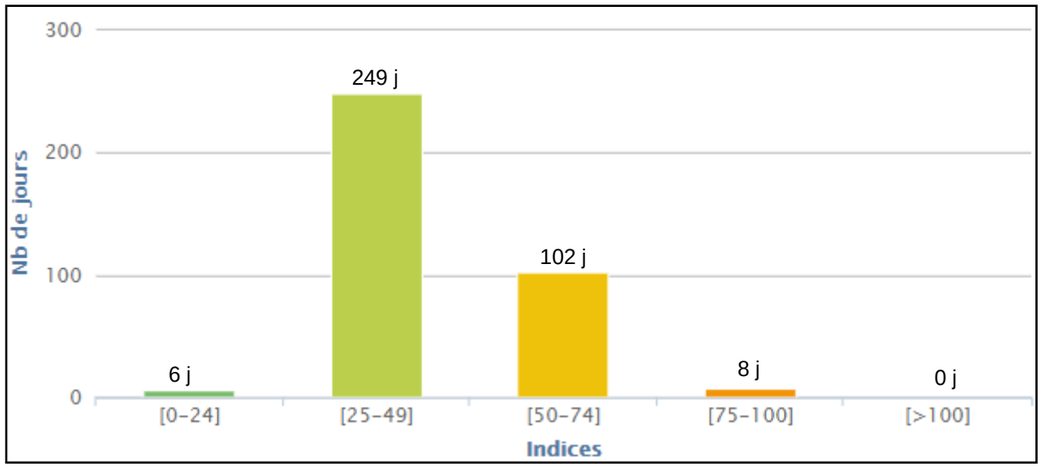


Figure 11 : Indice CITEAIR pour l'année 2018 pour le Val-de-Marne (source : AIRPARIF)

Répartition annuelle des indices CITEAIR pour la **commune de L'Haÿ**-les-Roses

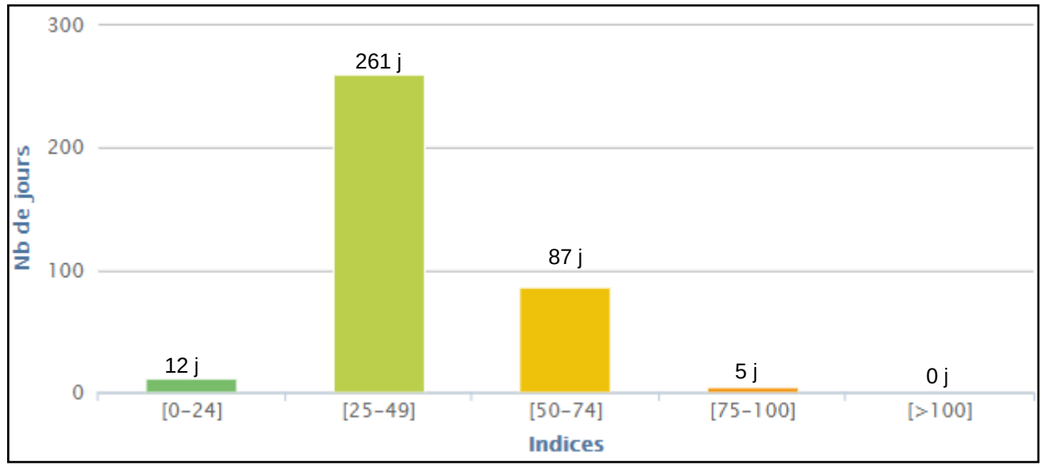


Figure 12 : Indice CITEAIR pour l'année 2018 pour L'Haÿ-les-Roses (source : AIRPARIF)

A travers cet indice CITEAIR, la qualité de l'air peut être qualifiée de très bonne à bonne :

- **à 70 % de l'année pour le Val**-de-Marne ;
- **à 75 % de l'année pour L'Haÿ**-les-Roses.

La qualité de l'air sur la zone d'étude est donc plutôt bonne

3.1 Diagnostic de la qualité de l'air – Campagne de mesures

Pour compléter le diagnostic bibliographique de la qualité de l'air, une campagne de mesure par tubes passifs a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019.

Sur la zone d'étude, il a été réalisé des mesures de concentration de dioxyde d'azote (NO_2) et des particules PM10 réparties en quatre sites.

L'emplacement des points de mesures est choisi de manière à caractériser la qualité de l'air en différents points de la zone d'étude : en périphérie et à l'intérieur du périmètre aménagé.

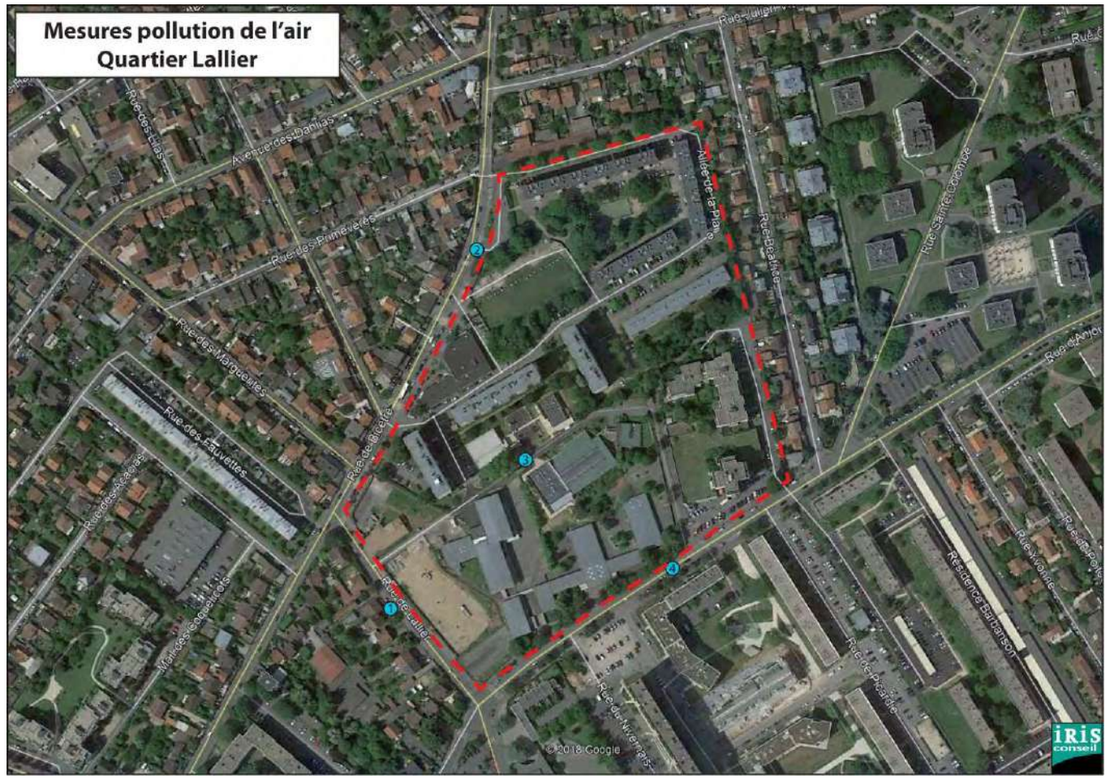


Figure 13 : Dispositif de la campagne de mesures de la qualité de l'air

Les polluants mesurés s'avèrent être un bon indicateur de la pollution automobile. Ils ont été mesurés sur une période de deux semaines à l'aide d'échantillonneurs passifs (ou tubes à diffusion passive).

La méthode d'échantillonnage par diffusion passive repose sur le prélèvement spécifique des polluants gazeux au moyen de tubes sélectifs. Ils sont placés à l'air libre sur une période d'exposition variable. La vitesse de captation est contrôlée par diffusion à travers une membrane. La masse de polluants prélevés, mesurée à l'analyse, est corrélée au gradient de concentration dans la zone de diffusion.

3.1.1 Matériels et méthodes

Les tubes passifs à dioxyde d'azote (NO2)

Ce sont des tubes en polypropylène de 7,4 cm de longueur et de 9,5 mm de diamètre, exposés à l'air ambiant. Leur fonctionnement repose sur la diffusion passive des molécules de dioxyde d'azote sur un absorbant, le triéthanolamine (TEA). La quantité de NO2 absorbée est proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant.

Après exposition, le NO_2 est extrait et dosé par colorimétrie selon une variante de la réaction Gries Saltzman (ISO 6768, 1985). Cette méthode fournit des estimations des concentrations assez précises, avec une erreur relative de 25% en moyenne pour des niveaux entre 20 µg/m3 et 40 µg/m3 et une limite de détection de 0,64 µg/m3 pour une exposition de 14 jours.

Les capteurs PM10

Le capteur Sigma-2 se compose d'une part d'une zone de transfert de flux d'air (partie haute) et d'autre part d'une zone de réception des particules par sédimentation (partie basse). Le flux d'air traverse le capteur, au sein de la zone centrale, les particules sédimentent et s'impactent sur une surface de prélèvement adhésif disposée en partie basse.

La surface de prélèvement est ensuite analysée au microscope optique.

Il permet de mesurer des particules de diamètre 2,5 à 80 µm.

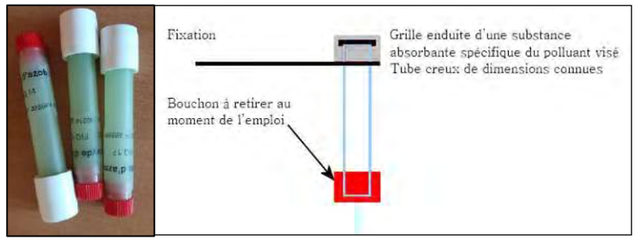


Figure 14 : Tubes passifs pour la mesure du NO2

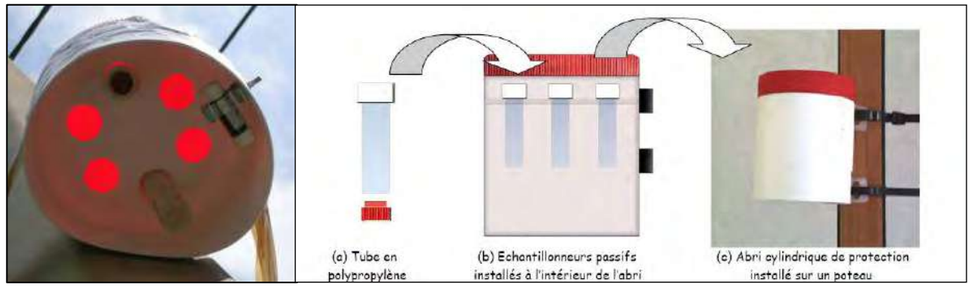


Figure 15 : Disposition des tubes passifs dans le boîtier anti-intempérie

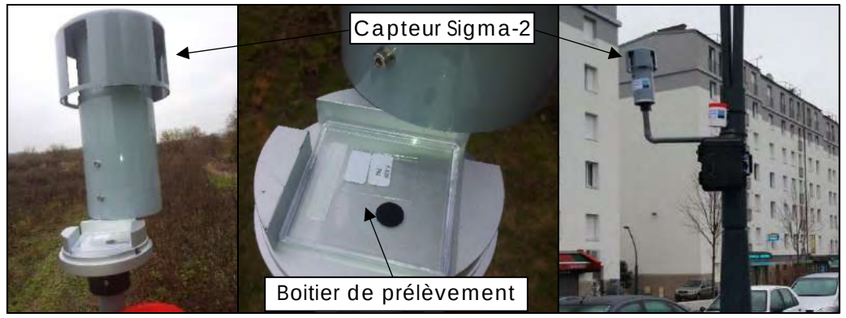


Figure 16 : Capteur Sigma-2 pour la mesure des PM10

3.1.2 Conditions météorologiques

La campagne a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019, les conditions météorologiques observées durant cette période sur la station Météo France de Paris-Montsouris sont données dans le tableau suivant :

Date	Hauteur de précipitation (mm)	Température moyenne (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)
04/10/2019	0,2	14,4	4,0	260
05/10/2019	4,2	15,1	1,9	280
06/10/2019	1,6	14,9	3,3	310
07/10/2019	4,2	14,3	3,1	230
08/10/2019	5,6	13,8	2,8	330
09/10/2019	4,2	12,6	3,9	260
10/10/2019	0,2	13,6	3,2	250
11/10/2019	0,0	14,6	3,2	230
12/10/2019	0,0	15,5	2,4	210
13/10/2019	0,2	18,8	3,5	220
14/10/2019	3,0	18,4	3,5	260
15/10/2019	1,4	14,0	2,9	250
16/10/2019	4,0	14,1	4,9	220
17/10/2019	3,6	14,1	2,8	220
Moyenne	2,3	14,9	3,2	-

Tableau 8 : Conditions météorologiques observées à la station MétéoFrance de Paris-Montsouris

Les conditions météorologiques pendant la campagne de mesures sont plus clémentes que celles observés en moyenne sur le mois d'octobre.

En effet, les statistiques entre 1981 et 2010 sur la station de Paris-Montsouris témoigne d'une température plus fraiche, 13°C.

3.1.3 Résultats des concentrations de NO_2 mesurées

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations de NO_2 relevées.

N° du site	Durée **d'échantillonnage** (en h)	Concentration (en µg/m3)		
		Tube 1	Tube 2	Moyenne des 2 tubes
1	312,3	37,6	38,3	38,0
2	313,0	36,5	35,1	35,8
3	312,3	31,7	29,7	30,7
4	312,1	34,1	34,0	34,1

Tableau 9 : Concentrations de dioxyde d'azote observées sur le site (source : IRIS conseil)

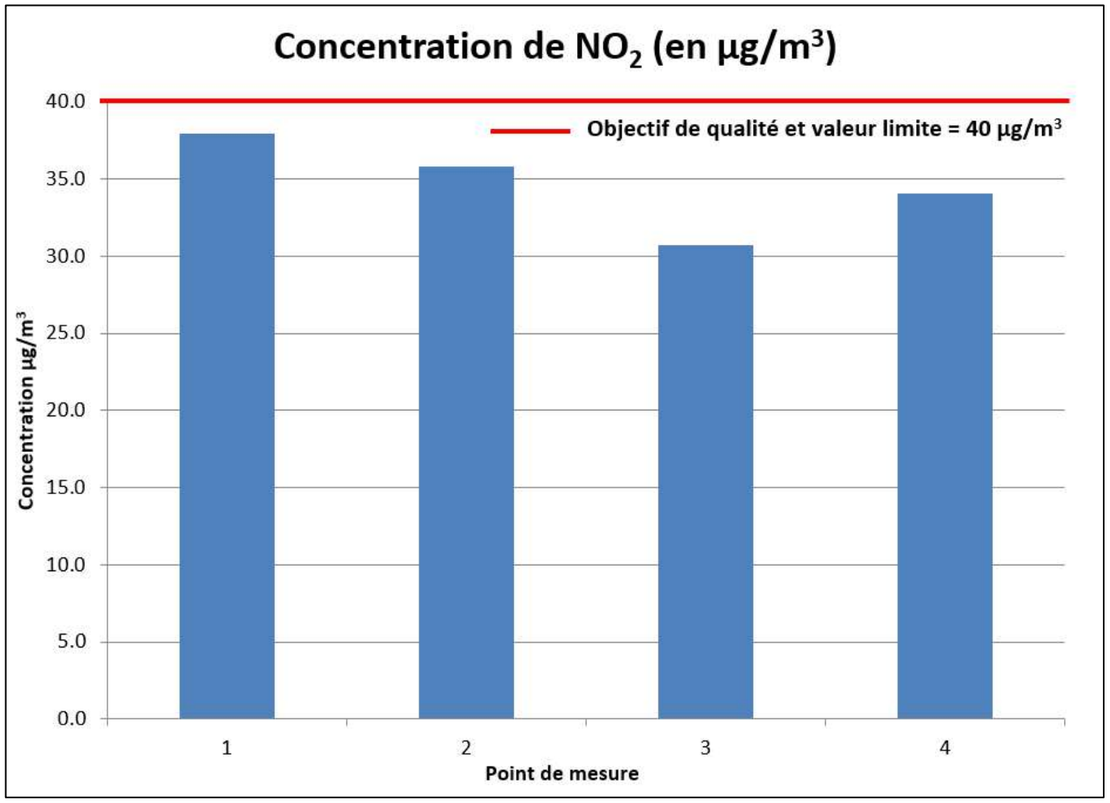


Figure 17 : Concentrations de dioxyde d'azote observées sur le site (source : IRIS conseil)

Toutes les concentrations relevées sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité fixés à 40 µg/m³.

Les points de mesures, n°1, 2 et 4, installés en périphérie de la zone à aménager et donc à proximité des axes routiers révèlent des concentrations plus élevées que la valeur mesurée au point n°3 situé au centre du périmètre du quartier.

3.1.4 Résultats des concentrations des PM10 mesurées

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent les résultats des concentrations des PM10 relevées.

N° du site	**Durée d'échantillonnage (en h)**	Concentration (en µg/m³)
1	312,3	28,9
2	313,0	27,6
3	312,3	24,2
4	312,1	23,7

Tableau 10 : Concentrations des PM10 observées sur le site (source : IRIS conseil)

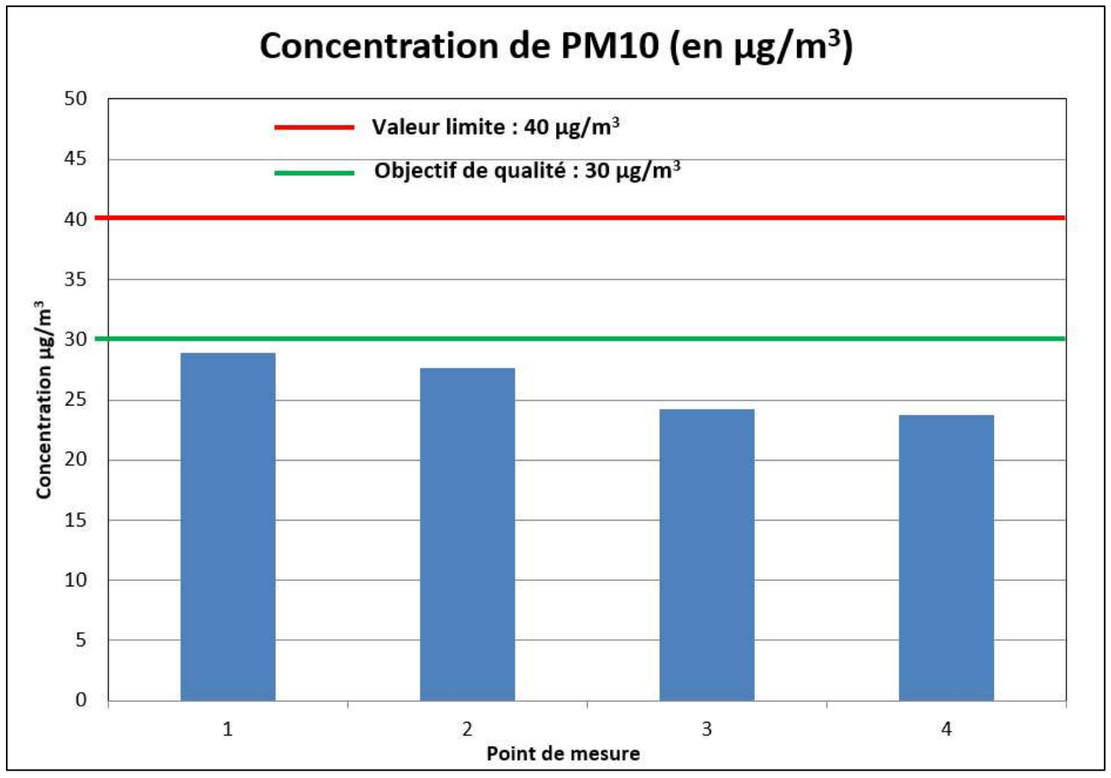


Figure 18 : Concentrations des PM10 observées sur le site (source : IRIS conseil)

Les concentrations des PM10 en tout point sont inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite.

Nous remarquons des teneurs en PM10 plus importants aux points n° 1 et 2 implantés à proximité des rues de Lallier et de Bicêtre.

La carte page suivante présente les résultats des concentrations mesurées.

3.1.5 Conclusions sur le diagnostic de l**a qualité de l'air**

Cette campagne de mesure a pour but de caractériser la qualité de l'air dans le secteur concerné par l'étude. Si celle-ci représente l'essentiel des mesures qui permettent d'apprécier la qualité de l'air, il faut, cependant garder à l'esprit les contraintes et caractéristiques qui la définissent, notamment la faible durée de la campagne. Il convient de noter par ailleurs que l'exploitation des résultats des mesures est une opération délicate. En effet, les polluants de cette étude, ne sont pas exclusivement la conséquence de l'infrastructure routière

Les conditions météorologiques observées durant la campagne de mesures sont comparables aux moyennes statistiques du mois d'octobre.

Les concentrations mesurées en dioxyde d'azote sont toutes inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. La concentration de NO_2 au centre du quartier est plus faible que les concentrations relevées au pourtour de la zone à aménager du fait de la proximité des axes routiers.

Concernant les PM10, les concentrations sont aussi toutes en-deçà de la valeur limite et de l'objectif de qualité. Les concentrations mesurées le long des rues de Lallier et de Bicêtre sont plus importantes que celles au centre du quartier et le long de la rue Paul Hochart.

La comparaison des résultats des mesures aux observations d'AIRPARIF révèle que les concentrations mesurées lors de la campagne de mesures sont comparables.

Atouts	Faiblesses
Concentrations des polluants atmosphériques mesurées inférieures aux seuils de la qualité de l'air	Un site accueillant des populations vulnérables à la pollution de l'air (écoles) Des contraintes d'usages pour les modes doux, avec beaucoup de trajets effectués en voiture depuis et vers le site
Opportunités	**Menaces**
Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant le trafic et donc les émissions de polluants Développer l'usage des transports en commun avec l'arrivée de la future gare du Grand Paris Express Développer la mobilité active (marche, vélo, trottinette)	Augmentation temporaire des émissions atmosphériques lors de la phase construction du quartier Lallier

Enjeux :

- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses
- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement
- Protéger tout particulièrement les populations vulnérables des équipements scolaires

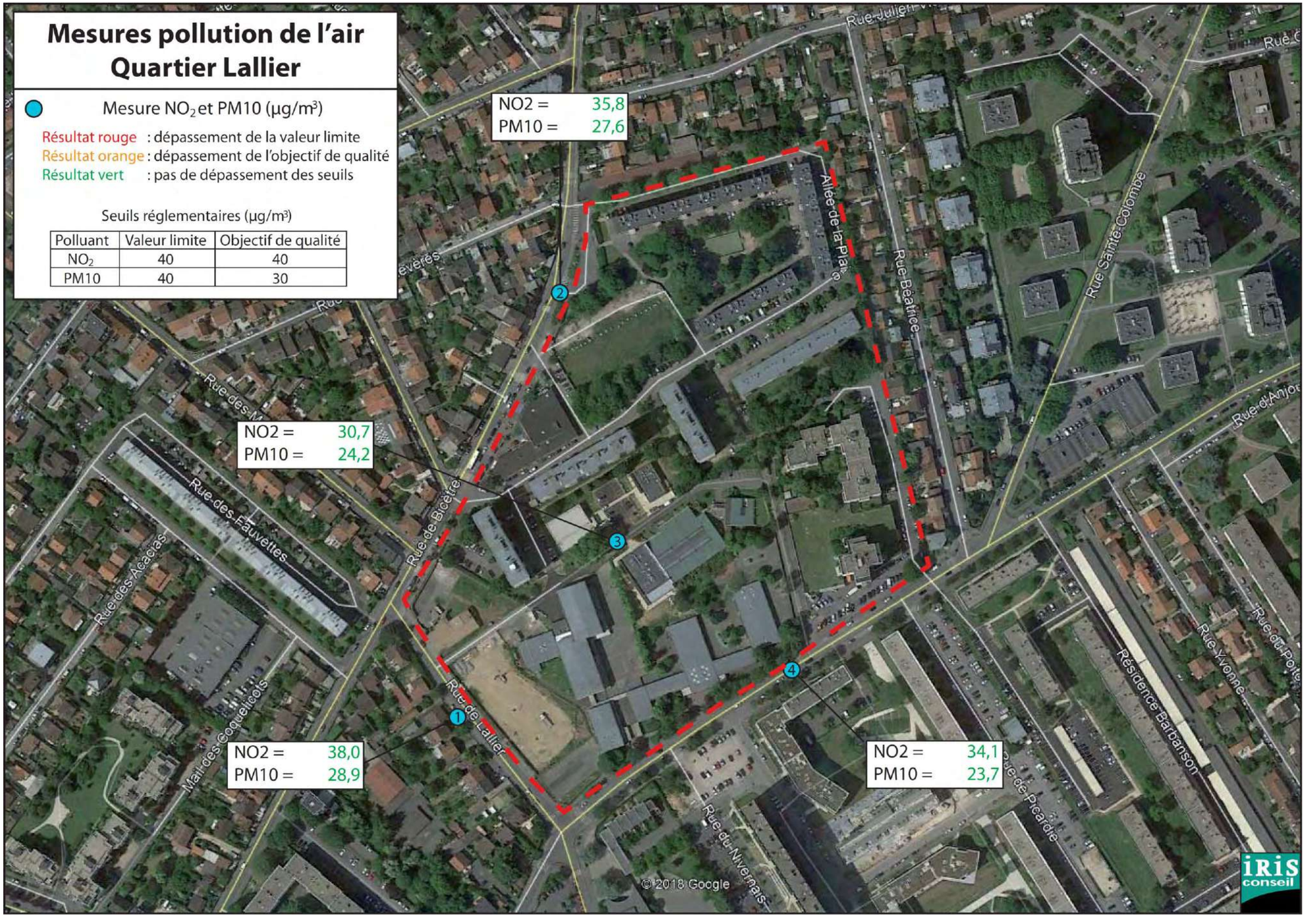


Figure 19 : Résultats de la campagne de mesures des polluants atmosphériques (source : IRIS conseil)

4. PARTIE 2 : ANALYSE DES IMPACTS

4.1 Domaine d'étude

Pour l'étude des impacts sur la pollution de l'air, nous retiendrons le domaine figurant ci-dessous.

4.2 Réseau routier

Le réseau routier modélisé est celui composé des routes pour lesquelles nous disposons des trafics. Les axes routiers modélisés sont présentés ci-dessous en bleu.

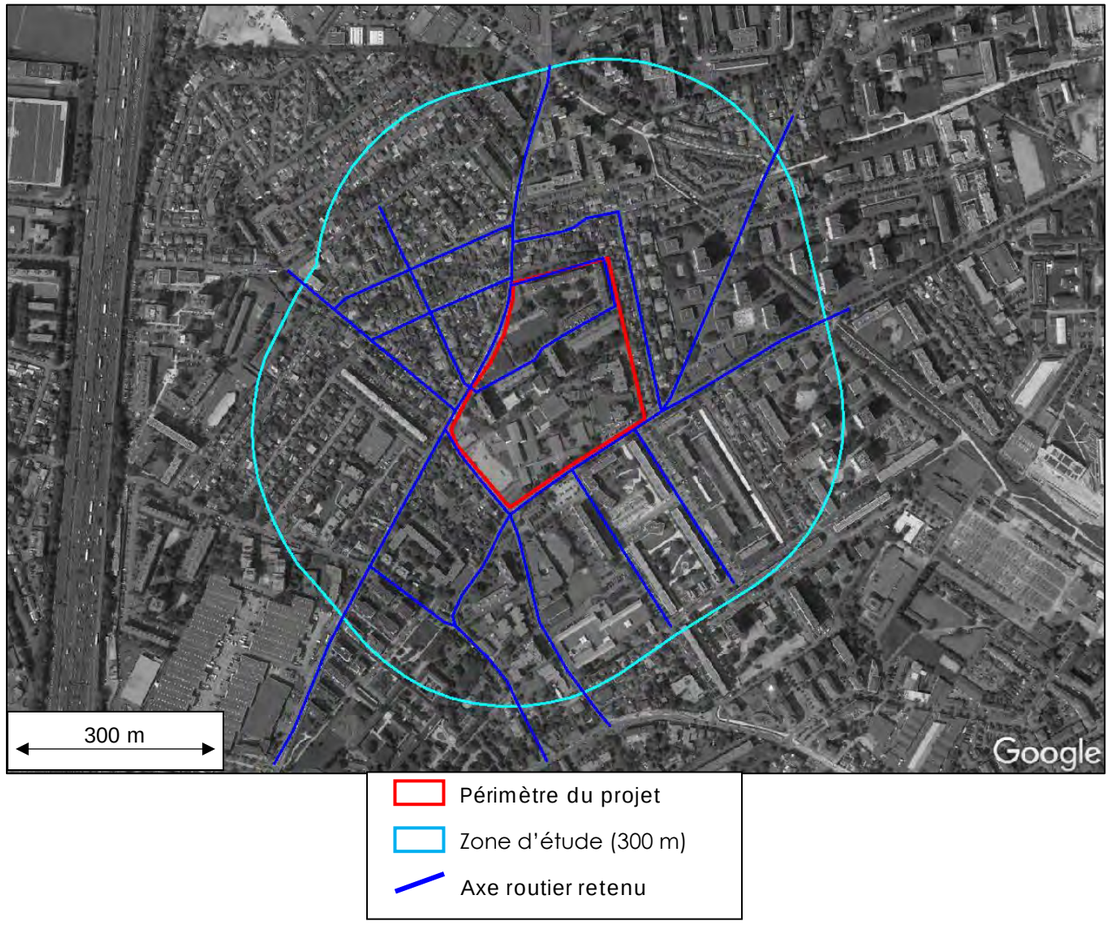


Figure 20 : Domaine d'étude et réseau routier modélisé (source : IRIS conseil)

4.3 Relief

La figure ci-après représente une vue 2D de la topographie du domaine d'étude.

L'altimétrie du site varie entre 84 et 103 m NGF.

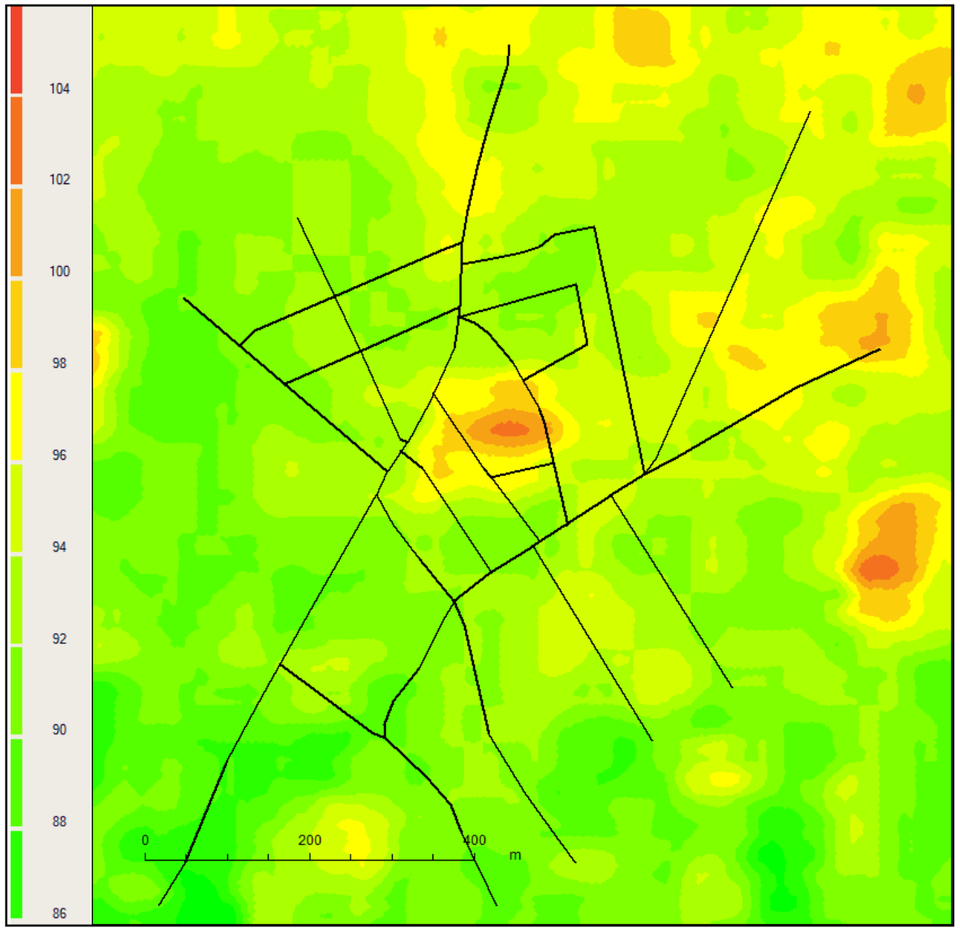


Figure 21 : Relief du domaine d'étude (source : IRIS conseil)

4.4 Description des conditions météorologiques

Les paramètres les plus importants pour les problèmes liés à la pollution atmosphérique sont :

- La direction du vent ;
- La vitesse du vent ;
- La température extérieure ;
- La pluviométrie ;
- La stabilité de l'atmosphère.

Ces paramètres sont variables dans le temps et dans l'espace. Ils résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation des sols et de la topographie).

C'est pourquoi, il est nécessaire de rechercher des chroniques météorologiques :

- Suffisamment longues et complètes,
- Représentatives de la climatologie du site.

Les données météorologiques prisent en compte sont la rose des vents et la fiche climatologique de la station Météo France la plus proche de la zone d'étude.

La station météorologique le plus proche est celle de Paris-Montsouris (75). Ci-dessous, la rose des vents sur la période 1981 à 2010 est donnée.

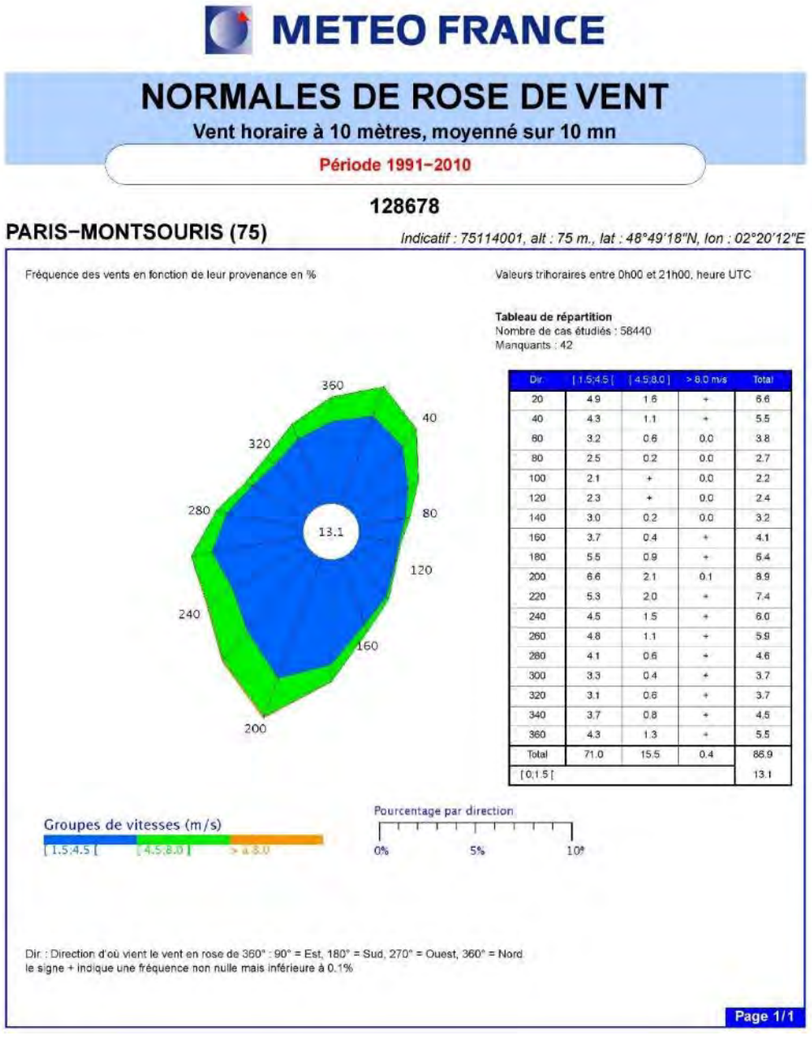


Figure 22 : Rose des vents de la station Paris-Montsouris (source : Météo France)

D'après la rose des vents, les vents dominants sont du secteur Sud-Ouest et Nord-Est.

La vitesse des vents est plutôt faible à moyen.

D'après l'analyse de la fiche climatologique de la station de Paris-Montsouris (75) pour la période 1991 à 2010, les informations climatologiques sont les suivantes :

- La température moyenne est 12,4°C.
- Le nombre de jours pluvieux en moyenne sur une année est 111,1 jours, ce qui représente 33% de jours pluvieux sur une année.

4.5 Détermination du trafic

Les données de trafic utilisées pour modéliser sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'études IRIS Conseil.

Dans le cadre de cette étude air et santé relative au projet d'aménagement du quartier Lallier, les situations suivantes sont étudiées :

- Situation actuelle en 2019 : nous avons retenu les résultats de la simulation de l'état actuel de l'étude de trafic ;
- Situation future SANS le projet d'aménagement en 2030 : nous avons considéré les trafics de la situation « fil de l'eau » de l'étude de trafic ;
- Situation future AVEC le projet d'aménagement en 2030 : nous avons tenu compte des résultats du scénario trafic pour l'horizon 2030 après aménagement de l'ensemble du quartier Lallier.

Le tableau suivant présente pour chaque scénario le nombre total de kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules sur le réseau routier étudié.

Scénario	Nombre véh.km/jour	Variation / ACTUEL 2019 (%)	Variation / SANS PROJET 2030 (%)
ACTUEL 2019	22 587	-	-
SANS PROJET 2030	22 721	1%	-
AVEC PROJET 2030	25 568	13%	13%

Tableau 11 : Nombre de véh.km par jour sur les axes routiers modélisés (source : IRIS conseil)

D'après le tableau, nous observons que :

Par rapport à la situation ACTUEL 2019, les nombres de véh.km augmentent de 1 et 13% respectivement en situations SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 ;

Par rapport à la situation SANS PROJET 2030, le nombre de véh.km en situation AVEC PROJET 2030 augmente de 13%.

Les situations ACTUEL 2019 et SANS PROJET 2030 sont équivalents suivant le terme veh.km. En effet, le linéaire de voirie et le trafic n'évoluent pas entre ces deux situations ce qui explique des valeurs veh.km identiques.

A contrario en situation AVEC PROJET 2030, le linéaire de voirie augmente et également le trafic automobile d'où une valeur en véh.km supérieure aux deux autres situations.

4.6 Répartition du parc automobile

Pour les calculs d'émissions, il est nécessaire de connaître la répartition du parc roulant automobile sur chaque section de routes. La répartition du parc automobile a été déterminée en fonction des deux principales catégories de véhicules :

- Véhicules légers (VP / VUL) ;
- Poids lourds (PL).

Au sein de chacune de ces catégories, plusieurs sous-classes de véhicules sont définies. Ces classes dépendent du type de carburant (essence/diesel) et de la date de mise en service du véhicule par rapport aux normes sur les émissions. Par ailleurs, une répartition par type de voie (urbain, route et autoroute) peut être également appliquée.

La répartition du parc aux horizons 2019 et 2030 pris en compte dans les calculs est issue d'une recherche IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux).

4.7 Définition des facteurs d'émissions unitaires

Les quantités de polluants, exprimées en g/km, rejetées par un véhicule sont appelées "facteur d'émission". Pour la consommation, les données sont fournies en Tep/km (Tonne Equivalent Pétrole). Les facteurs d'émission proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles.

Ils dépendent :

- De la nature des polluants ;
- Du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL,) ;
- Du "cycle" (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- De la vitesse du véhicule ;
- De la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'étude sont ceux recommandés par l'Union Européenne (UE) c'est-à-dire ceux du programme COPERT 5. Ce modèle résulte d'un consensus européen entre les principaux centres de recherche sur les transports. En France, son utilisation est par ailleurs préconisée par le CERTU pour la réalisation des études d'impact du trafic routier.

Pour les différents horizons étudiés, les facteurs d'émissions sont déterminés à partir d'une reconstitution prenant en compte l'évolution des normes pour chaque catégorie de véhicule et leur introduction dans le parc.

Les données concernant les véhicules sont des paramètres d'entrée liés à la répartition du parc roulant prise en compte.

La distribution du parc et des classes de vitesse a été réalisée de manière à être compatible avec les données du programme de calcul d'émissions COPERT 5.

Pour chacun des parcs, les facteurs d'émissions sont déduits par interpolation linéaire sur les vitesses à partir des émissions calculées pour certaines vitesses à partir des formules polynomiales du programme COPERT 5.

4.8 Calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique

Ce paragraphe présente la méthodologie et les résultats du calcul des émissions de polluants atmosphériques et de la consommation énergétique.

4.8.1 Méthodologie

La note technique du 22 février 2019 prévoit un inventaire des émissions du réseau routier étudié. Les émissions ont été estimées à l'aide du logiciel TREFIC 5. Ce logiciel a été développé par ARIA Technologies. Ce logiciel calcule les émissions de polluants et la consommation énergétique en fonction : du trafic, de la vitesse, des projections IFSTTAR pour le parc roulant (motorisation essence ou diesel, cylindré, renouvèlement du parc roulant en fonction des avancées technologiques) et des facteurs d'émissions COPERT 5 de chaque catégorie de véhicule.

COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions du transport routier.

La méthodologie utilisée dans cette étude est COPERT 5. C'est la méthodologie en vigueur qui propose des facteurs d'émissions pour les technologies Euro 5 et Euro 6.

Les calculs des émissions de polluants et des consommations énergétiques seront réalisés pour les trois scénarios suivants :

- Situation actuelle, 2019 ;
- Situation future SANS le projet d'aménagement ;
- Situation future AVEC le projet d'aménagement.

4.8.2 **Bilan des émissions sur le domaine d'étude**

Le bilan des émissions de polluants sur le domaine d'étude sont présentés dans le tableau et les graphiques suivants, pour les trois scénarios étudiés.

Résultats des émissions	ACTUEL 2019	SANS PROJET 2030	AVEC PROJET 2030	SANS PROJET / ACTUEL (%)	AVEC PROJET / ACTUEL (%)	AVEC PROJET / SANS PROJET (%)
NOx (kg/j)	11.1	4.4	5.0	-60%	-55%	13%
PM10 (kg/j)	0.8	0.7	0.8	-20%	-8%	14%
PM2,5 (kg/j)	0.6	0.4	0.5	-29%	-19%	14%
CO (kg/j)	10.8	4.5	5.1	-58%	-53%	12%
COVNM (kg/j)	0.6	0.1	0.1	-81%	-78%	15%
Benzène (g/j)	22.2	4.4	4.9	-80%	-78%	12%
SO_2 (g/j)	102.5	92.5	105.8	-10%	3%	14%
Arsenic (mg/j)	0.4	0.4	0.4	-9%	5%	14%
Nickel (mg/j)	2.9	2.6	3.0	-11%	2%	14%
Benzo(a)pyrène (mg/j)	25.6	16.5	18.6	-36%	-27%	13%
1,3-butadiène (g/j)	7.2	1.9	2.2	-74%	-70%	18%
Chrome (mg/j)	8.2	8.1	9.3	-1%	13%	14%
Acénaphtène (mg/j)	430.3	192.4	215.5	-55%	-50%	12%
Acénaphtylène (mg/j)	321.9	143.9	161.2	-55%	-50%	12%
Anthracène (mg/j)	52.0	66.2	75.2	27%	45%	14%
Benzo[a]anthracène (mg/j)	44.2	28.1	31.7	-36%	-28%	13%
Benzo[b]fluoranthène (mg/j)	34.0	25.1	28.7	-26%	-15%	15%
Benzo[k]fluoranthène (mg/j)	28.2	19.7	22.8	-30%	-19%	16%
Benzo[ghi]pérylène (mg/j)	50.9	39.5	44.3	-22%	-13%	12%
Chrysène (mg/j)	84.6	54.0	62.5	-36%	-26%	16%
Dibenzo[ah]anthracène (mg/j)	5.6	3.0	3.4	-46%	-39%	13%
Fluorène (mg/j)	45.1	45.4	55.7	1%	23%	23%
Fluoranthène (mg/j)	411.1	293.6	331.4	-29%	-19%	13%
Indéno[123-cd]pyrène (mg/j)	25.7	19.6	22.2	-23%	-14%	13%
Phénanthrène (mg/j)	815.8	667.3	750.2	-18%	-8%	12%
Pyrène (mg/j)	373.2	224.6	255.3	-40%	-32%	14%
Benzo[j]fluoranthène (mg/j)	20.5	29.5	34.6	44%	69%	17%

Tableau 12 : Résultats des émissions (source : IRIS conseil)

Figure 23 : Résultats des émissions (source : IRIS conseil)

Le bilan des émissions montre :

- Une diminution des émissions de quasiment tous les polluants, entre le scénario ACTUEL 2019 et le scénario SANS PROJET 2030. Celle-ci est due au renouvellement du parc roulant, et aux améliorations technologiques des moteurs et des carburants prévues pour les années à venir ;

- Une augmentation des émissions de tous les polluants (+12 à+23%) entre le scénario SANS PROJET 2030 et le scénario AVEC PROJET 2030. Cette augmentation reflète l'augmentation du volume global de trafic **observé sur le domaine d'étude :** +13% de véh.km en situation AVEC projet par rapport à la situation SANS projet.

4.8.3 Bilan de la consommation de carburant et des émissions de CO_2 sur **le domaine d'étude**

Le tableau suivant présente les résultats de la consommation de carburant et des émissions de dioxyde de carbone CO_2 journalière sur le domaine d'étude. La consommation de carburant est exprimée en tonnes équivalent pétrole (TEP), et les émissions de CO_2 en tonnes.

	ACTUEL 2019	SANS PROJET 2030	AVEC PROJET 2030	SANS PROJET / ACTUEL (%)	AVEC PROJET / ACTUEL (%)	AVEC PROJET / SANS PROJET (%)
CO_2 (t/j)	4.10	3.96	4.53	-3%	10%	14%
Consommation de carburant (tep/j)	1.29	1.25	1.43	-3%	10%	14%

Tableau 13 : Résultats de la consommation de carburant et émissions de CO_2 (source : IRIS conseil)

Ce même bilan est présenté de façon graphique ci-dessous.

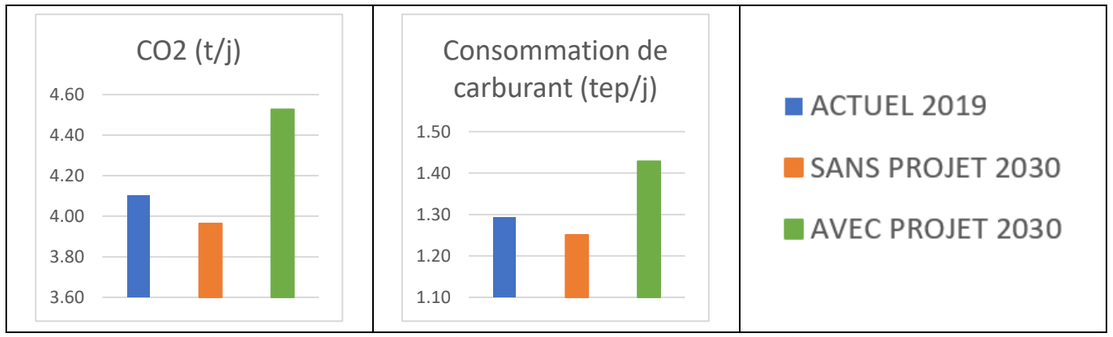


Figure 24 : Résultats de la consommation de carburant et émissions de CO_2 (source : IRIS conseil)

La consommation de carburant et les émissions de CO_2 sont proportionnelles au trafic.

Entre le scénario ACTUEL 2019 et le scénario SANS PROJET, le trafic augmente de 1%, ce qui se traduit par une réduction des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant grâce aux évolutions de véhicules entre 2019 et 2030 qui seront plus économes et moins polluants.

Entre le scénario ACTUEL 2019 et le scénario AVEC PROJET, le trafic augmente de 13%, ce qui se traduit par une augmentation de 10% des émissions de CO_2 et de la consommation de carburant.

Entre le scénario SANS PROJET 2030 et le scénario AVEC PROJET 2030, le volume de trafic est en hausse de 13% ce qui se traduit par une élévation de 14% de la consommation de carburant et des émissions de CO_2.

4.9 Modélisation de la dispersion des polluants dans **l'atmosphère**

Une modélisation de la dispersion des effluents émis par les véhicules circulant sur le domaine d'étude a été réalisée avec le modèle de dispersion ARIA IMPACT 1.8 afin d'évaluer les concentrations moyennes annuelles dans l'air en situation actuelle et en situation future sur le domaine d'étude.

La modélisation s'est appuyée sur les émissions présentées au chapitre 4.8.2.

4.9.1 Présentation générale du code utilisé

Le modèle utilisé pour cette analyse statistique est le logiciel ARIA Impact version 1.8.

Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. En revanche, il ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants et de calculer les concentrations des polluants secondaires tels que l'ozone.

Sans être un modèle tridimensionnel, ARIA Impact peut prendre en compte la topographie de manière simplifiée.

Par ailleurs, ARIA Impact est un modèle gaussien qui répond aux prescriptions de l'INERIS pour la modélisation de la dispersion de la pollution atmosphériques des rejets des installations industrielles (cf. Annexe 2 du Guide méthodologique INERIS : Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Etude d'Impact des ICPE).

4.9.2 **Mise en œuvre des simulations**

Cette simulation ayant pour objectif de fournir des ordres de grandeur des concentrations des polluants au niveau du sol et de montrer l'influence de la climatologie du site sur la dispersion des polluants.

Les hypothèses de calcul retenues pour les simulations sont les suivantes :

- Une prise en compte simplifiée du relief ;
- Une rugosité correspondant à une zone urbaine ;
- La formulation des écarts-types de dispersion des panaches adaptée aux sites urbanisés : formulation de BRIGGS URBAN ;
- Le calcul des dépôts au sol et un appauvrissement par la pluie.

La formule des écarts-types (modèle de dispersion)

La dispersion du polluant autour de sa trajectoire nécessite la connaissance des écarts-type.

Les écarts-type sont les paramètres qui pilotent la diffusion du panache. Ces paramètres sont à adapter au site étudié

Pour les sites urbanisés où le mélange vertical est très fort, la formule de BRIGGS URBAIN est retenue.

Les écarts-types de la formule de BRIGGS URBAN sont les plus élevés parmi toutes les formulations disponibles. Des écarts-types élevés induit un étalement plus important du panache de pollution.

Calcul des dépôts au sol

Concernant les calculs de dépôts au sol, les calculs prennent en compte les dépôts secs sur le sol conduisant à un appauvrissement du panache.

Les particules très fines et les gaz se déposent sur les surfaces par divers processus biologiques, chimiques et physiques. Il est donc nécessaire de connaître les vitesses de dépôt des différents polluants étudiés.

Le paramètre qui influence les dépôts secs est la vitesse de dépôt, exprimée en m/s. Cette vitesse permet de tenir compte de la capacité du sol à retenir le polluant qui se dépose. Ces vitesses ont fait l'objet de plusieurs recherches et plusieurs références bibliographiques existent sur ces données. Il est nécessaire de connaître les vitesses de dépôt de chaque polluant étudié.

Caractéristiques des espèces

Le tableau suivant résume les caractéristiques des espèces utilisées dans le cadre de cette étude.

N°	Polluants	Phase du polluant	Diamètre des particules (µm)	Vitesse de dépôt (cm/s)
1	Particules PM10	particules	10	1,3
2	Particules PM2,5	particules	2,5	0,6
3	Dioxyde d'azote NO2	gaz	-	-
4	Dioxyde de soufre SO2	gaz	-	0,6
5	1,3-butadiène	gaz	-	-
6	Benzo(a)pyrène BaP	particules	1,3	0,05
7	Arsenic As	particules	5	0,22
8	Chrome Cr	particules	5	0,5
9	Nickel Ni	particules	5	0,45
10	Benzène	gaz	-	-
11	Monoxyde de carbone CO	gaz	-	-
12	COVNM	gaz	-	-
13	Acénaphthène	particules	1,3	0,05
14	Acénaphthylène	particules	1,3	0,05
15	Anthracène	particules	1,3	0,05
16	Benzo[a]anthracène	particules	1,3	0,05
17	Benzo[b]fluoranthène	particules	1,3	0,05
18	Benzo[k]fluoranthène	particules	1,3	0,05
19	Benzo[ghi]pérylène	particules	1,3	0,05
20	Chrysène	particules	1,3	0,05
21	Dibenzo[ah]anthracène	particules	1,3	0,05
22	Fluorène	particules	1,3	0,05
23	Fluoranthène	particules	1,3	0,05
24	Indéno[123-cd]pyrène	particules	1,3	0,05
25	Phénanthrène	particules	1,3	0,05
26	Pyrène	particules	1,3	0,05
27	Benzo[j]fluoranthène	particules	1,3	0,05

Tableau 14 : Caractéristiques des espèces étudiées (source : IRIS conseil)

Les résultats des simulations seront exprimés en concentration moyenne annuelle pour tous les polluants.

Pour les polluants particulaires, les dépôts moyens annuels au sol seront calculés.

Pollution de fond retenue pour chaque polluant étudié

Les concentrations en pollution de fond retenues pour la modélisation des trois scénarios sont les suivantes :

Polluants	Concentration en pollution de fond (µg/m³)	Source
Particules PM10	21,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Particules PM2,5	13,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Dioxyde d'azote NO2	30,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Dioxyde de soufre SO2	2,0	AIRPARIF – Moyenne Ile-de-France
1,3-butadiène	0,09	AIRPARIF – Station Paris 4ème
Benzo(a)pyrène BaP	0,00012	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Arsenic As	0,00032	AIRPARIF – Station Paris 18ème
Nickel Ni	0,00101	AIRPARIF – Station Paris 18ème
Benzène	0,7	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Monoxyde de carbone CO	300,0	AIRPARIF – Moyenne Ile-de-France
COVNM	4,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Benzo[a]anthracène	0.00010	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[b]fluoranthène	0.00020	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[k]fluoranthène	0.00009	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[ghi]pérylène	0.00017	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Dibenzo[ah]anthracène	0.00002	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Indéno[123-cd]pyrène	0.00016	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond
Benzo[j]fluoranthène	0.00011	AIRPARIF – Moyenne des stations de fond

Tableau 15 : Concentration de la pollution de fond

4.9.3 Résultats des simulations

Les résultats sont présentés sous la forme suivante :

- Cartes des concentrations en moyenne annuelle pour le NO_2, les particules PM10 et les particules PM2,5 superposées sur une photo aérienne.
- Cartes de variation des concentrations entre les situations AVEC et SANS projet pour NO_2, les particules PM10 et les particules PM2,5 superposées sur une photo aérienne.
- Tableaux des concentrations au niveau de l'école élémentaire Lallier localisée à l'intérieur du quartier Lallier et les concentrations moyennes et maximales sur le périmètre du projet.

Les concentrations en pollution de fond ont été intégrées au modèle ; ces concentrations sont définies au chapitre ci-dessus (tableau 15).

Les cartographies des polluants sont similaires en termes de zones impactées. Les cartes mettent en évidences des concentrations en polluants plus élevées aux abords des rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart.

Les concentrations des polluants sur le Quartier Lallier sont la somme des concentrations de la pollution de fond et celles émanant des axes routiers que sont les rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart.

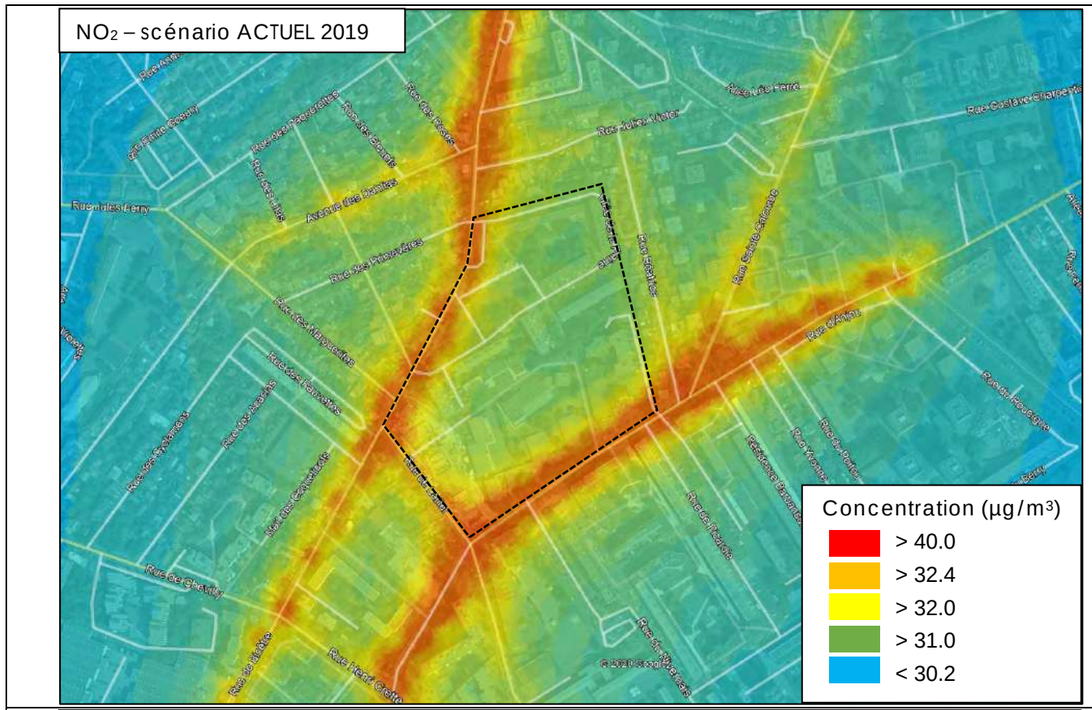
Les cartes de NO_2, des PM10 et PM2,5 montrent que les principales sources de pollution sont les rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart : au droit de ces rues les concentrations sont les plus élevées et au fur **et à mesure que l'on s'éloigne de ces** rues les concentrations sont plus faibles.

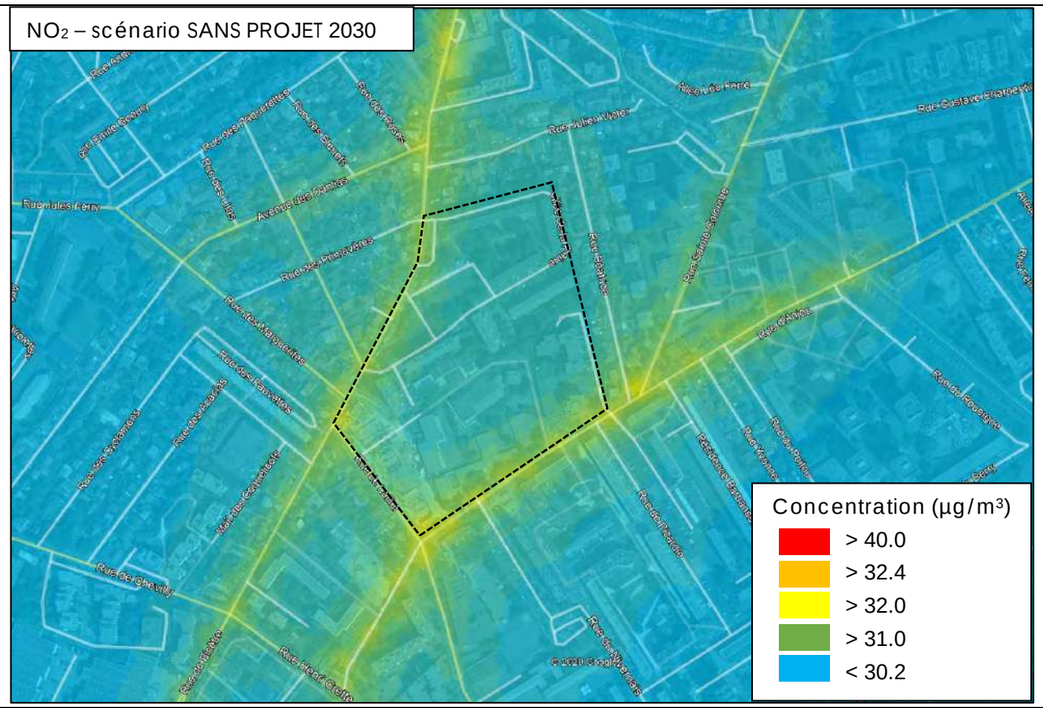
Nous remarquons que les concentrations des scénarii SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 sont plus faibles que le scénario ACTUEL 2019 malgré des trafics plus importants en situations futures par rapport à la situation actuelle. Cette baisse des concentrations est liée aux améliorations technologiques apportées **aux véhicules : les véhicules de demain seront plus propres qu'aujourd'hui.**

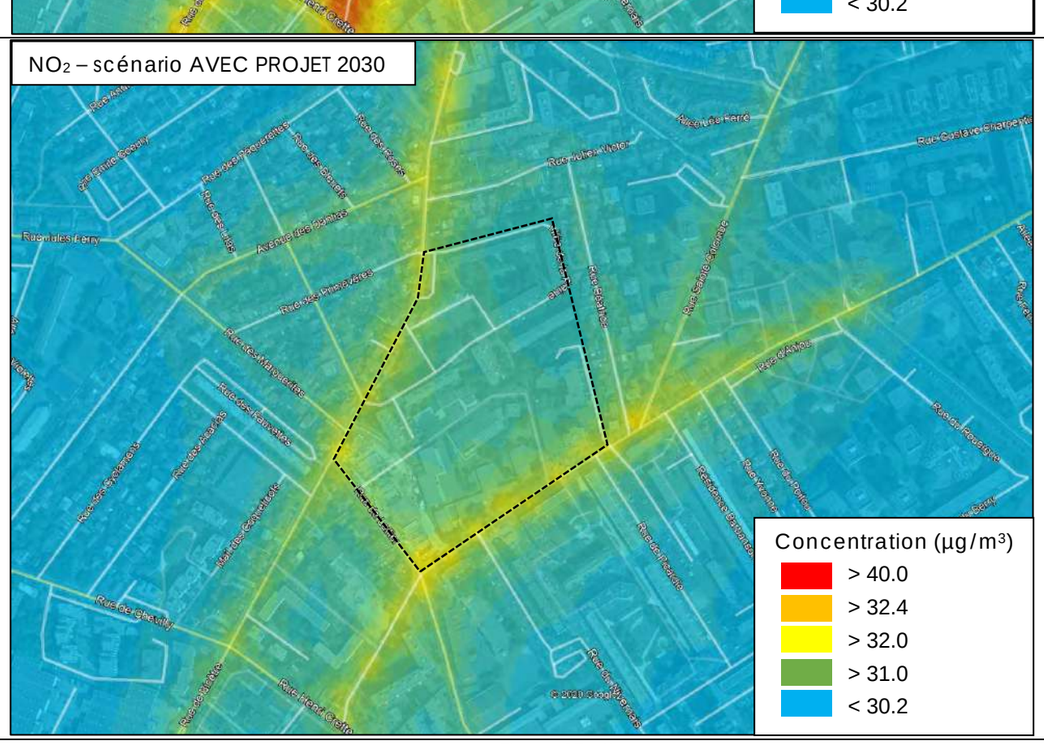
Les cartes **de comparaison entre les scénarii à l'horizon 2030** sont toutes identiques et révèlent des variations faibles. En effet les variations entre le scénario AVEC PROJET 2030 et SANS PROJET 2030 sont sur **l'ensemble du domaine d'étude comprises entre 0 et 2% d'augmentation avec le scénario AVEC PROJET** 2030 par rapport au scénario SANS PROJET 2030.

De manière globale, les scénarii futurs sont moins impactant que le scénario ACTUEL.

De plus, il est à noter que les scénarii SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 sont quasi-identiques (un peu plus important dans le scénario AVEC PROJET) **du point de vue des concentrations dans l'atmosphère** pour ces trois polluants, NO_2, PM10 et PM2,5 qui sont les plus problématiques dans les grandes villes françaises.







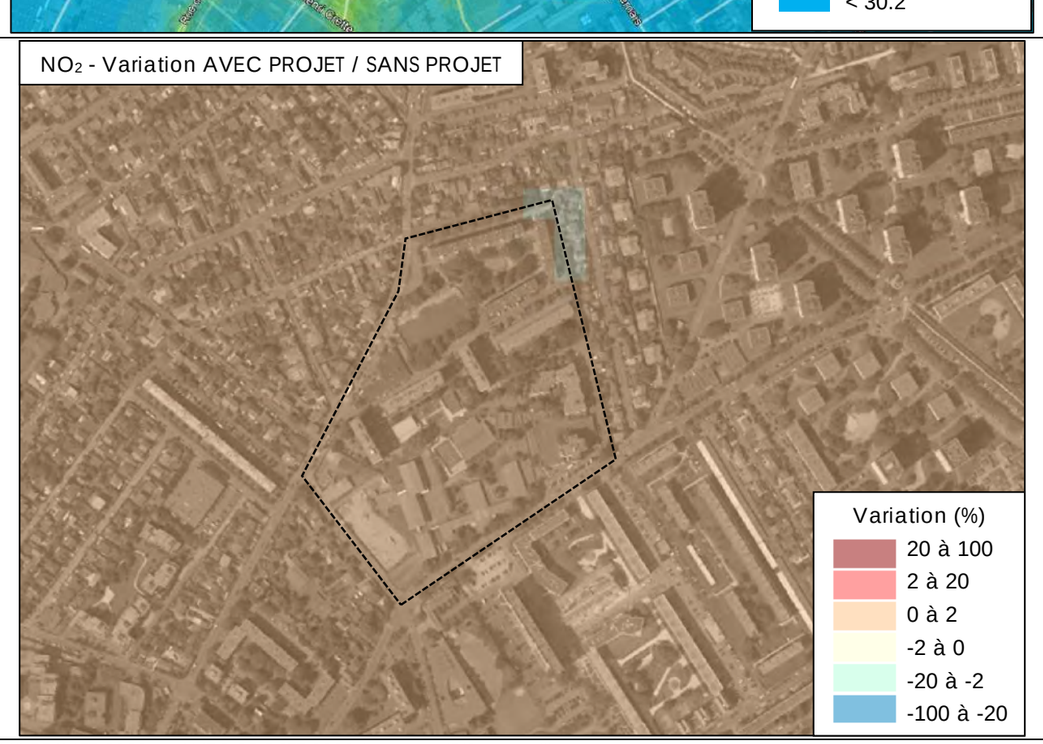
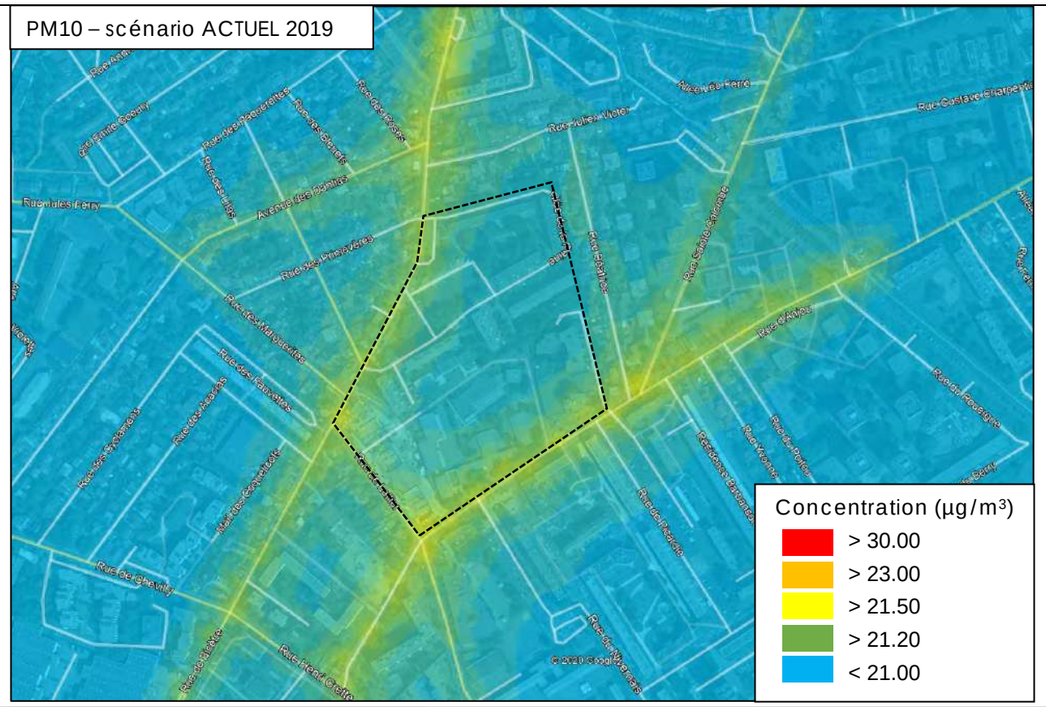
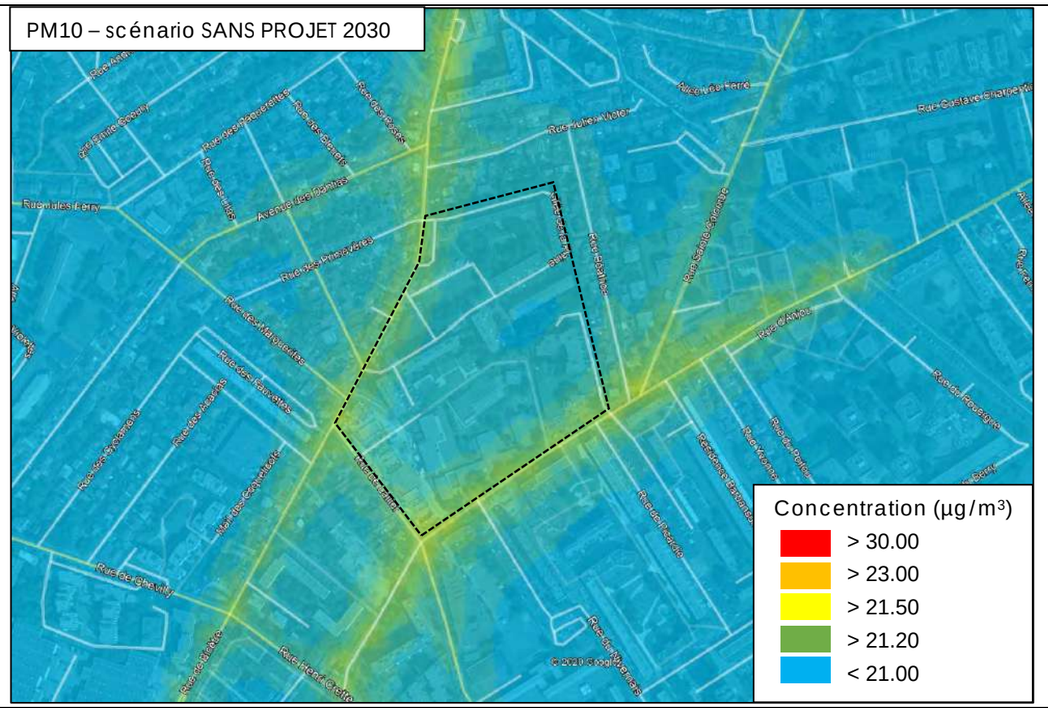
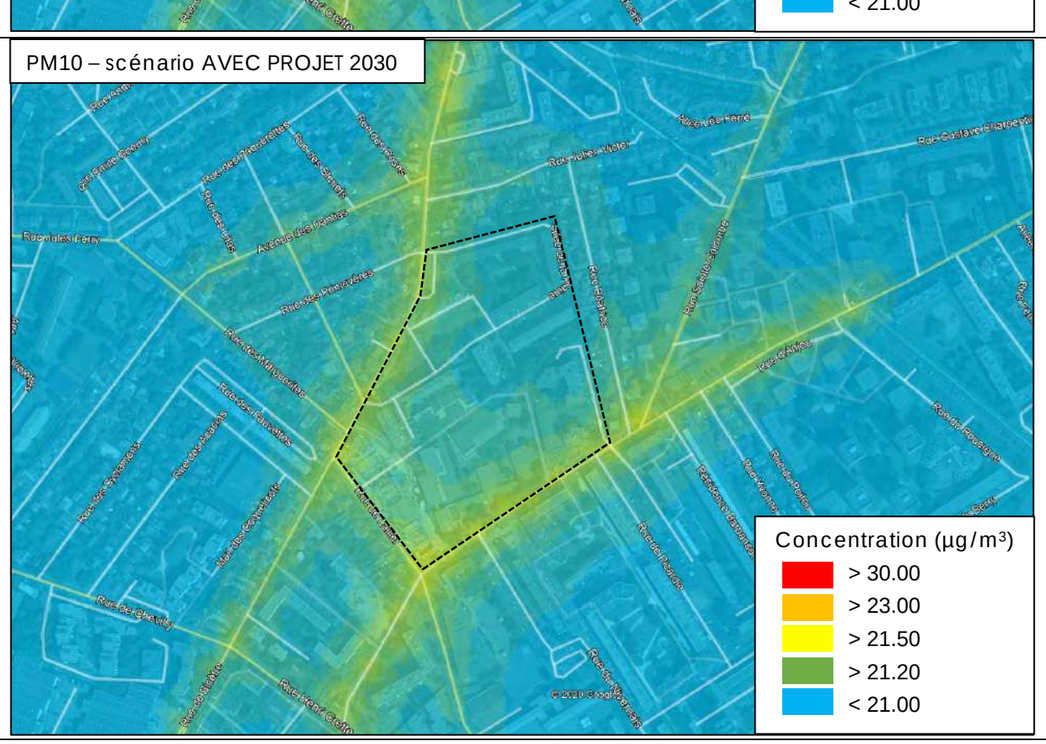


Figure 25 : Concentrations de dioxyde d'azote et variation entre SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 (source : IRIS conseil)







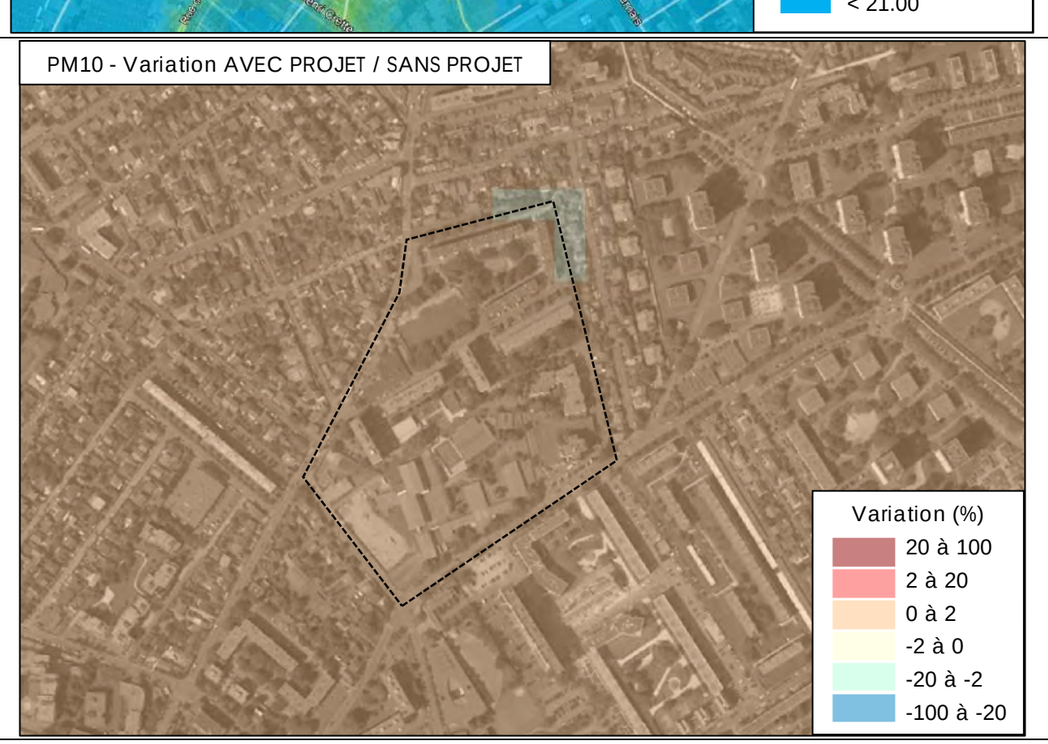


Figure 26 : Concentrations des PM10 et variation entre SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 (source : IRIS conseil)

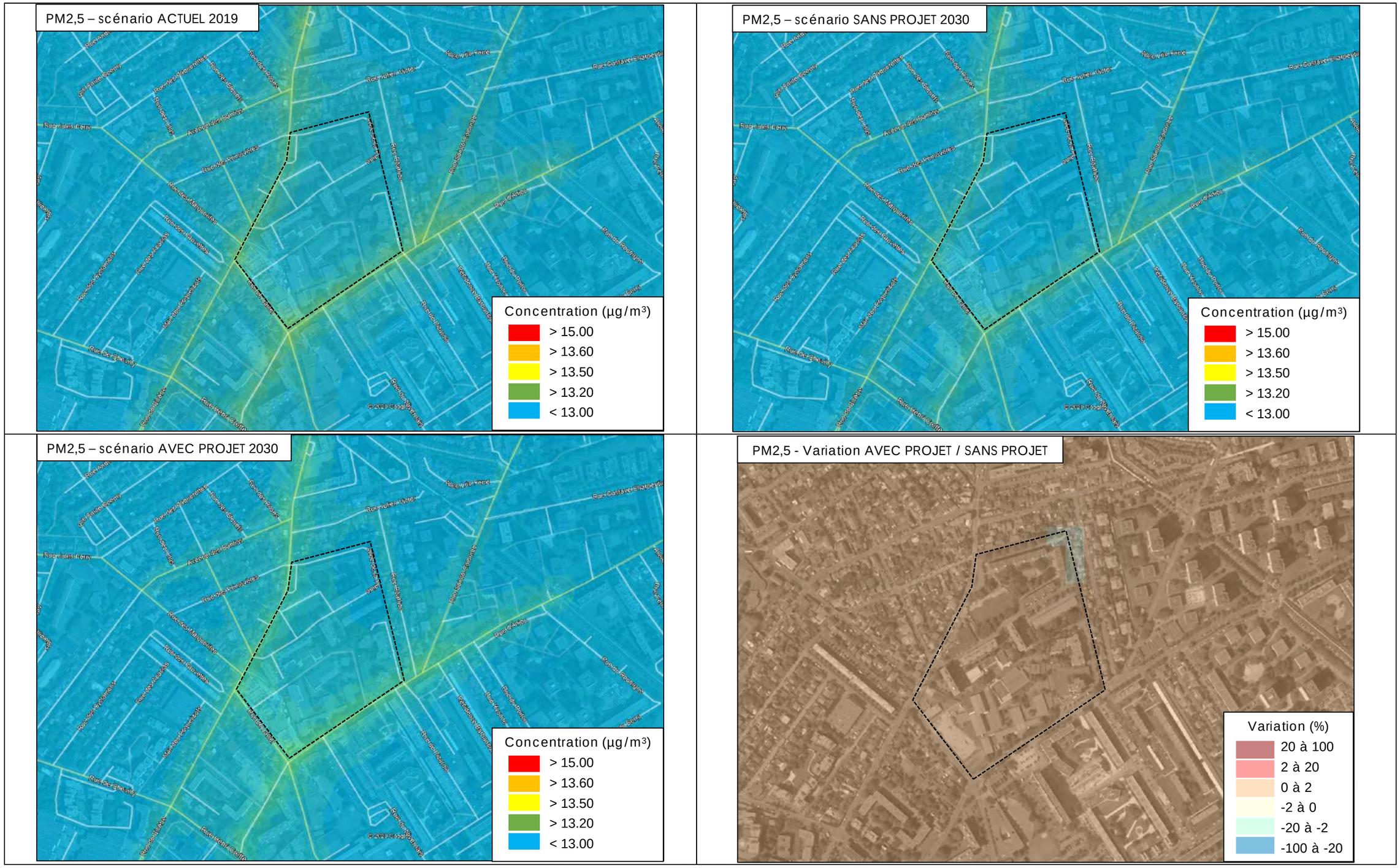


Figure 27 : Concentrations des PM2,5 et variation entre SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 (source : IRIS conseil)

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des concentrations au niveau de l'école élémentaire Lallier, les concentrations moyennes et maximales sur le périmètre du projet.

		Concentrations sur **l'ECOLE PRIMAIRE**				Concentrations MOYENNE SUR PERIMETRE PROJET				Concentrations MAXIMALES SUR PERIMETRE PROJET					
Polluants	Unités	ACTUEL 2019	SANS PROJET 2030	AVEC PROJET 2030	VARIATION AVEC PROJET / SANS PROJET	ACTUEL 2019	SANS PROJET 2030	AVEC PROJET 2030	VARIATION AVEC PROJET / SANS PROJET	ACTUEL 2019	SANS PROJET 2030	AVEC PROJET 2030	VARIATION AVEC PROJET / SANS PROJET	Valeur limite	Objectif de qualité
Particules PM10	µg/m³	21.43	21.34	21.41	0.00	21.16	21.13	21.17	0.00	21.44	21.34	21.41	0.00	40	30
Particules PM2,5	µg/m³	13.31	13.21	13.25	0.00	13.12	13.08	13.11	0.00	13.31	13.21	13.25	0.00	25	10
Dioxyde d'azote NO_2	µg/m³	34.63	31.85	32.17	0.01	32.07	30.80	31.00	0.01	34.65	31.85	32.17	0.01	40	40
Dioxyde de soufre SO_2	µg/m³	2.06	2.05	2.06	0.00	2.02	2.02	2.03	0.00	2.06	2.05	2.06	0.00	-	50
1_3_butadiène	µg/m³	0.09	0.09	0.09	0.00	0.09	0.09	0.09	0.00	0.09	0.09	0.09	0.00	-	-
Benzo(a)pyrène BaP	ng/m³	0.13	0.13	0.13	0.01	0.13	0.12	0.13	0.01	0.14	0.13	0.13	0.01	1	-
Arsenic As	ng/m³	0.32	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.32	0.00	0.32	0.32	0.32	0.00	6	-
Chrome Cr	ng/m³	0.005	0.005	0.006	0.18	0.002	0.002	0.003	0.28	0.005	0.005	0.006	0.18	-	-
Nickel Ni	ng/m³	1.01	1.01	1.01	0.00	1.01	1.01	1.01	0.00	1.01	1.01	1.01	0.00	20	-
Benzène	µg/m³	0.71	0.70	0.70	0.00	0.70	0.70	0.70	0.00	0.71	0.70	0.70	0.00	5	2
Monoxyde de carbone CO	µg/m³	305.85	302.16	302.58	0.00	302.33	300.66	300.93	0.00	305.89	302.16	302.58	0.00	-	-
COVNM	µg/m³	4.37	4.06	4.08	0.00	4.16	4.02	4.03	0.00	4.37	4.06	4.08	0.00	-	-
Acénaphthène	ng/m³	0.25	0.11	0.13	0.15	0.11	0.05	0.06	0.21	0.26	0.11	0.13	0.15	-	-
Acénaphthylène	ng/m³	0.19	0.09	0.10	0.15	0.09	0.04	0.05	0.21	0.19	0.09	0.10	0.15	-	-
Anthracène	ng/m³	0.03	0.04	0.05	0.17	0.01	0.02	0.02	0.26	0.03	0.04	0.05	0.17	-	-
Benzo[a]anthracène	ng/m³	0.13	0.12	0.12	0.02	0.11	0.11	0.11	0.02	0.13	0.12	0.12	0.02	-	-
Benzo[b]fluoranthène	ng/m³	0.22	0.21	0.22	0.01	0.21	0.21	0.21	0.01	0.22	0.21	0.22	0.01	-	-
Benzo[k]fluoranthène	ng/m³	0.11	0.10	0.10	0.02	0.10	0.10	0.10	0.02	0.11	0.10	0.10	0.02	-	-
Benzo[ghi]pérylène	ng/m³	0.20	0.19	0.20	0.02	0.18	0.18	0.18	0.01	0.20	0.19	0.20	0.02	-	-
Chrysène	ng/m³	0.05	0.03	0.04	0.21	0.02	0.01	0.02	0.33	0.05	0.03	0.04	0.21	-	-
Dibenzo[ah]anthracène	ng/m³	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-	-
Fluorène	ng/m³	0.03	0.03	0.04	0.31	0.01	0.01	0.02	0.57	0.03	0.03	0.04	0.54	-	-
Fluoranthène	ng/m³	0.24	0.18	0.20	0.16	0.11	0.08	0.10	0.24	0.24	0.18	0.20	0.16	-	-
Indéno[123-cd]pyrène	ng/m³	0.17	0.17	0.17	0.01	0.17	0.16	0.17	0.01	0.17	0.17	0.17	0.01	-	-
Phénanthrène	ng/m³	0.48	0.40	0.46	0.16	0.22	0.18	0.22	0.22	0.49	0.40	0.46	0.16	-	-
Pyrène	ng/m³	0.22	0.13	0.16	0.18	0.10	0.06	0.08	0.26	0.22	0.13	0.16	0.18	-	-
Benzo[j]fluoranthène	ng/m³	0.12	0.13	0.13	0.03	0.12	0.12	0.12	0.03	0.12	0.13	0.13	0.03	-	-

Tableau 16 : Résultats des concentrations (source : IRIS conseil)

Les concentrations des polluants en situations futures, SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030, sont plus faibles que les concentrations en situation ACTUELLE 2019.

Cette réduction des teneurs en polluants est liée aux améliorations technologiques des véhicules : les véhicules sont « plus propres ».

4.10 Evaluation de l'exposition avec l'indice pollution-population (IPP)

L'indice Pollution Population (IPP) est un indicateur qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique due au projet routier et aux voies impactées par celui-ci. Il ne doit en revanche pas être considéré comme un indicateur sanitaire à proprement parler.

L'IPP est le résultat du croisement des concentrations des polluants retenus et des populations exposées sur la zone d'étude.

L'IPP peut apporter deux types d'information :

- Il permet avant tout de comparer des variantes d'un projet ou des scénarios (état actuel, scénario sans projet, scénario avec projet aux horizons d'étude) ;
- Il peut également permettre d'apprécier ces variantes ou scénarios par rapport aux valeurs limites définies pour la surveillance de la qualité de l'air. Dans ce deuxième cas, on évalue le nombre de personnes exposées en deçà ou au-delà de valeurs limites pour les différentes configurations du projet

4.10.1 Définition de la zone prise en compte

L'IPP est calculé sur la bande d'étude telle que définie dans le chapitre 2.1.

4.10.2 Choix du polluant indicateur

Dans la mesure où l'on cherche à utiliser l'IPP pour comparer des scénarios ou des variantes d'un projet et, le cas échéant, pour apprécier le niveau de l'impact dû à l'infrastructure, il faudrait en théorie considérer tous les polluants réglementés liés au trafic routier (NO_2, benzène, particules, CO, etc.).

Toutefois, la progressivité des études ne permet pas de travailler de façon détaillée sur l'ensemble des polluants. Pour choisir le ou les polluants indicateurs, certains paramètres doivent être pris en compte :

- La « signature routière » du polluant, qui doit être suffisamment claire (aspect « traceur » de la pollution automobile) : c'est le cas pour le NO_2 mais moins pour les particules ;
- Les incertitudes de mesure (dans la gamme des valeurs rencontrées) ;
- Les incertitudes de modélisation. Le NO_2 se prête mieux à la modélisation que les autres polluants. Si un biais systématique est observé dans la modélisation d'un polluant, il peut être, malgré tout, utilisé pour comparer des variantes. Cependant, l'appréciation par rapport aux valeurs limites relatives à la surveillance de la qualité de l'air doit être exclue.

Aussi, le polluant traceur retenu pour le calcul de l'IPP est le NO_2. C'est un polluant discriminant et bien maîtrisé (mesure/modélisation) et sa zone de dispersion (100 à 300 m par rapport à l'axe de la voie) englobe le plus souvent celle des autres polluants.

4.10.3 Méthode de calcul

L'IPP se calcule en effectuant le produit de la concentration avec les populations présentes en un lieu donné.

$$IPP = \sum_i IPP_i = \sum_i C_i \times P_i$$

où

IPPi : est l'IPP à l'échelle d'une maille i ou d'un bâtiment i,

Ci : est la concentration du polluant considéré pour la maille élémentaire i ou pour le bâtiment i, généralement calculée par la mise en œuvre de la chaîne de modélisation (utilisation successive des modèles d'émissions et de dispersion),

Pi : est la population présente sur la maille élémentaire i ou dans le bâtiment i.

4.10.4 Calcul de l'IPP du projet

Le nombre d'habitants dans chaque maille de calcul est estimé à partir des données INSEE définies à l'Ilot IRIS.

Ensuite, l'IPP est calculé en multipliant pour chaque maille le nombre d'habitants par la concentration de NO_2.

Les résultats de l'IPP sont présentés ci-dessous sous forme agrégée (IPP cumulé) et sous forme d'un histogramme qui rend compte de l'exposition de la population aux différentes classes de concentrations.

IPP cumulé

Dans le tableau ci-dessous, l'IPP cumulé pour chaque scénario est présenté. Le résultat fournit une indication de l'état sanitaire global sur la bande d'étude et permet de voir l'évolution de la situation attendue entre les scénarios étudiés.

Scénario	IPP cumulé	Variation / ACTUEL 2019	Variation / SANS PROJET 2030
ACTUEL 2019	291 023	-	-
SANS PROJET 2030	283 395	-2.6%	-
AVEC PROJET 2030	284 142	-2.4%	0.3%

Tableau 17 : IPP cumulés des différents scénarios et variations (source : IRIS conseil)

La comparaison entre la scénario ACTUEL 2019 et les scénarii futurs montre une diminution de l'IPP.

Cette diminution est liée à la **réduction des teneurs en dioxyde d'azote dans l'atmosphère grâce à l'amélioration des moteurs des véhicules qui seront plus propres en 2030 par rapport à l'année 2019.**

Nous observons une très légère augmentation de l'IPP cumulé du scénario AVEC PROJET 2030 par rapport au scénario SANS PROJET 2030 **: augmentation liée à l'augmentation du trafic entre ces deux scénarii.**

Distribution du nombre d'habitants pour différentes classes de concentration

La représentation sous la forme d'histogramme ci-dessous à l'avantage d'indiquer la répartition de la population exposée selon différentes classes de concentrations en polluants.

Scénario	Classe de concentration de NO_2 (µg/m³)						TOTAL	
	Inférieure à 31		Entre 31 et 32		Supérieure à 32			
	Hbts	%	Hbts	%	Hbts	%	Hbts	%
ACTUEL 2019	4 058	44%	3566	38%	1670	18%	9 294	100%
SANS PROJET 2030	8 413	91%	866	9%	15	0%	9 294	100%
AVEC PROJET 2030	8148	88%	1064	11%	82	1%	9 294	100%

Tableau 18 : Distribution du nombre d'habitants pour différentes classes de concentrations de NO_2 (source : IRIS conseil)

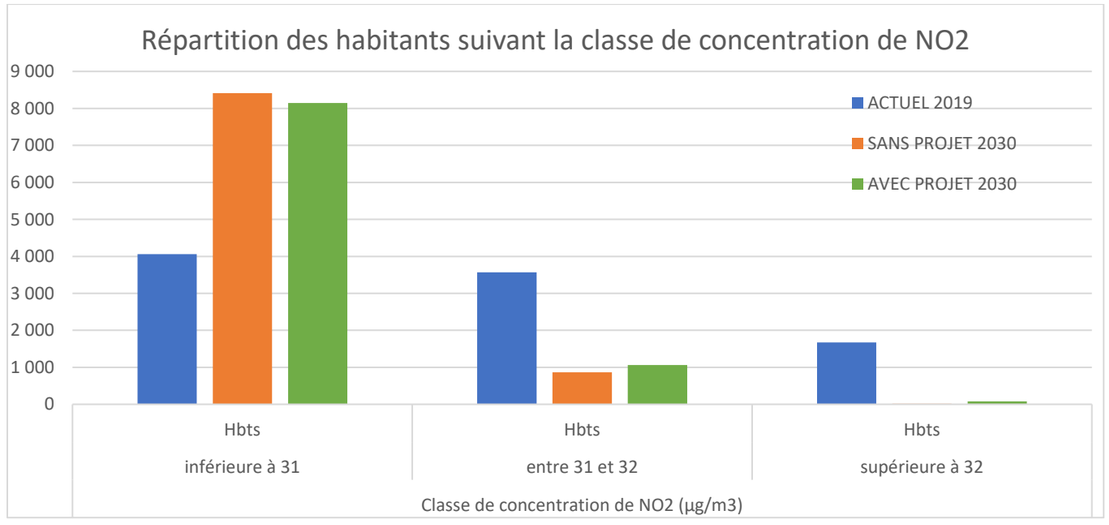


Figure 28 : Distribution du nombre d'habitants pour différentes classes de concentrations de NO_2 (source : IRIS conseil

Nous remarquons une distribution plutôt homogène sur les différentes classes de concentrations pour la situation ACTUEL 2019, alors que pour les situations futures SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030, nous observons que la classe des plus faibles concentrations est la plus r**eprésentative en nombre d'habitants.**

C'est-à-**dire qu'en situations futures, la majorité des habitants seront exposés à des concentrations plus faibles qu'en situation actuelle : l'exposition aux polluants est donc meilleure à l'horizon futur par rapport** à **l'horizon actuel.**

4.11 Evaluation des risques sanitaires (ERS)

4.11.1 Méthodologie

Conformément à la note technique du 22 février 2019, une Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) a été réalisée sur le périmètre du projet d'aménagement du carrefour de la Malmedonne.

L'évaluation des risques sanitaires est basée sur la méthodologie définie en 1983 par l'académie des sciences américaine, retranscrite depuis par l'InVS dans son guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires se décompose en 4 étapes :

- Etape 1 : Identification des dangers qui consiste en l'identification la plus exhaustive possible des substances capables de générer un effet sanitaire indésirable.
- Etape 2 : Définition des relations dose-réponse ou dose-effet qui a pour but d'estimer le lien entre la dose d'une substance mise en contact avec l'organisme et l'apparition d'un effet toxique jugé critique. Cette étape se caractérise par le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour chaque toxique étudié.
- Etape 3 : Évaluation des expositions qui permet de juger du niveau de contamination des milieux, de caractériser les populations potentiellement exposées et de quantifier l'exposition de celles-ci.
- Etape 4 : Caractérisation du risque qui est une étape de synthèse des étapes précédentes permettant de quantifier le risque encouru pour la ou les population(s) exposées.

Cette 4ème étape sera suivie d'un récapitulatif des hypothèses et des incertitudes liées à la démarche d'évaluation des risques sanitaires.

4.11.2 Description des enjeux sanitaires sur la zone d'étude et voies d'exposition à étudier

Au préalable, il est nécessaire de définir les enjeux sanitaires propres à la zone d'étude. Pour cela, un descriptif de la zone d'étude a été réalisé et une recherche des sites sensibles est effectuée. Ces sites constituent les points de contact entre la pollution et la population la plus sensible à la pollution. Le schéma global d'exposition permet de mieux appréhender la problématique d'exposition de la population, et notamment d'appréhender les voies d'exposition potentielles de la population à la pollution atmosphérique.

Outre l'exposition directe de la population par l'inhalation, on note que les transferts des polluants dans les autres compartiments environnementaux que sont l'eau, les sols et la végétation constituent autant de voies d'exposition potentielles indirectes supplémentaires pour la population, notamment à travers son alimentation. Toutefois, le scénario d'aménagement retenu ne prévoit pas ce type d'usage et l'exposition par ingestion est considérée comme nulle sur la zone d'étude.

L'absorption cutanée des polluants rejetés par les véhicules automobiles n'est pas retenue comme voie d'exposition à étudier dans la note technique du 22 février 2019. En effet le transfert par ce biais est d'une part négligeable compte tenu de la surface de contact de la peau par rapport à celle des poumons et d'autre part, l'absence de VTR ne permet pas la construction d'un scénario dose/réponse.

Le périmètre retenu pour l'ERS est celui de la bande d'étude telle que définie dans le chapitre 2.1.

Les risques sanitaires seront évalués dans la bande d'étude et au droit des bâtiments accueillant des populations vulnérables. La carte suivante présente la localisation de ces sites sensibles et la bande d'étude.

Les bâtiments suivants, dont l'activité implique principalement l'accueil des populations dites vulnérables ont été recherchés :

- Les établissements accueillant des enfants : les maternités, les crèches, les écoles maternelles et élémentaires, les établissements accueillant des enfants handicapés, etc.
- Les établissements accueillant des personnes âgées : maisons de retraite, etc.
- Les hôpitaux.

Ces bâtiments vulnérables sont indiqués dans le tableau et la carte suivants.

Repère	Type	Nom	Adresse
1	Enseignement	Ecole maternelle de Lallier	29 rue Paul Hochart, l'Haÿ-les-Roses
2	Enseignement	Ecole élémentaire de Lallier	27 rue Paul Hochart, l'Haÿ-les-Roses
3	Santé	Centre municipal de santé	2 rue des Acacias, l'Haÿ-les-Roses
4	Enseignement	Ecoles future implantation	rue de Bicêtre, l'Haÿ-les-Roses

Tableau 19 : Liste des sites vulnérables (source : Géoportail et site internet de la commune)

Figure 29 : Localisation des bâtiments vulnérables (source : Géoportail et site internet de la commune)

4.11.3 Etape 1 : Identification des dangers

La première étape d'une évaluation des risques sanitaires consiste à identifier les agents émis dans l'environnement dans le cadre d'un projet d'infrastructure routière, ainsi que les informations sur les dangers (effets sanitaires indésirables) inhérents à chacun d'entre eux et les voies d'exposition concernées.

Les polluants à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires sont détaillés dans le tableau suivant.

La liste proposée se base :

- D'une part, sur l'avis de l'Anses du 12 juillet 2012 relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières. Cette liste a été déterminée à partir de données d'émission de polluants, et de critères d'ordre sanitaires à savoir la dangerosité des polluants considérés, et la disponibilité des valeurs toxicologiques de référence ;

- D'autre part, sur des travaux complémentaires menés par différents experts d'horizons divers portant notamment sur la robustesse des données d'entrées, le croisement avec les modalités techniques et opérationnelles de mise en œuvre tels que la faisabilité des mesures, l'interprétation des résultats de l'évaluation de risques ou robustesse des facteurs d'émission et sur lesquels une demande d'appui scientifique et technique a été faite à l'ANSES par la DGPR et la DGS et rendue le 11 juillet 2018.

A noter que dans le cadre du présent projet et de sa situation géographique, seule la voie d'exposition respiratoire est considérée.

En zone urbaine, les habitants ne disposent pas tous de jardin. Cependant si les habitants pratiquent la culture de légumes et fruit, celle-**ci ne constitue pas la source principale d'alimentation de la population résidente. Et c'est pour cette raison que nous n'étudierons pas l'exposition par ingestion des aliments** produits sur le **secteur d'étude.**

Le tableau suivant synthétise les substances étudiées :

Durée d'exposition	Polluants
Aiguë	Particules PM10
	Particules PM2,5
	Dioxyde d'azote NO_2
Chronique	Particules PM10
	Particules PM2,5
	Dioxyde d'azote NO_2
	1_3_butadiène
	Benzo(a)pyrène BaP
	Arsenic As
	Chrome Cr
	Nickel Ni
	Benzène
	Acénaphthène
	Acénaphthylène
	Anthracène
	Benzo[a]anthracène
	Benzo[b]fluoranthène
	Benzo[k]fluoranthène
	Benzo[ghi]pérylène
	Chrysène
	Dibenzo[ah]anthracène
	Fluorène
	Fluoranthène
	Indéno[123-cd]pyrène
	Phénanthrène
	Pyrène
	Benzo[j]fluoranthène

Tableau 20 : Substances étudiées dans l'ERS (source : note technique du 22 février 2019)

4.11.4 Etape 2 : Inventaire et choix des valeurs toxicologiques de référence

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour une substance donnée sont des valeurs établissant une relation entre les niveaux d'exposition auxquels les personnes peuvent être exposées et l'incidence ou la gravité des effets associés à l'exposition.

Méthode

Les valeurs toxicologiques de référence sont distinguées en fonction de leur mécanisme d'action :

- Les toxiques à seuil de dose : Les VTR sont les valeurs en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque.
- Les toxiques sans seuil de dose : Les VTR correspondent à la probabilité, pour un individu, de développer l'effet indésirable (ex : cancer) lié à une exposition égale, en moyenne sur sa durée de vie, à une unité de dose de la substance toxique. Ces probabilités sont exprimées par la plupart des organismes par un excès de risque unitaire (ERU). Un ERU de 10^{-5} signifie qu'une personne exposée, en moyenne durant sa vie à une unité de dose, aurait une probabilité supplémentaire de 1/100 000, par rapport au risque de base, de contracter un cancer lié à cette exposition.

Sources de données

D'après la note d'information N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, il est recommandé de sélectionner la VTR proposée par l'un des organismes suivants : Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA.

Par mesure de simplification, dans la mesure où il n'existe pas de méthode de choix faisant consensus, il est recommandé de sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'Anses même si des VTR plus récentes sont proposées dans les autres bases de données. À défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors cette VTR doit être retenue, sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente.

En l'absence d'expertise nationale, la VTR à retenir correspond à la plus récente parmi les trois bases de données : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée.

Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), la VTR la plus récente proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA est utilisée.

En l'absence de VTR dans une de ces 8 bases de données, la note n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 indique qu'il est préférable d'éviter d'utiliser d'autres valeurs telles qu'une valeur toxicologique publiée par un autre organisme que ceux précédemment listés, ou une valeur limite d'exposition professionnelle ou encore une valeur guide de qualité des milieux.

Les VTR utilisées en évaluation de risques sanitaires doivent avoir des fondements uniquement sanitaires. Cependant, certaines valeurs émises par l'OMS (appelées « valeurs guides ») sont établies en tenant compte de considérations supplémentaires (environnementales, techniques, économiques…). Lorsque de telles valeurs guides (VG) sont utilisées à défaut de VTR, elles sont traitées à part dans l'étude et il ne sera pas réalisé de caractérisation des risques comme avec une VTR, mais seulement une comparaison des VG avec les doses d'exposition. En revanche, si une VG peut être assimilée à une VTR de par sa construction, alors un calcul de risque sera réalisé.

La figure ci-après présente le logigramme permettant de choisir les VTR selon les recommandations de la note ministérielle N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

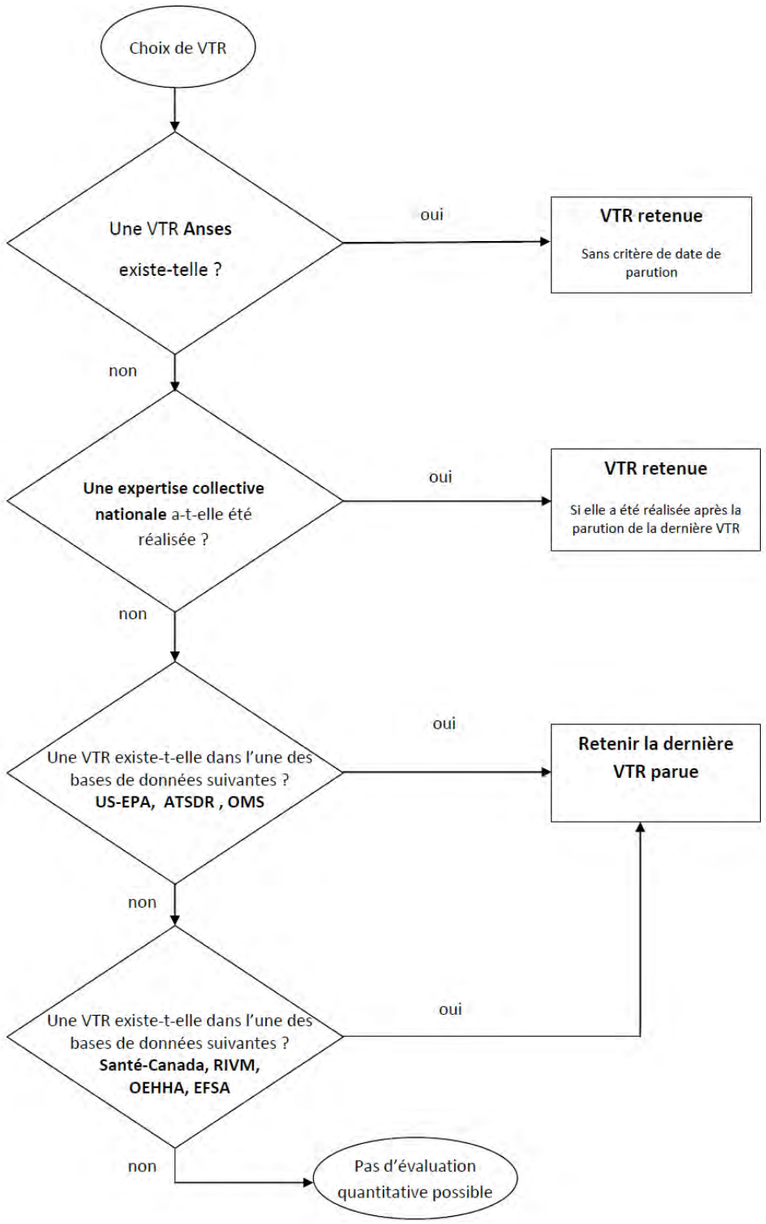


Figure 30 : Logigramme pour le choix des VTR (source : note n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014)

Choix des valeurs toxicologiques de référence

Les trois tableaux suivants synthétisent les VTR (ou les valeurs-guides) retenues selon les recommandations de la note N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 pour chaque durée d'exposition (aiguë et chronique) et chaque type d'effet (à seuil ou sans seuil de dose).

Dans le cas de l'exposition aiguë, le guide de l'Anses de 2012 recommande de considérer uniquement les poussières et le dioxyde d'azote. Pour ces substances/famille de substance, seules des valeur-guides sont disponibles :

Substance	VTR aiguë /VG en µg/m³	Durée	Système cible	Référence
NO_2	200	1h	Respiratoire	Expertise Anses, 2013 (OMS, 2010)
PM10	50	24h	Respiratoire	OMS, 2005
PM2,5	25	24h	Respiratoire	OMS, 2005

Tableau 21 : Valeurs guides pour l'exposition aiguë

Substance	VTR en µg/m³	Système cible	Référence
PM10 *	20	Respiratoire	OMS, 2005
PM2,5 *	10	Respiratoire	OMS, 2005
NO_2 *	40	Respiratoire	OMS, 2000
1,3-butadiène	2	Reproductif et développemental	Expertise Ineris 2011 (US-EPA, 2002)
Benzo(a)pyrène BaP	0.002	Reproductif et développemental	US-EPA, 2017
Arsenic	0.015	Nerveux, Reproductif et développemental	Expertise Ineris 2010 (OEHHA, 2008)
Chrome VI	0.03	Respiratoire	OMS, 2013
Nickel (sous forme oxydé)	0.23	Respiratoire	TCEQ, 2011
Benzène	10	Hématologique et immunitaire	Anses, 2008

Tableau 22 : VTR chronique non cancérigène

*valeur-guide

Substance	VTR en $(µg/m^3)^{-1}$	Système cible	Référence
1,3-butadiène	1.70E-04	Respiratoire	Expertise Ineris, 2011 (OEHHA, 2011)
Benzo(a)pyrène B(a)P	1.10E-03	Respiratoire	OEHHA, 2009
Arsenic	1.50E-04	Respiratoire	Anses (TCEQ, 2012)
Chrome VI	4.00E-02	Respiratoire	OMS, 2013
Nickel (sous forme oxydé)	1.70E-04	Respiratoire	TCEQ, 2011
Benzène	2.60E-05	Hématologique et immunitaire	Anses, 2014

Tableau 23 : VTR chronique cancérigène

Cas particulier du nickel

Dans le cadre de cette étude, le nickel pris en compte est uniquement émis par combustion de carburant (émission à chaud et à froid). L'expertise de l'Ineris de 2007 propose 2 VTR respiratoires pour cette substance : une VTR pour l'oxyde de nickel et une autre pour les autres formes de nickel. Les produits de combustion s'oxydent avec l'oxygène de l'air, par conséquent, il a été jugé plus pertinent de prendre en compte la VTR associée à l'oxyde de nickel qui apparait comme la forme de nickel la plus cohérente avec le contexte (par rapport à d'autres formes de nickel).

Cas particulier du Chrome

Dans l'environnement, le chrome existe sous plusieurs degrés d'oxydation, principalement le chrome III (Cr III) et le chrome VI (Cr VI), c'est la raison pour laquelle des VTR pour la voie respiratoire sont disponibles pour le chrome VI et le chrome III. De ces deux degrés d'oxydation, le chrome VI est le plus toxique, c'est pourquoi il est retenu comme représentant du chrome et de ses composés dans la présente ERS. Pour le chrome VI, des VTR sont à la fois disponibles pour la forme particulaire et pour la forme aérosol. La forme aérosol correspond à une forme dissoute, il est donc préféré la forme particulaire qui correspond mieux au contexte de notre étude.

Dans le cadre de cette étude, le chrome est émis par l'usure des pneus, des freins, de l'embrayage et de la route. Parmi les différentes sources d'émission en chrome, aucune information n'est exploitable pour estimer la part de chrome VI dans le chrome total, il a donc été décidé, dans une hypothèse majorante, de considérer la totalité du chrome émis comme du chrome VI.

Cas particulier des hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP

Pour les effets sans seuil de dose, les recommandations de l'Ineris sont suivies. Elles consistent à tenir compte des facteurs d'équivalence toxique pour calculer les VTR sans seuil de chacun des HAP qui ne disposent pas de VTR spécifiques, à partir de la VTR sans seuil du benzo(a)pyrène (ANSES, 2012). Les facteurs d'équivalence toxique (FET) utilisés sont ceux qui ont été retenus en France par l'Ineris à l'issue d'un travail d'analyse des différents FET disponibles dans la littérature. Les valeurs de ces FET sont présentées dans le tableau 28.

Substance	FET
Benzo(a)pyrène BaP	1.000
Acénaphthène	0.001
Acénaphthylène	0.001
Anthracène	0.010
Benzo[a]anthracène	0.100
Benzo[b]fluoranthène	0.100
Benzo[k]fluoranthène	0.100
Benzo[ghi]pérylène	0.010
Chrysène	0.010
Dibenzo[ah]anthracène	1.000
Fluorène	0.001
Fluoranthène	0.001
Indéno[123-cd]pyrène	0.100
Phénanthrène	0.001
Pyrène	0.001
Benzo[j]fluoranthène	0.100

Tableau 24 : FET des HAP (source : ANSES, 2012)

4.11.5 Etape 3 : Evaluation des expositions

L'objet de ce chapitre est d'évaluer les doses auxquelles les populations humaines sont susceptibles d'être exposées.

Voies et vecteurs d'exposition

La population de la bande d'étude est exposée aux substances présentes dans son environnement essentiellement par voies respiratoire, orale et cutanée. L'objectif de cette ERS est de quantifier les risques sanitaires uniquement pour la voie respiratoire, par conséquent, seule la voie respiratoire a été appréhendée dans le cadre de cette étude. La voie respiratoire est en effet la principale voie d'exposition aux polluants atmosphériques.

De manière générale, l'exposition d'une population est déterminée à partir du calcul de la concentration moyenne inhalée (CMI) en chaque substance, selon l'équation générale suivante :

$$CMI = (\sum C_i \times T_i) \times F \times \left(\frac{DE}{T_m}\right) \qquad \textit{équation 1}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

Ci : Concentration de polluant représentative de la période d'exposition (µg/m³)

Ti : Taux d'exposition à la concentration Ci pendant une journée (sans unité)

F : Fréquence ou taux d'exposition annuel qui correspond au nombre de jours d'exposition sur une année (sans unité)

DE : Durée d'exposition, intervient uniquement dans le calcul des risques cancérigènes (années)

Tm : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années), intervient uniquement pour les effets cancérigènes où cette variable est assimilée à la durée de la vie entière standard (Tm est généralement pris égal à 70 ans)

Les paramètres d'exposition Ti, F et DE doivent être renseignés pour tenir compte des conditions d'exposition auxquelles sont confrontées les populations considérées.

Le paramètre Ci (concentration en polluant dans l'air) de l'*équation 1* est issu de la somme des concentrations modélisées et de celle de fond de la zone.

Scénario d'exposition retenu

Il a été retenu comme scénario d'exposition de considérer les personnes résidantes et travaillant dans la bande d'étude et également les personnes sensibles regroupées dans les bâtiments d'enseignement, de santé et de résidences de personnes âgées.

Les valeurs paramétriques choisies pour l'application de l'*équation 1* sont présentées ci-dessous.

- **Taux d'exposition (Ti)**

Le scénario d'exposition, considérant que la population exposée réside et travaille dans l'aire d'étude, revient à prendre un taux d'exposition journalier (Ti) égal à 1 (100 % du temps pour une journée).

Ti = 1 (ou 100%)

- **Fréquence d'exposition annuelle (F)**

Le scénario sélectionné dans les évaluations des risques sanitaires est de considérer une période de 30 jours d'absence (vacances et weekends) soit une présence dans l'aire d'étude de 335 jours (scénario classiquement choisi lors des ERS). Sur une année, cela revient à prendre une fréquence d'exposition (F) de 0,92 (335/365*24/24 = 0,92).

F = 0,92

- **Durée d'exposition (DE)**

Les VTR pour les substances à effets cancérigènes sont définies pour une exposition sur une vie entière (égale, par convention, à 70 ans). Aussi pour ces effets, un facteur de pondération est introduit dans le calcul de la concentration moyenne inhalée (équation 1), pour les expositions de durée inférieure à 70 ans. Ce facteur de pondération est égal au rapport entre la durée d'exposition (DE), correspondant à la durée de séjour des individus sur le site d'exposition, et le temps de pondération (Tm) égal à 70 ans.

DE = 30 ans et Tm = 70 ans

Synthèse des scénarios sélectionnés par typologies de risque d'exposition

<u>Pour une exposition aiguë</u>, aucun scénario d'exposition n'est défini. La concentration retenue pour la comparaison avec la valeur toxicologique de référence correspond à la valeur maximale modélisée pour une dispersion atmosphérique défavorable (centile 100) :

$$CMI_{aiguë} = Ci_{P100} \qquad \textit{équation 2}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

Ci_{P100} : Concentration en percentile 100 (µg/m³)

<u>Pour une exposition chronique à un polluant non cancérigène</u>, les concentrations sont pondérées d'un facteur 0,92 (correspondant à une exposition de 335 jours par an 24 heures sur 24) :

$$CMI_{chronique} = Ci_{MA} \times 0{,}92 \qquad \textit{équation 3}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

Ci_{MA} : Concentration inhalée en moyenne annuelle (µg/m³)

<u>Pour une exposition chronique à un polluant cancérigène</u>, les concentrations sont pondérées d'un facteur 0,39 correspondant à une exposition similaire à l'exposition systémique mais sur une durée de 30 ans (les VTR sont déterminées pour une exposition de 70 ans).

$$CMI_{chronique} = \frac{Ci_{MA} \times 0{,}92 \times 30}{70} = Ci_{MA} \times 0{,}39 \qquad \textit{équation 4}$$

Avec :

CMI : Concentration moyenne inhalée (µg/m³)

Ci_{MA} : Concentration inhalée en moyenne annuelle (µg/m³)

Estimation des concentrations en substances dans l'air

Les niveaux en substances auxquels sont susceptibles d'être exposées les populations sont estimés par l'intermédiaire de la modélisation de la dispersion atmosphérique. Suivant le type d'exposition considéré (aiguë ou chronique), les valeurs de concentrations dans l'air (Ci) considérées sont les suivantes :

- Pour les expositions de type chronique : les concentrations moyennes annuelles ;
- Pour les expositions de type aigu : les concentrations maximales horaire ou journalière (suivant la durée d'exposition associée à la VTR aiguë ou à la valeur guide retenue).

Pour l'ensemble des substances appréhendées, les niveaux en substances sont représentatifs de la seule contribution du trafic automobile sauf pour :

- Les particules PM10
- Les particules PM2,5
- Le dioxyde d'azote
- Le 1,3-butadiène
- Le benzo(a)pyrène
- L'arsenic
- Le nickel
- Le benzène
- Benzo[a]anthracène
- Benzo[b]fluoranthène
- Benzo[k]fluoranthène
- Benzo[ghi]pérylène
- Dibenzo[ah]anthracène
- Indéno[123-cd]pyrène
- Benzo[j]fluoranthène

En effet, pour ces dernières substances, le niveau de fond ambiant a été pris en compte en plus des niveaux induits par le trafic routier.

Prise en compte du bruit de fond local

Au sens de l'étude sanitaire, le bruit de fond local correspond aux niveaux en substances induits par des sources d'émissions autres que le trafic routier local au niveau des sites sensibles. Il peut s'agir des émissions résidentielles tertiaires (chauffage), des émissions industrielles, des émissions routières situées en dehors du domaine d'étude ou des émissions plus diffuses qui voyagent sur de grandes distances (comme les poussières).

Comme indiqué dans le paragraphe ci-dessus, des niveaux ambiants en substance ont pu être estimés dans le domaine d'étude pour 15 substances. Le niveau de fond pour les autres substances n'a pas pu être estimé en raison du manque d'information disponible. Les données de fond considérées sont les suivantes :

Niveaux de fond atmosphérique pour une exposition aiguë

Substance	Concentration en pollution de fond µg/m³
Particules PM10	118
Particules PM2,5	84
Dioxyde d'azote NO_2	137

Tableau 25 : Niveaux de fond atmosphériques pour une exposition aiguë (source : AIRPARIF)

Niveaux de fond atmosphérique pour une exposition chronique

Substance	Concentration en pollution de fond (µg/m³)
Particules PM10	21,0
Particules PM2,5	13,0
Dioxyde d'azote NO2	30,0
1,3-butadiène	0,09
Benzo(a)pyrène BaP	0,00012
Arsenic As	0,00032
Nickel Ni	0,00101
Benzène	0,7
Benzo[a]anthracène	0.00010
Benzo[b]fluoranthène	0.00020
Benzo[k]fluoranthène	0.00009
Benzo[ghi]pérylène	0.00017
Dibenzo[ah]anthracène	0.00002
Indéno[123-cd]pyrène	0.00016
Benzo[j]fluoranthène	0.00011

Tableau 26 : Niveaux de fond atmosphériques pour une exposition aiguë (source : AIRPARIF)

Ces niveaux de pollution de fond sont ajoutés aux concentrations calculées sur le périmètre du projet.

Dans le cadre de l'ERS, ce sont les niveaux totaux en substances qui ont été appréhendés dans l'étape suivante de caractérisation des risques sanitaires, dans la mesure où il semble difficile de distinguer l'exposition induite par le trafic automobile d'une part et les autres sources de pollution d'autre part.

A noter que cette remarque ne concerne que les 15 substances pour lesquelles un niveau de fond a pu être estimé. Pour les autres substances, la caractérisation des risques n'a appréhendé que les concentrations induites par le seul trafic routier modélisé.

Concentrations retenues pour l'ERS

Les tableaux suivants présentent les concentrations obtenues sur le périmètre du site pour les différents scénarii.

Il a été choisi de réaliser l'ERS :

- Au droit des bâtiments accueillants des populations vulnérables (cf. figure 29).
- Pour l'exposition moyenne et maximale dans le périmètre du projet (cf. figure 29) : exposition des résidents du quartier Lallier.

Exposition aiguë

Substance	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
Particules PM10	ACTUEL 2019	118.2	118.4	118.2	118.4	118.0	118.2
	SANS PROJET 2030	118.1	118.3	118.1	118.3	118.0	118.2
	AVEC PROJET 2030	118.2	118.4	118.2	118.4	118.0	118.2
Particules PM2,5	ACTUEL 2019	84.1	84.3	84.1	84.3	84.0	84.2
	SANS PROJET 2030	84.1	84.2	84.1	84.2	84.0	84.1
	AVEC PROJET 2030	84.1	84.3	84.1	84.3	84.0	84.2
Dioxyde d'azote NO_2	ACTUEL 2019	139.1	141.7	139.3	141.6	137.4	139.8
	SANS PROJET 2030	137.8	138.9	137.9	138.9	137.1	138.1
	AVEC PROJET 2030	138.0	139.2	138.2	139.2	137.1	138.4

Tableau 27 : Concentrations dans l'air (Ci) obtenues pour une exposition aiguë (en µg/m³) (source : IRIS conseil)

Exposition chronique

Substance	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
Particules PM10	ACTUEL 2019	2.12E+01	2.14E+01	2.12E+01	2.14E+01	2.10E+01	2.12E+01
	SANS PROJET 2030	2.11E+01	2.13E+01	2.11E+01	2.13E+01	2.10E+01	2.12E+01
	AVEC PROJET 2030	2.12E+01	2.14E+01	2.12E+01	2.14E+01	2.10E+01	2.12E+01
Particules PM2,5	ACTUEL 2019	1.31E+01	1.33E+01	1.31E+01	1.33E+01	1.30E+01	1.32E+01
	SANS PROJET 2030	1.31E+01	1.32E+01	1.31E+01	1.32E+01	1.30E+01	1.31E+01
	AVEC PROJET 2030	1.31E+01	1.33E+01	1.31E+01	1.33E+01	1.30E+01	1.32E+01
Dioxyde d'azote NO_2	ACTUEL 2019	3.21E+01	3.47E+01	3.23E+01	3.46E+01	3.04E+01	3.28E+01
	SANS PROJET 2030	3.08E+01	3.19E+01	3.09E+01	3.19E+01	3.01E+01	3.11E+01
	AVEC PROJET 2030	3.10E+01	3.22E+01	3.12E+01	3.22E+01	3.01E+01	3.14E+01
1_3_butadiène	ACTUEL 2019	9.18E-02	9.42E-02	9.20E-02	9.41E-02	9.02E-02	9.24E-02
	SANS PROJET 2030	9.03E-02	9.09E-02	9.04E-02	9.09E-02	8.99E-02	9.05E-02
	AVEC PROJET 2030	9.05E-02	9.12E-02	9.07E-02	9.12E-02	8.99E-02	9.07E-02
Benzo(a)pyrène BaP	ACTUEL 2019	1.27E-04	1.35E-04	1.27E-04	1.35E-04	1.21E-04	1.29E-04
	SANS PROJET 2030	1.24E-04	1.30E-04	1.25E-04	1.30E-04	1.21E-04	1.26E-04
	AVEC PROJET 2030	1.25E-04	1.31E-04	1.26E-04	1.31E-04	1.21E-04	1.27E-04
Arsenic As	ACTUEL 2019	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	3.19E-04	3.20E-04
	SANS PROJET 2030	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	3.19E-04	3.20E-04
	AVEC PROJET 2030	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	3.20E-04	3.19E-04	3.20E-04
Chrome Cr	ACTUEL 2019	2.10E-06	4.78E-06	2.36E-06	4.75E-06	3.94E-07	2.85E-06
	SANS PROJET 2030	2.09E-06	4.76E-06	2.35E-06	4.76E-06	3.91E-07	2.82E-06
	AVEC PROJET 2030	2.68E-06	5.63E-06	3.09E-06	5.63E-06	4.34E-07	3.55E-06
Nickel Ni	ACTUEL 2019	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03
	SANS PROJET 2030	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03
	AVEC PROJET 2030	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03
Benzène	ACTUEL 2019	7.05E-01	7.12E-01	7.05E-01	7.12E-01	7.00E-01	7.07E-01
	SANS PROJET 2030	7.00E-01	7.01E-01	7.00E-01	7.01E-01	6.99E-01	7.00E-01
	AVEC PROJET 2030	7.00E-01	7.02E-01	7.00E-01	7.02E-01	6.99E-01	7.01E-01

Tableau 28 : Concentrations dans l'air (Ci) obtenues pour une exposition chronique 1/3 (en µg/m³) (source : IRIS conseil)

Substance	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
Acénaphthène	ACTUEL 2019	1.14E-04	2.56E-04	1.28E-04	2.55E-04	2.23E-05	1.54E-04
	SANS PROJET 2030	5.11E-05	1.15E-04	5.75E-05	1.15E-04	9.94E-06	6.85E-05
	AVEC PROJET 2030	6.17E-05	1.32E-04	6.97E-05	1.32E-04	1.08E-05	8.46E-05
Acénaphthylène	ACTUEL 2019	8.53E-05	1.92E-04	9.59E-05	1.90E-04	1.67E-05	1.15E-04
	SANS PROJET 2030	3.83E-05	8.59E-05	4.31E-05	8.58E-05	7.44E-06	5.13E-05
	AVEC PROJET 2030	4.61E-05	9.88E-05	5.21E-05	9.88E-05	8.12E-06	6.33E-05
Anthracène	ACTUEL 2019	1.38E-05	3.09E-05	1.55E-05	3.07E-05	2.69E-06	1.86E-05
	SANS PROJET 2030	1.76E-05	3.95E-05	1.98E-05	3.95E-05	3.42E-06	2.36E-05
	AVEC PROJET 2030	2.22E-05	4.64E-05	2.54E-05	4.64E-05	3.78E-06	2.95E-05
Benzo[a]anthracène	ACTUEL 2019	1.12E-04	1.26E-04	1.13E-04	1.26E-04	1.02E-04	1.16E-04
	SANS PROJET 2030	1.07E-04	1.17E-04	1.08E-04	1.17E-04	1.01E-04	1.10E-04
	AVEC PROJET 2030	1.09E-04	1.19E-04	1.10E-04	1.19E-04	1.01E-04	1.12E-04
Benzo[b]fluoranthène	ACTUEL 2019	2.09E-04	2.20E-04	2.10E-04	2.20E-04	2.01E-04	2.12E-04
	SANS PROJET 2030	2.06E-04	2.15E-04	2.07E-04	2.15E-04	2.01E-04	1.12E-04
	AVEC PROJET 2030	2.08E-04	2.17E-04	2.10E-04	2.17E-04	2.01E-04	2.11E-04
Benzo[k]fluoranthène	ACTUEL 2019	9.73E-05	1.07E-04	9.82E-05	1.07E-04	9.13E-05	9.99E-05
	SANS PROJET 2030	9.51E-05	1.02E-04	9.57E-05	1.02E-04	9.09E-05	9.69E-05
	AVEC PROJET 2030	9.68E-05	1.04E-04	9.80E-05	1.04E-04	9.10E-05	9.88E-05
Benzo[ghi]pérylène	ACTUEL 2019	1.83E-04	2.00E-04	1.85E-04	2.00E-04	1.72E-04	1.88E-04
	SANS PROJET 2030	1.80E-04	1.93E-04	1.81E-04	1.93E-04	1.72E-04	1.84E-04
	AVEC PROJET 2030	1.82E-04	1.97E-04	1.84E-04	1.97E-04	1.72E-04	1.87E-04
Chrysène	ACTUEL 2019	2.24E-05	5.03E-05	2.52E-05	5.00E-05	4.38E-06	3.03E-05
	SANS PROJET 2030	1.44E-05	3.22E-05	1.62E-05	3.22E-05	2.79E-06	1.93E-05
	AVEC PROJET 2030	1.91E-05	3.89E-05	2.23E-05	3.89E-05	3.14E-06	2.44E-05
Dibenzo[ah]anthracène	ACTUEL 2019	2.14E-05	2.33E-05	2.16E-05	2.33E-05	2.03E-05	2.20E-05
	SANS PROJET 2030	2.08E-05	2.17E-05	2.09E-05	2.17E-05	2.01E-05	2.10E-05
	AVEC PROJET 2030	2.10E-05	2.21E-05	2.11E-05	2.21E-05	2.01E-05	2.13E-05
Fluorène	ACTUEL 2019	1.20E-05	2.69E-05	1.34E-05	2.67E-05	2.34E-06	1.61E-05
	SANS PROJET 2030	1.21E-05	2.71E-05	1.36E-05	2.71E-05	2.35E-06	1.62E-05
	AVEC PROJET 2030	1.89E-05	4.16E-05	2.31E-05	3.56E-05	2.79E-06	2.16E-05

Tableau 29 : Concentrations dans l'air (Ci) obtenues pour une exposition chronique 2/3 (en µg/m³) (source : IRIS conseil)

Substance	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
Fluoranthène	ACTUEL 2019	1.09E-04	2.45E-04	1.22E-04	2.43E-04	2.13E-05	1.47E-04
	SANS PROJET 2030	7.81E-05	1.75E-04	8.80E-05	1.75E-04	1.52E-05	1.05E-04
	AVEC PROJET 2030	9.65E-05	2.04E-04	1.10E-04	2.04E-04	1.67E-05	1.30E-04
Indéno[123-cd]pyrène	ACTUEL 2019	1.67E-04	1.75E-04	1.67E-04	1.75E-04	1.61E-04	1.69E-04
	SANS PROJET 2030	1.65E-04	1.71E-04	1.66E-04	1.71E-04	1.61E-04	1.67E-04
	AVEC PROJET 2030	1.66E-04	1.73E-04	1.67E-04	1.73E-04	1.61E-04	1.68E-04
Phénanthrène	ACTUEL 2019	2.16E-04	4.85E-04	2.43E-04	4.83E-04	4.23E-05	2.92E-04
	SANS PROJET 2030	1.77E-04	3.98E-04	2.00E-04	3.98E-04	3.45E-05	2.37E-04
	AVEC PROJET 2030	2.16E-04	4.61E-04	2.46E-04	4.61E-04	3.78E-05	2.94E-04
Pyrène	ACTUEL 2019	9.89E-05	2.22E-04	1.11E-04	2.21E-04	1.93E-05	1.34E-04
	SANS PROJET 2030	5.97E-05	1.34E-04	6.73E-05	1.34E-04	1.16E-05	8.02E-05
	AVEC PROJET 2030	7.54E-05	1.58E-04	8.66E-05	1.58E-04	1.28E-05	1.00E-04
Benzo[j]fluoranthène	ACTUEL 2019	1.15E-04	1.22E-04	1.16E-04	1.22E-04	1.11E-04	1.17E-04
	SANS PROJET 2030	1.18E-04	1.27E-04	1.19E-04	1.27E-04	1.11E-04	1.20E-04
	AVEC PROJET 2030	1.21E-04	1.31E-04	1.23E-04	1.31E-04	1.12E-04	1.23E-04

Tableau 30 : Concentrations dans l'air (Ci) obtenues pour une exposition chronique 3/3 (en µg/m³) (source : IRIS conseil)

4.11.6 Etape 4 : Caractérisation des risques sanitaires

La caractérisation des risques consiste à confronter les doses auxquelles les populations sont exposées avec les valeurs toxicologiques de référence retenues. Les risques sanitaires associés à une substance sont estimés de façon différente selon la voie d'exposition (inhalation ou ingestion), la durée d'exposition (aiguë ou chronique) et selon le type d'effet qu'engendre le composé considéré (effets à seuil de dose ou sans seuil de dose).

Méthode

Quotients de danger pour les substances à effets à seuil de dose

Pour les polluants à effets à seuil de dose (principalement des effets non cancérigènes), le dépassement de la VTR sélectionnée suite à l'exposition considérée peut entraîner l'apparition de l'effet critique associé à la VTR. Ceci peut être quantifié en faisant le rapport entre la dose d'exposition (CMI) et la VTR associée.

Ce rapport est appelé quotient de danger (QD) et s'exprime selon la relation suivante :

$$QD = \frac{CMI_{aiguë}}{VTR_{aiguë}} \qquad \textit{équation 5}$$

$$QD = \frac{CMI_{chronique}}{VTR_{chronique}} \qquad \textit{équation 6}$$

Avec :

QD : Ratio de Danger (sans unité)

CMI : Concentration moyenne inhalée aiguë ou chronique (déterminée en fonction du scénario d'exposition et du type de concentration (percentile ou moyenne annuelle) (µg/m³)

VTR : Valeur Toxicologique de Référence aiguë ou chronique (µg/m³)

Si le QD est inférieur à 1, alors l'exposition considérée ne devrait pas entraîner l'effet toxique associé à la VTR.

Un QD supérieur ou égal à 1 signifie que les personnes exposées peuvent développer l'effet sanitaire indésirable associé à la VTR.

Excès de risque individuel pour les substances à effets sans seuil de dose

Pour les polluants à effets sans seuil de dose, on calcule un « excès de risque individuel » (ERI) de développer l'effet associé à la VTR (appelée aussi souvent ERU : excès de risque unitaire). L'ERI représente, pour les individus exposés, la probabilité supplémentaire de survenue de l'effet néfaste (comme un cancer) induit par l'exposition à la substance considérée durant la vie entière.

Pour la voie d'exposition respiratoire, l'ERI est calculé en multipliant l'excès de risque unitaire par inhalation (ERUi) par la concentration moyenne inhalée vie entière (ou pondérée sur une autre unité de temps).

$$ERI = CMI * ERU \qquad \textit{équation 7}$$

Avec :

ERI : Excès de Risque Individuel (sans unité)

CMI : Concentration moyenne inhalée en (µg/m³)

ERU : Excès de Risque Unitaire ((µg/m³)$^{-1}$).

Il n'existe pas un niveau d'excès de risque individuel qui permette d'écarter les risques pour les populations exposées. Pour sa part, l'OMS utilise un seuil de 10^{-5} (un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 personnes exposées durant leur vie entière) pour définir les Valeurs Guides de concentration dans l'eau destinée à la consommation humaine (Guidelines for drinking water quality) (OMS, 2004).

La circulaire du 8 février 2007 relative aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués, du Ministère chargé de l'environnement, recommande le niveau de risque, « usuellement retenu au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé », de 10^{-5}.

A noter que dans le cadre des études de zones, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) et l'Ineris proposent des seuils d'interprétation des QD et des ERI sous forme de fourchette. Les seuils d'interprétation, valables aussi bien pour le respiratoire que l'ingestion sont les suivants :

Domaine d'action rapide : ERI > 10^{-4} et QD > 10 : Les risques sont jugés suffisamment préoccupants pour faire l'objet de mesures de protection « rapides » tant environnementales que sanitaires.

Domaine de vigilance active : 10^{-5} < ERI < 10^{-4} et 1 < QD < 10 : Les niveaux de risque sont sérieux mais jugés moins préoccupants et demandent un approfondissement de l'analyse de la situation avant toute prise de décision en matière de gestion

Domaine de conformité : ERI < 10^{-5} et QD < 1 : Les niveaux de risques sont considérés comme non préoccupants et il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures de gestion particulières, en sus de celles qui existent déjà et relevant du principe général de maitrise des émissions.

Dans la cadre de cette étude, les seuils d'acceptabilité retenus sont ceux préconisés par les instances à savoir :

ERI < 10^{-5}

et

QD < 1

Estimation des risques cumulés

Les risques cumulés correspondent aux effets sanitaires susceptibles d'être induits par l'exposition des populations à plusieurs substances simultanément. Actuellement, la démarche des ERS ne permet pas de prendre en compte la synergie ou l'antagonisme des effets. En effet, comme indiqué dans les différents guides (InVS, Ineris) publiés en France, les risques cumulés sont appréhendés par une simple addition des risques déterminés pour différentes substances.

Risques cumulés à seuil de dose

Dans son guide, l'InVS recommande de sommer les quotients de danger lorsque le mécanisme de toxicité et l'organe-cible des composés présents sont similaires. En l'absence d'information suffisante sur le mécanisme de toxicité pour chacune des substances retenues dans cette étude, ce paramètre n'a pas été pris en compte. Par ailleurs, comme indiqué lors de l'étape 1 « Identification des dangers », les effets critiques associés aux différentes substances retenues dans cette ERS ont été regroupés par système-cible, qui peuvent regrouper plusieurs organes-cibles.

Le tableau 22 présente les systèmes cibles associés à chaque VTR retenue pour chaque substance. Comme indiqué dans ce tableau, parmi les substances pour lesquelles des quotients de danger sont estimés, les effets critiques associés à chaque VTR retenue concernent 5 systèmes cibles.

Pour une VTR, plusieurs effets critiques sont parfois mentionnés par les organismes producteurs de VTR, par conséquent, une même substance peut être intégrée dans plusieurs sommes de risques.

Système cible	Substances dont l'effet critique de la VTR retenue se rapporte au système-cible
Respiratoire	Chrome VI Nickel
Reproductif et développemental	1,3-butadiène Benzo(a)pyrène BaP Arsenic
Nerveux	Arsenic
Hématologique et immunitaire	Benzène

Tableau 31 : Détermination des substances dont les effets critiques à seuil de dose associés aux VTR retenues se rapportent au même système cible

Cette démarche est appliquée uniquement pour les risques chroniques, les risques aigus n'étant pas susceptibles de se dérouler au même moment dans l'année compte tenu des durées d'application différentes associées aux VTR utilisées (1 heure, 24 heures).

Risques cumulés sans seuil de dose

Comme indiqué dans le guide de l'InVS, « tous les risques de cancer peuvent être associés entre eux quand bien même les organes cibles diffèrent, dans le but d'apprécier globalement le risque cancérigène qui pèse sur la population ».

Résultats

Pour chaque traceur, un calcul de QD ou d'ERI est effectué à partir des équations 5, 6 et 7 à partir des concentrations moyennes et maximales dans le périmètre du projet et également au droit des bâtiments vulnérables dans la bande d'étude.

Dans les tableaux de résultats, les dépassements des seuils de conformité (QD > 1 ou ERI > 10^{-5}) ont été présentés en orange pour les différents types de risques estimés. Les substances ou les scénarios pour lesquels aucun dépassement du seuil de conformité n'est estimé apparaissent en vert dans les tableaux de résultats.

Pour les substances pour lesquelles aucune VTR n'est disponible, une simple comparaison des doses d'exposition et des valeurs-guides est effectuée (tableau 32 et tableau 34).

Exposition aiguë : comparaison aux valeurs guides

Pour les 3 substances retenues pour ce type d'exposition, une comparaison a été effectuée avec les valeurs guides qui leur sont associées dans la mesure où aucune VTR n'est disponible dans la littérature.

Substance	Valeur guide	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
			Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
Particules PM10	50	ACTUEL 2019	118.2	118.4	118.2	118.4	118.0	118.2
		SANS PROJET 2030	118.1	118.3	118.1	118.3	118.0	118.2
		AVEC PROJET 2030	118.2	118.4	118.2	118.4	118.0	118.2
Particules PM2,5	25	ACTUEL 2019	84.1	84.3	84.1	84.3	84.0	84.2
		SANS PROJET 2030	84.1	84.2	84.1	84.2	84.0	84.1
		AVEC PROJET 2030	84.1	84.3	84.1	84.3	84.0	84.2
Dioxyde d'azote NO_2	200	ACTUEL 2019	139.1	141.7	139.3	141.6	137.4	139.8
		SANS PROJET 2030	137.8	138.9	137.9	138.9	137.1	138.1
		AVEC PROJET 2030	138.0	139.2	138.2	139.2	137.1	138.4

Tableau 32 : Comparaison entre les concentrations dans l'air Ci et les valeurs guides retenues (en µg/m³)

La case verte indique que la concentration calculée est inférieure à la valeur guide.

A contrario, la case orange indique que la concentration calculée est supérieure à la valeur guide.

Toutes les expositions aux particules PM10 et PM2,5 sont toutes supérieures aux valeurs-guides quel que soit le scénario. Le dépassement des valeurs guides des PM10 et PM2,5 est lié à la pollution de fond qui est à elle seule supérieure aux valeur-guides.

Les expositions aiguës des trois scénarios sont équivalentes.

Ces expositions sont semblables à cause de la pollution de fond qui est élevée et qui lisse les différences entre ces trois scénarios.

Expositions chroniques aux substances à effets à seuil de dose

- Quotient de danger

Pour chaque traceur à effet à seuil de dose retenu dans le cas d'exposition chronique respiratoire, un calcul de quotient de danger (QD) est réalisé par application de l'équation 6. Le tableau suivant indique si un dépassement de seuil est possible.

Substance	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
1,3-butadiène	ACTUEL 2019	4.22E-02	4.33E-02	4.23E-02	4.33E-02	4.15E-02	4.25E-02
	SANS PROJET 2030	4.16E-02	4.18E-02	4.16E-02	4.18E-02	4.14E-02	4.16E-02
	AVEC PROJET 2030	4.16E-02	4.20E-02	4.17E-02	4.20E-02	4.14E-02	4.17E-02
Benzo(a)pyrène BaP	ACTUEL 2019	5.82E-02	6.21E-02	5.86E-02	6.21E-02	5.57E-02	5.93E-02
	SANS PROJET 2030	5.71E-02	5.96E-02	5.74E-02	5.96E-02	5.55E-02	5.78E-02
	AVEC PROJET 2030	5.76E-02	6.04E-02	5.79E-02	6.04E-02	5.55E-02	5.85E-02
Arsenic	ACTUEL 2019	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02
	SANS PROJET 2030	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02
	AVEC PROJET 2030	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02
Chrome VI	ACTUEL 2019	6.43E-05	1.46E-04	7.23E-05	1.46E-04	1.21E-05	8.75E-05
	SANS PROJET 2030	6.41E-05	1.46E-04	7.22E-05	1.46E-04	1.20E-05	8.66E-05
	AVEC PROJET 2030	8.21E-05	1.73E-04	9.46E-05	1.73E-04	1.33E-05	1.09E-04
Nickel (sous forme oxydé)	ACTUEL 2019	4.04E-03	4.04E-03	4.04E-03	4.04E-03	4.03E-03	4.04E-03
	SANS PROJET 2030	4.04E-03	4.04E-03	4.04E-03	4.04E-03	4.03E-03	4.04E-03
	AVEC PROJET 2030	4.04E-03	4.04E-03	4.04E-03	4.04E-03	4.03E-03	4.04E-03
Benzène	ACTUEL 2019	6.48E-02	6.55E-02	6.49E-02	6.55E-02	6.44E-02	6.50E-02
	SANS PROJET 2030	6.44E-02	6.45E-02	6.44E-02	6.45E-02	6.43E-02	6.44E-02
	AVEC PROJET 2030	6.44E-02	6.46E-02	6.44E-02	6.46E-02	6.43E-02	6.45E-02

Tableau 33 : Résultats obtenus pour les QD chroniques

La case verte indique que la valeur du Quotient de Danger QD est située dans le domaine de conformité QD < 1.

A contrario, la case orange indique que la valeur du Quotient de Danger QD est située hors du domaine de conformité.

Les calculs de QD **chroniques présentés dans le tableau permettent d'indiquer qu'aucun dépassement de seuil sanitaire est observé pour les trois** scénarios étudiés.

Nous remarquons des QD en situations SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 sont légèrement inférieurs aux QD calculés pour la situation ACTUEL 2019.

Les QD des scénarios SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 sont égaux : l'exposition n'est donc ni aggravée ni améliorée en configuration AVEC PROJET 2030 par rapport au scénario SANS PROJET 2030.

➢ Comparaison aux valeurs guide annuelles

Pour les PM10, les PM2,5 et le dioxyde d'azote, pour lesquelles aucune VTR n'est disponible mais seulement des valeurs-guide, une comparaison entre les concentrations moyennes inhalées (CMI) et la valeur guide retenue est réalisée. Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

Substance	Valeur guide	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
			Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
PM10	20	ACTUEL 2019	2.12E+01	2.14E+01	2.12E+01	2.14E+01	2.10E+01	2.12E+01
		SANS PROJET 2030	2.11E+01	2.13E+01	2.11E+01	2.13E+01	2.10E+01	2.12E+01
		AVEC PROJET 2030	2.12E+01	2.14E+01	2.12E+01	2.14E+01	2.10E+01	2.12E+01
PM2,5	10	ACTUEL 2019	1.31E+01	1.33E+01	1.31E+01	1.33E+01	1.30E+01	1.32E+01
		SANS PROJET 2030	1.31E+01	1.32E+01	1.31E+01	1.32E+01	1.30E+01	1.31E+01
		AVEC PROJET 2030	1.31E+01	1.33E+01	1.31E+01	1.33E+01	1.30E+01	1.32E+01
NO_2	40	ACTUEL 2019	3.21E+01	3.47E+01	3.23E+01	3.46E+01	3.04E+01	3.28E+01
		SANS PROJET 2030	3.08E+01	3.19E+01	3.09E+01	3.19E+01	3.01E+01	3.11E+01
		AVEC PROJET 2030	3.10E+01	3.22E+01	3.12E+01	3.22E+01	3.01E+01	3.14E+01

Tableau 34 : Comparaison entre les concentrations dans l'air Ci et les valeurs guides retenues (en µg/m³)

La case verte indique que la concentration calculée est inférieure à la valeur guide.

A contrario, la case orange indique que la concentration calculée est supérieure à la valeur guide.

Toutes les expositions aux particules PM10 et PM2,5 sont toutes supérieures aux valeurs-guides quel que soit le scénario. Le dépassement des valeurs guides des PM10 et PM2,5 est lié à la pollution de fond qui est à elle seule supérieure aux valeur-guides.

Les expositions des trois scénarios sont équivalentes.

Ces expositions sont semblables à cause de la pollution de fond qui est élevée et qui lisse les différences entre ces trois scénarios.

Expositions chroniques aux substances à effets sans seuil de dose

Pour chaque traceur à effet sans seuil de dose retenu dans le cas d'exposition chronique respiratoire, un calcul d'ERI est effectué à partir de l'équation 7.

Substance	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
1,3-butadiène	ACTUEL 2019	6.08E-06	6.24E-06	6.10E-06	6.24E-06	5.98E-06	6.13E-06
	SANS PROJET 2030	5.99E-06	6.03E-06	5.99E-06	6.03E-06	5.96E-06	6.00E-06
	AVEC PROJET 2030	6.00E-06	6.05E-06	6.01E-06	6.05E-06	5.96E-06	6.01E-06
Benzo(a)pyrène B(a)P	ACTUEL 2019	5.43E-08	5.79E-08	5.47E-08	5.79E-08	5.20E-08	5.53E-08
	SANS PROJET 2030	5.33E-08	5.56E-08	5.35E-08	5.56E-08	5.18E-08	5.39E-08
	AVEC PROJET 2030	5.37E-08	5.63E-08	5.40E-08	5.63E-08	5.18E-08	5.45E-08
Arsenic	ACTUEL 2019	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08
	SANS PROJET 2030	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08
	AVEC PROJET 2030	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08	1.87E-08
Chrome VI	ACTUEL 2019	3.27E-08	7.45E-08	3.68E-08	7.40E-08	6.15E-09	4.45E-08
	SANS PROJET 2030	3.26E-08	7.42E-08	3.67E-08	7.42E-08	6.10E-09	4.41E-08
	AVEC PROJET 2030	4.18E-08	8.78E-08	4.81E-08	8.78E-08	6.77E-09	5.53E-08
Nickel (sous forme oxydé)	ACTUEL 2019	6.69E-08	6.70E-08	6.69E-08	6.70E-08	6.69E-08	6.69E-08
	SANS PROJET 2030	6.69E-08	6.69E-08	6.69E-08	6.69E-08	6.68E-08	6.69E-08
	AVEC PROJET 2030	6.69E-08	6.70E-08	6.69E-08	6.70E-08	6.69E-08	6.69E-08
Benzène	ACTUEL 2019	7.14E-06	7.22E-06	7.15E-06	7.22E-06	7.10E-06	7.17E-06
	SANS PROJET 2030	7.10E-06	7.11E-06	7.10E-06	7.11E-06	7.09E-06	7.10E-06
	AVEC PROJET 2030	7.10E-06	7.12E-06	7.10E-06	7.12E-06	7.09E-06	7.10E-06
HAP *	ACTUEL 2019	4.04E-08	4.40E-08	4.08E-08	4.39E-08	3.81E-08	4.14E-08
	SANS PROJET 2030	3.96E-08	4.23E-08	3.99E-08	4.23E-08	3.80E-08	3.62E-08
	AVEC PROJET 2030	4.02E-08	4.31E-08	4.07E-08	4.31E-08	3.80E-08	4.11E-08

* somme des 15 HAP pour lesquels l'absence de VTR spécifique a nécessité l'usage des FET (Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo[a]anthracène, Benzo[b]fluoranthène, Benzo[k]fluoranthène, Benzo[ghi]pérylène, Chrysène, Dibenzo[ah]anthracène, Fluorène, Fluoranthène, Indéno[123-cd]pyrène, Phénanthrène, Pyrène, Benzo[j]fluoranthène).

Tableau 35 : Résultats obtenus pour les ERI

La case verte indique que l'Excès de Risque Individuel calculé est inférieur au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}.

A contrario, la case orange indique que l'Excès de Risque Individuel calculé est supérieur au seuil d'acceptabilité de 10^{-5}.

Les calculs d'ERI montrent aucun dépassement du seuil sanitaire (ERI>10^{-5}) sur le périmètre du projet et également au niveau des bâtiments vulnérables.

Les ERI calculés pour les trois scénarios sont similaires : la situation AVEC PROJET 2030 n'ajoute pas de risque supplémentaire par rapport aux situations ACTUEL 2019 et SANS PROJET 2030.

Risques cumulés

- Risques cumulés des substances à effet à seuil

Parmi les différentes VTR prises en compte dans le cadre de cette étude, plusieurs systèmes biologiques humains sont susceptibles d'être atteints suite à une exposition à plusieurs substances considérées dans le cadre de cette étude (cf. tableau 33). Pour ces différents systèmes cibles, des sommes de risques sont présentés dans le tableau suivant :

Système cible	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
Respiratoire	ACTUEL 2019	4.10E-03	4.19E-03	4.11E-03	4.19E-03	4.05E-03	4.12E-03
	SANS PROJET 2030	4.10E-03	4.18E-03	4.11E-03	4.18E-03	4.05E-03	4.12E-03
	AVEC PROJET 2030	4.12E-03	4.21E-03	4.13E-03	4.21E-03	4.05E-03	4.15E-03
Reproductif et développemental	ACTUEL 2019	1.20E-01	1.25E-01	1.21E-01	1.25E-01	1.17E-01	1.21E-01
	SANS PROJET 2030	1.18E-01	1.21E-01	1.19E-01	1.21E-01	1.16E-01	1.19E-01
	AVEC PROJET 2030	1.19E-01	1.22E-01	1.19E-01	1.22E-01	1.16E-01	1.20E-01
Nerveux	ACTUEL 2019	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02
	SANS PROJET 2030	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02
	AVEC PROJET 2030	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02	1.96E-02
Hématologique et immunitaire	ACTUEL 2019	6.48E-02	6.55E-02	6.49E-02	6.55E-02	6.44E-02	6.50E-02
	SANS PROJET 2030	6.44E-02	6.45E-02	6.44E-02	6.45E-02	6.43E-02	6.44E-02
	AVEC PROJET 2030	6.44E-02	6.46E-02	6.44E-02	6.46E-02	6.43E-02	6.45E-02

Tableau 36 : Résultats obtenus pour les QD cumulés

La case verte indique que la valeur du Quotient de Danger QD est située dans le domaine de conformité QD < 1.

A contrario, la case orange indique que la valeur du Quotient de Danger QD est située hors du domaine de conformité.

D'après les résultats obtenus, aucun dépassement du seuil sanitaire (QD > 1) est observé.

L'analyse de résultats indique des QD des trois scénarios sont comparables.

L'exposition en situation AVEC PROJET 2030 n'est pas plus néfaste que l'exposition en situations ACTUEL 2019 et SANS PROJET 2030.

- Risques cumulés des substances à effet sans seuil

Les risques cumulés à effet sans seuil de dose correspondent à la somme d'ERI. Le tableau suivant présente les résultats obtenus. Pour rappel les ERI considérés caractérisent la probabilité d'apparition d'un risque cancérigène.

	Scénario	Périmètre du projet		Populations vulnérables			
		Moyenne	Maximale	1-Ecole maternelle de Lallier	2-Ecole élémentaire de Lallier	3-Centre municipal de santé	4-Ecoles future implantation
ERI cumulés	ACTUEL 2019	1.34E-05	1.37E-05	1.35E-05	1.37E-05	1.33E-05	1.35E-05
	SANS PROJET 2030	1.33E-05	1.34E-05	1.33E-05	1.34E-05	1.32E-05	1.33E-05
	AVEC PROJET 2030	1.33E-05	1.34E-05	1.33E-05	1.34E-05	1.32E-05	1.34E-05

Tableau 37 : Résultats obtenus pour les ERI cumulés

La case verte indique que la valeur de l'Excès de Risque Individuel ERI est située dans le domaine de ***conformité ERI < 10^{-5}.***

A contrario, la case orange indique que la valeur de l'Excès de Risque Individuel ERI est située hors du domaine de conformité.

Les résultats obtenus dépassent tous la valeur de 10^{-5} **recommandée par l'OMS sur l'ensemble des sites vulnérables et quel que soit le scénario.**

4.11.7 Analyses et incertitudes

L'incertitude affectant les résultats de l'évaluation des risques provient des différents termes et hypothèses de calcul, des défauts d'information ou de connaissance, et de la variabilité vraie des paramètres utilisés dans l'étude (ceci se réfère à la plus ou moins grande amplitude de valeurs numériques que peuvent prendre ces paramètres, par exemple le nombre de jours par an passé hors du domicile par les résidents). L'analyse des incertitudes a pour objectif de comprendre dans quel sens ces divers facteurs peuvent influencer l'évaluation des risques.

Certains éléments d'incertitude étant difficilement quantifiables (interaction ou additivité des effets ? Evolution des modes de vie ? etc.), seul un jugement qualitatif peut généralement être rendu. Néanmoins, nous avons essayé de classer ces incertitudes suivantes qu'elles ont pour effet de sous-estimer ou de surestimer les risques calculés ; les incertitudes dont l'effet est inconnu seront présentées à part.

Incertitudes ayant pour effet de sous-estimer les risques

Sont listées ici les incertitudes dont on peut dire de façon quantitative ou qualitative qu'elles ont pour effet de sous-estimer les risques.

Inventaire des substances émises et liste des substances étudiées

L'évaluation des risques sanitaires s'est appuyée sur les recommandations de l'Anses publiées dans un rapport en 2012 et intitulé « Sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières ». Ce document propose une sélection de substances tenant compte des valeurs des facteurs d'émission et des valeurs toxicologiques de référence pour chacune des voies d'exposition (respiratoire et digestive) et pour chacun des types d'effet (effet à seuil ou effet sans seuil).

De manière générale, le choix de traceurs de risques permet une simplification des calculs, mais a pour désavantage de ne pas prendre en compte toutes les substances. Bien que considérée comme secondaire, la non prise en compte de ces substances représente une sous-estimation des résultats sanitaires obtenus. Cette sous-estimation n'est pas susceptible de remettre en cause les résultats obtenus dans le cadre de l'ERS.

Quantification des émissions en substance des véhicules

Suite aux informations récentes relatives à la sous-estimation des facteurs d'émissions des véhicules diesel Euro 5 et Euro 6 en Europe et aux Etats-Unis, le groupe de travail ERMES[1] qui comprend des instituts européens chargés de proposer des facteurs d'émission, a communiqué en octobre 2015 sur l'impact potentiel de ces nouvelles informations sur les estimations des émissions réalisées à l'aide d'outils tels que HBEFA ou COPERT (utilisé dans le cadre de cette étude). D'après ce groupe de travail, les émissions actuellement appréhendées dans les facteurs d'émission pour les véhicules diesel Euro 5 ne dépendent pas uniquement des valeurs limites à l'émission réglementaires (a priori sous-estimées), mais aussi d'autres paramètres susceptibles de rendre les émissions plus réalistes que celles estimées à partir des mesures réalisées en laboratoire (conditions non réelles). Pour ces types de véhicules, les émissions estimées à partir des facteurs d'émission proposés sont donc a priori moins minorantes par rapport à la réalité que des émissions estimées uniquement par l'intermédiaire de valeurs limites à l'émission réglementaires. Dans le cas des véhicules Euro 6, ERMES reconnait que les facteurs d'émission proposés actuellement sont susceptibles de sous-estimer la réalité.

[1] European Research Group on Mobile Emission Sources.

Incertitudes ayant pour effet de surestimer les risques

Sont listées ici les incertitudes dont on peut dire de façon quantitative ou qualitative qu'elles ont pour effet de surestimer les risques.

Chrome

Ce composé existe sous plusieurs degrés d'oxydation, mais des VTR ne sont pas disponibles pour le chrome total mais pour des fractions du chrome (chrome VI, chrome III). Dans l'ERS, le chrome VI a été retenu comme traceur des risques sanitaires. Les calculs de risques effectués pour le chrome VI s'appuient sur une hypothèse majorante (100 % du chrome total a été considéré comme du chrome VI) en l'absence de données suffisante dans la littérature consultée. Les risques calculés pour le chrome VI sont donc susceptibles d'être surestimés.

Malgré cette surestimation, les risques à seuil ou sans seuil de dose susceptibles d'être induits suite à une exposition par voie respiratoire restent en deçà des valeurs seuils sanitaires (QD < 1 et ERI < 10^{-5}).

Incertitudes dont l'effet sur les risques est inconnu (ou variable)

Sont listées ici les incertitudes dont on ne peut pas dire de façon quantitative ou qualitative qu'elles ont pour effet de sous-estimer ou de surestimer les risques.

Mélanges de substances

Les effets des mélanges sont encore mal appréhendés et la méthode d'évaluation des risques sanitaires actuellement disponible ne permet pas de les prendre en compte si ce n'est dans l'hypothèse d'une somme des effets des substances ayant les mêmes cibles et les mêmes mécanismes d'action (Ineris, 2003). Les effets synergiques ou antagonistes ne sont donc pas appréhendés. Comme cela est rappelé dans le rapport de l'Ineris sur l'évaluation des risques sanitaires liés aux mélanges de natures chimiques (Ineris, 2006)[2], la démarche d'ERS telle qu'elle est appliquée actuellement en France fournit des résultats pour chaque substance prise individuellement. D'après l'Ineris, le cadre des pratiques méthodologiques proposées par l'US-EPA et l'ATSDR pour évaluer les risques sanitaires liés à des mélanges de polluants chimiques ne remet pas en cause à court terme les pratiques françaises actuelles menées dans les études d'impact des installations classées.

Taux d'exposition journalier

Il a été fait l'hypothèse que le taux d'exposition journalier (paramètre T de l'équation 1) était égal à 1. Cette hypothèse majore le temps d'exposition journalier réel, en effet, la majorité des populations fréquentant les sites sensibles ne sont pas susceptibles d'y rester l'intégralité de leur temps dans la journée. Cette hypothèse peut donc amener à une majoration de l'exposition globale si les autres lieux fréquentés dans la journée par ces populations sont soumis à des concentrations moins importantes pour les substances étudiées. En revanche, dans certains cas ou pour certaines substances, cette hypothèse peut minorer l'exposition globale si ces populations sont exposées, une partie de la journée, dans d'autres lieux, à des concentrations plus élevées que celles étudiées dans cette étude. Toutefois, étant donné que les niveaux des substances dans les autres milieux fréquentés par les populations ne sont pas connus, il n'est donc pas possible d'estimer si ce taux d'exposition majore ou minore les risques encourus.

[2] Ineris, 2006, Evaluation des risques sanitaires liés aux mélanges de nature chimique, Perspectives dans le cadre des études d'impact sanitaire des dossiers de demande d'autorisation d'exploiter des installations classées.

Fréquence d'exposition annuelle pour des expositions chroniques

Il a été fait l'hypothèse que la fréquence d'exposition (paramètre F de l'équation 1) était égale à 0,92. Cette hypothèse majore le temps d'exposition annuel. En réalité, les populations ne restent pas toute l'année au niveau des sites sensibles. Cette hypothèse peut donc amener à une majoration de l'exposition globale si les autres lieux fréquentés dans l'année par les populations sont soumis, en moyenne, à des concentrations moins importantes pour les substances étudiées. A contrario, cette hypothèse peut minorer l'exposition globale si les populations sont exposées une partie de l'année, dans d'autres lieux, à des concentrations, en moyenne, plus élevées que celles étudiées dans cette étude.

Durée d'exposition

Dans le cadre des calculs de risques sans seuil de dose, l'hypothèse selon laquelle les populations fréquentant les sites sensibles sont exposées pendant 30 ans au cours de leur vie est retenue. Il peut exister des variations locales importantes pour l'estimation de cette durée d'exposition, qui peuvent amener à une sous-estimation ou surestimation du risque selon la durée d'exposition dans un même lieu et selon les niveaux d'exposition, plus ou moins élevés, dans les autres lieux fréquentés.

Estimation des concentrations intérieures et extérieures (Ci)

Dans le cadre de cette étude, les concentrations à l'intérieur des espaces clos sont considérées comme équivalentes aux concentrations à l'extérieur des espaces clos. En réalité, le taux de pénétration des polluants dans les intérieurs n'est pas de 100 % et il est variable d'un polluant à l'autre. Pour certaines substances (dioxyde de soufre, poussières), les concentrations en intérieur sont susceptibles d'être inférieures aux concentrations en extérieur du fait des capacités de filtration des bâtiments (Mosqueron et Nedellec, 2001)[3].

Modélisation de la dispersion des concentrations

Les concentrations atmosphériques en substances investiguées dans cette étude proviennent de l'étude de dispersion basée sur la modélisation des phénomènes d'émission et de dilution dans l'atmosphère des polluants rejetés par le trafic routier. Or par définition, la modélisation simplifie les phénomènes et génère des incertitudes. Ces incertitudes sont liées d'une part au modèle et à sa conception, et d'autre part aux données d'entrée (conditions météorologiques, scénarios d'émission, etc.).

Ces sources d'incertitude sont plus importantes pour les niveaux d'exposition estimés sur de courtes périodes (risques aigus). En effet, à l'inverse des calculs de risques chroniques qui reposent sur des résultats de modélisation moyennés sur une longue période (une année), les calculs de risques aigus se basent sur des résultats ponctuels intégrés sur une heure ou une journée tout au plus. Cette période d'intégration très courte rend les résultats beaucoup plus incertains car moins robustes statistiquement (valeur ponctuelle donnée pour une condition météorologique et une heure ou une journée précise) et dépendant fortement du modèle retenu.

Incertitude intrinsèque aux VTR

L'établissement de valeurs toxicologiques de référence (VTR), pour la population générale ou sensible et pour une durée d'exposition aiguë ou chronique, à partir d'études épidémiologiques (principalement en milieu professionnel) ou animales, et présentant des conditions particulières d'exposition (doses administrées, durée et voie d'exposition, etc.) induit la prise en compte de facteurs d'incertitude variables, le plus couramment compris entre 3 et 1000. Ces facteurs d'incertitude s'apparentent soit à une variabilité, soit à un manque de connaissance (vraie incertitude). A titre d'exemple, les facteurs d'incertitude relatifs à la variabilité concernent la gravité ou l'occurrence des effets sanitaires pouvant être observés entre 2 espèces différentes (variabilité inter-espèce) ou au sein d'une même espèce (variabilité intra-espèce). Les facteurs d'incertitude relatifs à un manque de connaissance concernent le plus souvent un manque de données disponibles (facteur permettent l'estimation d'un NOAEL[4] à partir d'un LOAEL[5], facteur permettant de considérer un effet sanitaire qui a fait l'objet de peu d'études, etc.). Ces différents facteurs d'incertitude sont considérés (et précisés) dans les différentes VTR utilisées dans la présente étude.

[3] Mosqueron L. et V. Nedellec, 2001, Observatoire de la qualité de l'ai intérieur, Inventaire des données françaises sur la qualité de l'air intérieur des bâtiments.

[4] No Observed Advserve Effect Level : dose sans effets nocif observable.

[5] Lowest Observed Adverse Effect Level : dose la plus basse avec un effet nocif observé.

4.12 Calcul des couts collectifs de la pollution atmosphérique

4.12.1 Méthodologie

Les émissions de polluants atmosphériques issues du trafic routier sont à l'origine d'effets variés. Les études distinguent principalement les effets sanitaires de l'impact sur les bâtiments et des atteintes à la végétation.

Les connaissances ont profondément évolué depuis quelques années, tant en ce qui concerne les études épidémiologiques que la dispersion. Les études réalisées ont, ainsi, mis en évidence, depuis les travaux de Dockery et Pope, l'impact des effets de la pollution atmosphérique à long terme. Il en résulte que les coûts sanitaires de la pollution, toutes choses égales par ailleurs, devront désormais être évalués avec des montants plus élevés qu'au début des années 1990 ou 2000.

L'instruction du Gouvernement du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport a défini un cadre général pour l'évaluation socio-économique des grands projets d'infrastructures de transport. Ce document propose l'utilisation de nouvelles valeurs de référence pour le calcul des indicateurs socio-économiques dont :

- La monétarisation de la pollution de l'air
- La monétarisation des émissions de gaz à effet de serre.

En termes de quantification, les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration en polluants et de la densité de la population dans les zones polluées. Ceci conduit à retenir des valeurs unitaires différentes pour la valorisation des coûts de pollution selon le milieu traversé par le projet.

Nota Bene : depuis la publication de l'instruction du Gouvernement du 16 juin 2014, les valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique font l'objet de mise à jour périodiquement en fonction des évolutions des connaissances.

Pour les calculs ci-après, les valeurs de références en vigueur depuis le 3 mai 2019 sont utilisées. Ces valeurs de références sont exposées dans les tableaux ci-contre et ci-après (tableaux 38 et 40).

4.12.2 Valeurs de référence

Valeurs de référence pour le calcul des coût**s liés à la pollution de l'air**

Les valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier sont données dans le tableau ci-dessous et sont exprimées en €$_{2015}$ pour 100 véhicules et par km (€$_{2015}$/100véh.km) :

€$_{2015}$/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1,0
VP essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1,0	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2,0	1,7
VUL diesel	20,2	5,7	2,5	2,0	1,8
VUL essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133,0	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Tableau 38 : Coût de pollution atmosphérique en €/100 véh.km pour le mode routier

Le choix du milieu traversé est fonction de la densité de population du site à l'étude. Le tableau ci-dessous donne la correspondance entre type de milieu et densité de population.

	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
Fourchette (hab/km²)	> 4 500	1 500 – 4 500	450 – 1 500	37 - 450	< 37
Densité moyenne (hab/km²)	6 750	2 250	750	250	25

Tableau 39 : Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

Dans le cas de la présente étude, la densité de population au niveau du secteur du projet est supérieure à 10 000 hab/km² : la zone d'étude est donc de type urbain très dense.

Dans ce cas, les coefficients pris en compte pour le calcul des coûts liés à la pollution de l'air sont :

Pour les VP : 11,6 **€/100 véh.km**

Pour les PL : 133,0 **€/100 véh.km**

4.12.3 Valeurs de référence pour le calcul des couts liés à l'effet de serre additionnel

Les coûts liés à l'effet de serre sont fonction du coût de la tonne de CO_2. Ces coûts sont présentés dans le tableau suivant :

Prix de la tonne de carbone en €2015				
2018	2020	2030	2040	2050
54 €	87 €	250 €	500€	775 €

Tableau 40 : Coût de l'effet de serre (en €/tonne de carbone)

Pour le scénario ACTUEL 2019, nous retiendrons le prix de la tonne de CO_2 de 2020, soit 87 **€**

Pour les scénarios SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030, nous retiendrons 250 **€ par tonne de CO_2**.

4.12.4 Application sur le domaine d'étude

Calcul des coûts collectifs liés à la pollution de l'air

Le calcul du coût des nuisances liées à la pollution de l'air, du fait de la réalisation du projet, est présenté dans le tableau suivant :

Scénario	Coût VL en €/jour	Coût PL en €/jour	Coût TOTAL en €/jour	Variation / ACTUEL 2019 (€/jour)	Variation / SANS PROJET 2030 (€/jour)
ACTUEL 2019	2 489	1 501	3 990	-	-
SANS PROJET 2030	2 504	1 511	4 015	25	-
AVEC PROJET 2030	2 804	1 853	4 657	667	642

Tableau 41 : Coûts liés à la pollution atmosphérique (en €/jour) (source : IRIS conseil)

Par rapport au scénario ACTUEL 2019, les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique des scénarios SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 augmenteraient respectivement de 25 et 667 **€ par jour, soit** 9 069 et 243 432 **€ par an.**

Les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique de la situation AVEC PROJET 2030 sont supérieurs aux coûts de la situation SANS PROJET 2030 de 642 **€ par jour soit 234** 36**2 € par an.**

Calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Le calcul du coût des nuisances liées à l'effet de serre additionnel est présenté dans le tableau suivant :

Scénario	Coût en €/jour	Variation / ACTUEL 2019 (€/jour)	Variation / SANS PROJET 2030 (€/jour)
ACTUEL 2019	357	-	-
SANS PROJET 2030	990	633	-
AVEC PROJET 2030	1 133	776	143

Tableau 42 : Coûts liés à l'effet de serre additionnel (en €/jour) (source : IRIS conseil)

Par rapport au scénario ACTUEL 2019, les coûts colle**ctifs liés à l'effet de serre additionnel des scénarios** SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 augmenteraient respectivement de 633 et 776 **€ par jour, soit** 231 155 et 283 167 **€ par an.**

Les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel de la situation AVEC PROJET 2030 sont supérieurs aux coûts de la situation SANS PROJET 2030 de 143 **€ par jour soit** 52 013 **€ par an.**

4.13 Mesures de lutte contre la pollution de proximité

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesure compensatoire quantifiable.

Plusieurs types d'actions peuvent être envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution :

- la réduction ou la préservation par la « matière grise » (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les nouvelles constructions…), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques,
- la réduction des émissions polluantes à la source : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules…). Ces mesures relèvent de la législation des transports,
- la limitation de la dispersion des polluants : on distingue deux types de pollution, la pollution gazeuse et la pollution particulaire. La pollution gazeuse ne peut être éliminée par aucun obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou sa déviation d'un endroit vers un autre. De nouveaux procédés « digesteurs de NOx » au niveau des murs et revêtements de chaussées, peuvent également être mis en place suivant leurs performances techniques. La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des barrières physiques (écrans) ou végétales (haies),
- le suivi, la surveillance et l'information : dans le cadre de très gros projets (études de type 1…) ou dans le cas où d'importants problèmes de pollution sont attendus (dépassement des objectifs de qualité de l'air, milieu fortement urbanisé…), des capteurs de mesures de la pollution peuvent être installés à demeure. L'implantation de ce type de station vient compléter le dispositif de surveillance mis en place par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et doit donc être réalisé en liaison avec celles-ci. Ces stations sont majoritairement équipées d'analyseurs en continu, qui concernent les polluants tels que les NOx, le Benzène ou les PM.

4.14 Appréciation des impacts du projet en phase chantier

En phase chantier, les travaux seront principalement constitués par :

- les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer,
- les travaux de voiries et réseaux divers.
- Transports des matériaux et de mise en décharge

Les émissions considérées pendant ce chantier seront :

- les poussières de terrassement,
- les gaz d'échappement des engins de chantier : hydrocarbures, dioxyde d'azote NO_2, monoxyde de carbone CO, particules PM10.

En ce qui concerne les poussières émises, celles-ci seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales. Les émissions particulaires des engins de chantier seront négligeables compte tenu des mesures prises pour leur contrôle à la source (engins homologués).

De plus, l'émission des poussières sera fortement dépendante des conditions de sécheresse des sols et du vent. Le risque d'émission est en pratique limité aux longues périodes sèches, peu fréquentes compte tenu de la climatologie du site. Des mesures permettent en revanche de contrôler l'envol des poussières (comme l'arrosage des pistes par temps sec) et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter.

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés.

5. CONCLUSIONS

Dans le cadre du projet d'aménagement du Quartier Lallier sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, une campagne de mesure de qualité de l'air a été réalisée.

Cette campagne de mesure a été réalisée du 4 au 17 octobre 2019 au droit de 4 sites où il a été relevé les concentrations de dioxyde d'azote (NO_2) et de particules PM10.

Cette campagne de mesure a pour but de caractériser la qualité de l'air dans les zones concernées par l'étude. Si celle-ci représente l'essentiel des mesures qui permettent d'apprécier la qualité de l'air, il faut, cependant garder à l'esprit les contraintes et caractéristiques qui la définissent, notamment la faible durée de la campagne. Il convient de noter par ailleurs que l'exploitation des résultats des mesures est une opération délicate. En effet, les polluants de cette étude, ne sont pas exclusivement la conséquence de l'infrastructure routière

Les conditions météorologiques observées durant la campagne de mesures sont conformes aux conditions saisonnières attendues.

Les concentrations mesurées lors de cette campagne sont toutes inférieures aux seuils de la qualité de **l'air pour le dioxyde d'azote (NO_2)** et également pour les particules PM10.

La comparaison des résultats des mesures aux observations d'AIRPARIF révèle que les concentrations mesurées lors de la campagne de mesures sont comparables.

Pour prévoir les concentrations des polluants en situation actuelle et futures, une modélisation à l'aide du logiciel ARIA Impact a été effectuée en tenant compte de la topographie, des trafics automobiles, de la pollution de fond et des conditions météorologiques.

Trois scénarios ont été étudiés : ACTUEL 2019, SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030.

Les résultats des calculs montrent des concentrations de polluants équivalents pour ces trois scénarios.

Cependant, nous pouvons noter que les scénarii SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 présentent des concentrations plus faibles comparativement au scénario ACTUEL 2019. Ceci grâce aux améliorations **technologiques introduit dans les véhicules entre aujourd'hui et l'horizon futur.**

L'évaluation de l'exposition avec l'Indice Pollution/Population (indicateur sanitaire basé sur les données de population et sur les concentrations de dioxyde d'azote) montre :

- Une amélioration entre le scénario ACTUEL 2019 et les scénarios futurs ;
- Une situation sanitaire semblable entre les scénarii SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030.

Pour les projets de grande envergure qui impacte soit un grand nombre de personne, soit écoulant un trafic important, une Etude des Risques Sanitaires (ERS) est réalisée afin d'estimer l'impact des émissions polluantes sur la santé de personnes vivant à proximité.

De manière générale, l'ERS montre selon les différents calculs que les trois scénarii ACTUEL 2019, SANS PROJET 2030 et AVEC projet 2030 sont équivalents.

<u>Exposition aiguë</u>

Concernant les expositions respiratoires aiguës, des dépassements des valeurs guides associées aux particules PM10 et PM2,5 sont observés. Pour ces substances, aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible dans la littérature consultée, par conséquent, il n'est pas possible de conclure quant à l'exclusion (ou pas) de risques sanitaires qui en découlent. D'après les informations collectées, ces dépassements, qui concernent l'ensemble des scénarios, sont principalement liés au niveau de fond ambiant (en dehors des voies de circulation).

<u>Exposition chronique à effet de seuil</u>

Concernant les expositions respiratoires chroniques aux substances à effets à seuil de dose, aucun dépassement de seuil sanitaire est constaté, quel que soit le scénario étudié.

Pour les poussières (PM10 et PM2,5) et le dioxyde d'azote, pour lesquels aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible dans la littérature consultée, mais qui disposent d'une valeur guide annuelle, des dépassements systématiques des PM10 et PM2,5 sont observés. Ces dépassements sont le seul fait de la pollution de fond existant en Ile-de-France qui est élevée.

<u>Exposition chronique sans effet de seuil</u>

Aucun dépassement des seuils sanitaires n'est observé et ce pour chacun des trois scénarios étudiés.

<u>Risques cumulés</u>

Les risques cumulés concernent l'action de plusieurs substances auxquelles sont susceptibles d'être exposée les populations de la zone d'étude.

Les sommes de QD estimées ne conduisent pas à de dépassement de la valeur seuil sanitaire : les QD cumulés sont tous inférieurs au seuil d'acceptabilité, à savoir QD < 1.

Les sommes d'excès de risque individuel (ERI) ont été estimées sans tenir compte du système cible concerné, comme cela est recommandé pour ce type de risque. Des dépassements du seuil de conformité (ERI > 10^{-5}) sont observés sur l'ensemble des sites vulnérables en situation actuelle comme en situation future.

D'après cette étude « air et santé », le scénario AVEC PROJET 2030, comparativement à la situation actuelle, **ne dégraderait pas la qualité de l'air du Quartier Lallier et ne serait pas plus impactant** sur le plan de la santé des futurs résidents.

6. ANNEXES

Photographies des sites de mesures des polluants atmosphériques.

Point n°1

Point n°2

Point n°3

Point n°4

Maître d'Ouvrage

EVEN CONSEIL
71 rue du Faubourg Saint-Martin
75 010 - PARIS

Site
Secteur Lallier
L'Haÿ-les-Roses (94)

Aménagement du secteur Lallier

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type : **Etude géotechnique G1- ES**

N°affaire : **TEA190371** Pièce : **001** Agence : **Paris**

Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	**10/02/2020**	**Manel JOUINI**		**Alix CROSNIER LECONTE**		**Hervé WRIGHT**		**20**	**04**	**Version initiale**
B	**14/02/2020**	**Manel JOUINI**	Accord pour diffusion TECHNOSOL	**Alix CROSNIER LECONTE**	Accord pour diffusion TECHNOSOL	**Hervé WRIGHT**		**32**	**05**	**Suite à la réception des plans mis à jour du projet**
C										

Sommaire

Page

1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION 2

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE 3

3. DONNEES DE REFERENCE 3

4. LE SITE 4

5. DEFINITION DU PROJET 4

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS 6
- 6.1. Géologie du site 6
- 6.2. Risques naturels 7
  - 6.2.1. Risque d'inondation 7
  - 6.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles 7
  - 6.2.3. Risque lié aux cavités souterraines / dissolution du gypse 8
  - 6.2.4. Risque sismique 8

7. RESULTATS OBTENUS 8
- 7.1. Nature des sols reconnus 8
- 7.2. Hydrogéologie 10
- 7.3. Résultats des essais de perméabilité 11

8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 12
- 8.1. Synthèse géotechnique 12
- 8.2. Terrassement/soutènement 12
- 8.3. Mitoyens et avoisinants 13

9. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES 13

Annexes

Annexe 01 : Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013
Annexe 02 : Plan de situation
Annexe 03 : Plan d'Implantation
Annexe 04 : Coupe des sondages à la tarière
Annexe 05 : Résultats des essais d'eau

1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION

A la demande et pour le compte du bureau d'étude EVEN CONSEIL et dans le cadre d'un projet d'aménagement du secteur Lallier sur la commune L'Haÿ-les-Roses (94), nous avons réalisé une campagne de reconnaissance géotechnique.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus dans le cadre d'une mission géotechnique préalable : Etude de site (mission de type G1 ES de la norme française NF P 94 500 de novembre 2013).

Les objectifs de la présente mission rendent compte :

- de l'étude documentaire sur le site,
- de la liste des risques géotechniques et hydrogéologiques concernés,
- des travaux de sondages exécutés,
- de la nature du sol en place,
- des variations du niveau de nappe au moment de notre intervention et après une période de 20 jours.

Nota : La mission G1 préalable constitue la première phase des études géotechniques (mission G1 selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013). L'enchaînement des missions géotechniques devra être respecté dans les développements futurs de cette opération, avec notamment la réalisation d'une mission d'étude géotechnique préalable « G1 PGC » principes généraux de construction puis une mission géotechnique de conception en phase Avant-Projet « G2-AVP ».

Notre mission est conforme au devis référencé TED190504 du 09/05/2019.

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

Compte tenu des objectifs définis ci-dessus et afin de préciser la nature et de déterminer les caractéristiques lithologiques des couches superficielles et semi-profondes du terrain, nous avons réalisé :

- 3 sondages à la tarière, notés ST1 à ST3, descendus jusqu'à 5 m de profondeur.
- L'équipement en piézomètre de ces 3 forages avec pose d'un tube PVC Φ 52/60 mm plein de 0 à 1 m et crépiné de 1 à 5 m de profondeur et protéger en tête par des bouches à clé ;
- 2 sondages à la tarière, notés EP1 et EP2, descendus jusqu'à 1 m de profondeur,
- 2 essais d'eau de type Porchet entre 0 et 1 m de profondeur dans les deux sondages précédents.

Il s'agit de sondages et d'essais géotechniques dont l'objectif n'est ni de détecter ni de quantifier d'éventuelles pollutions des sols. Il est également exclu de cette étude le pré-dimensionnement des ouvrages et toute étude hydrogéologique spécifique (niveaux NPHE, calculs de débits, etc…).

Les sondages ont été implantés conformément au plan joint en annexe 03.

3. DONNEES DE REFERENCE

Notre mission s'appuie sur les documents suivants :

- Cahiers des Clauses Techniques Particulières,
- Règlement de la consultation,
- Plan d'emprise des projets sur le secteur l'Haÿ-les-roses à l'échelle 1/100ème,
- Plan de Stationnement des projets référencé U82- AMO EPT 12- Villejuif- l'Haÿ-les-roses (94) à l'échelle 1/200ème du 06/12/2019.

Notre mission fait référence à la norme NF P94-500 : Missions Géotechniques de Novembre 2013.

4. LE SITE

Le terrain est situé au secteur Lallier sur la commune de L'Haÿ-les-Roses (94). Il correspond aux parcelles cadastrales n° 53, 55, 57, et 61. La surface totale du terrain est de l'ordre de 70420 m^2.

Figure 1 : Vue aérienne du site du projet

5. DEFINITION DU PROJET

Le projet prévoit l'aménagement du secteur Lallier situé à l'Est de la ville de L'Haÿ-les-Roses (94). Ce quartier accueillera la future gare de métro du Grand Paris Express. Le projet prévoit la réalisation de logements, d'équipements publics et de commerces, sur une surface totale de l'ordre de 70 420 m^2 qui se décompose de la façon suivante :

- Environ 54 020 m^2 d'habitat,
- 4000 m^2 de commerces et rez de chaussée actifs,
- 2 400 m^2 de surfaces pour développer les activités économiques,
- 10 000 m^2 d'équipements publics.

Ce programme prévoit aussi des aménagements d'espaces publics : une place en cœur de quartier, la création des commerces en pieds d'immeubles et des locaux d'activité, ainsi que la réalisation d'un square public comme présenté dans la photo suivante :

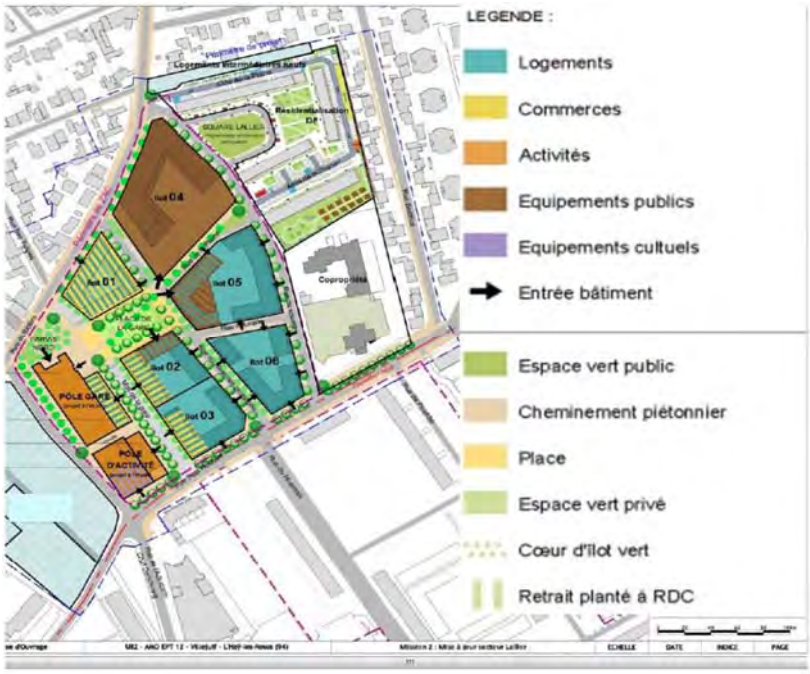


Figure 2 : plan des projets projetés

Les bâtiments des ilots 1 à 6 sont sur des niveaux de sous-sol a usage de parking suivant le plan suivant :

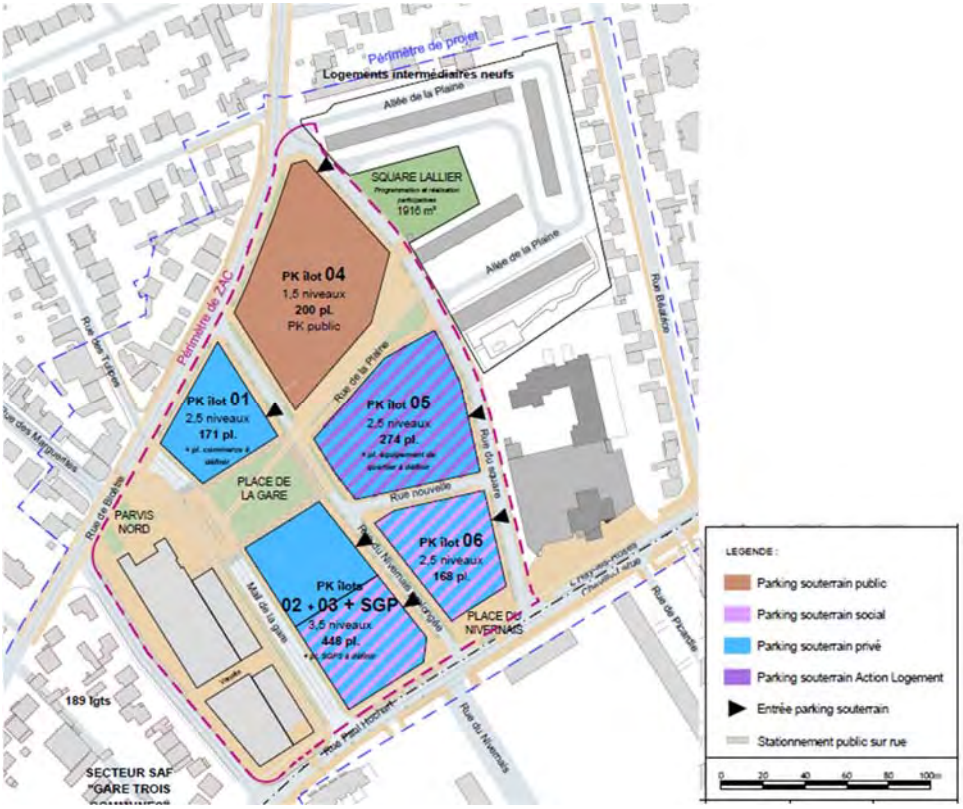


Figure 3 : répartition des niveaux de sous-sol par projet

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET RISQUES NATURELS

6.1. Géologie du site

D'après la carte géologique N°219 de CORBEIL ESSONNES au 1/50 000ème, les sondages d'archives du secteur (BRGM) et les campagnes de sondage réalisées par nos soins dans le secteur, la succession géologique présumée au droit du site devrait être la suivante sous d'éventuels remblais :

- Calcaire de Brie et Argile à Meulière de Brie (g1b),
- Argiles Vertes et Glaises à Cyrènes (g1a),
- Marnes Supragypseuses (e7c).

La formation de Brie est généralement le siège d'une nappe phréatique, souvent soutenue par les Argiles Vertes imperméables.

Des circulations d'eau plus ou moins permanentes sont susceptibles de se produire à la faveur des passées les plus perméables (Remblais).

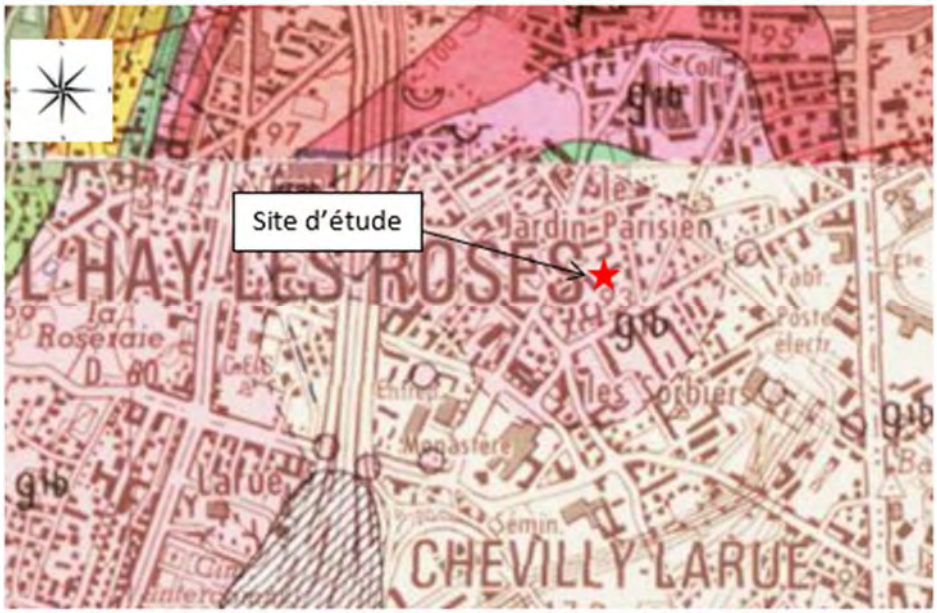


Figure 4 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000ème

6.2. Risques naturels

6.2.1. Risque d'inondation

D'après les données du BRGM, le terrain se situe en zone d'aléa très faible vis-à-vis du phénomène de remontée de nappe :

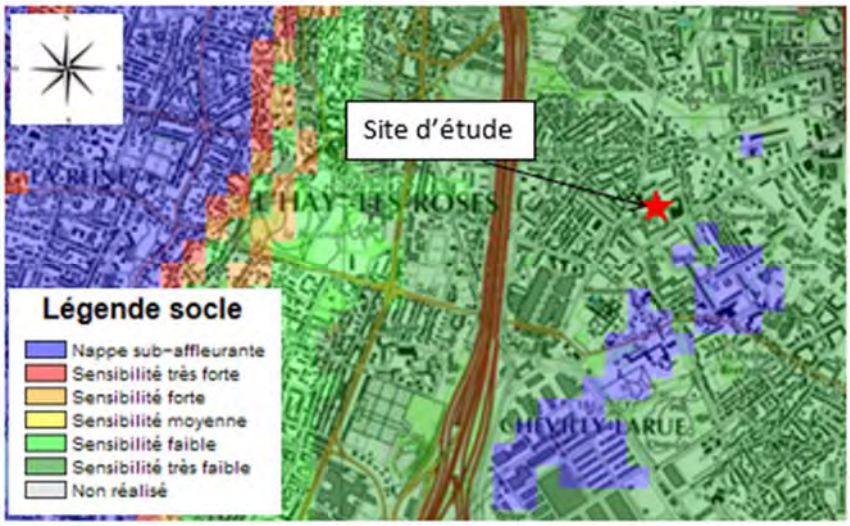


Figure 5 : Extrait de la carte des risques d'inondation par remontée de la nappe

6.2.2. Risque de retrait-gonflement des argiles

Le site est classé en aléa moyen concernant le phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Figure 6 : carte des aléas de retrait gonflement des argiles

6.2.3. Risque lié aux cavités souterraines / dissolution du gypse

D'après la carte des carrières de l'IGC, aucune ancienne exploitation souterraine ou à ciel ouvert n'est recensée au droit ou à proximité du terrain du projet. Aucun risque concernant la dissolution de gypse n'est recencé dans la zone d'étude.

6.2.4. Risque sismique

La région Ile de France et le site étudié se trouvent en zone de sismicité 1 (très faible), ne nécessitant aucune adaptation spécifique du projet vis-à-vis du risque sismique (Selon le zonage sismique français en vigueur depuis le 1er mai 2011 et défini dans les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 2 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D. 563-8-1 du Code de l'environnement)

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr}(m/s²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3

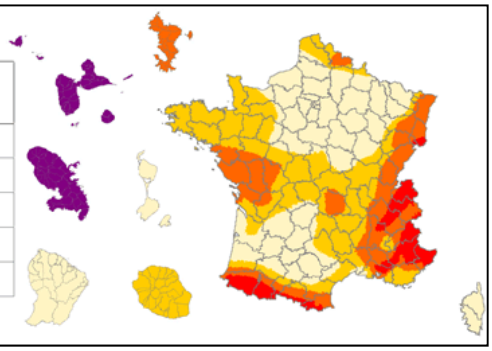


Figure 7 : carte du zonage sismique de la France

7. RESULTATS OBTENUS

7.1. Nature des sols reconnus

Les coupes lithologiques sont définies à partir des prélèvements des 5 sondages à la tarière descendus entre 1 m et 5 m de profondeur.

Ce mode de forage ne permet pas de visualiser les sols dans leur état naturel mais dans l'état remanié.

Seul un sondage carotté sur toute hauteur permettrait de déterminer la lithologie exacte.

L'examen des matériaux extraits au droit des sondages ST1 à ST3, EP1 et EP2 a permis d'établir, la succession lithologique suivante :

Couche 1 :

Des argiles légèrement marneuses graveleuses marron ont été rencontrées au droit des sondages ST1 et ST2 jusqu'à 1 m à 1.6 m de profondeur et jusqu'à l'arrêt volontaire de nos sondages EP1 et EP2 arrêtés à 1,3 m de profondeur. Ces matériaux correspondent vraisemblablement à des remblais dont l'épaisseur peut varier en fonction des sondages. Ces matériaux sont impropres à recevoir des fondations. Ils peuvent contenir des niveaux indurés et/ou décomprimés.

Nota : les remblais au droit des sondages ST3 n'ont pas été observés.

Couche 2 :

Des argiles limono-sableuses marron jaunâtre à quelques graves ont été rencontrées dans nos sondages ST1 à ST3 à la tarière jusqu'au 3 m à 3.8 m de profondeur.

Couche 3 :

Des marnes argileuses beiges blanchâtres à blocs calcaires ont été rencontrées jusqu'à l'arrêt volontaire de nos sondages à la tarière ST1 à ST3 à 5 m de profondeur. Cette formation pourrait correspondre au Calcaire de Brie. Cette formation peut contenir des passages et niveaux indurés.

Le tableau suivant regroupe les couches décrites précédemment :

Couche	ST1 : 93.22 NGF			ST2 : 92,69 NGF			ST3 : 92,68 NGF		
	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)
Remblais argileux légèrement marneux marron	1,6	91,62	1,6	1,3	91,39	1,3	-	-	-
Argile limono-sableuse marron jaunâtre	3,00	90,22	1,4	3,80	88,89	2,5	3,80	88,88	3,8
Marne argileuse beige blanchâtre	>5,00	<88,22	>2,00	>5,00	<87,69	>1,2	>5,00	<87,68	>1,2

Couche	EP1 : 92,4 NGF			EP2 : 92,77 NGF		
	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)	Profondeur de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Epaisseur (m)
Remblais argileux légèrement marneux marron	>1,30	<91,10	>1,30	>1,30	<91,47	>1,30

7.2. Hydrogéologie

Un relevé piézométrique au droit des piézomètres mis en place au droit des sondages ST1 à ST3 a été réalisé 3 semaines après la fin du chantier. Ce relevé permet d'avoir une idée sur le niveau actuelle de la nappe recelée dans la formation de Brie

La première mesure a été réalisée le jour de notre intervention à la fin de forage. Les résultats des mesures sont récapitulés dans le tableau suivant :

Sondage	Date de fin de forage	Date de relevé	Cote (NGF)	Profondeurs du piézomètre (m)	Profondeur des crépines (m)	Cote du niveau d'eau (m)
ST1+PZ	02/01/20	02/01/20	93,22	5,1	1 – 5,1	3,60
		22/01/20				4,85
ST2+PZ	02/01/20	02/01/20	92,69	5,27	1 – 5,27	4,50
		22/01/20				5,00
ST3+PZ	02/01/20	02/01/20	92,68	5,05	1 – 5,05	3,60
		22/01/20				3,58

Le niveau d'eau mesuré entre 3,6 m et 5 m de profondeur correspond au niveau de la nappe recelée dans la formation de Brie.

Essai de type PORCHET		
Sondage	EP1	EP2
Profondeur d'essai (m/TN)	0.00 à 0,95	0.00 à 0.95
Faciès	Argile légèrement marneuse graveleuse marron	Argile légèrement marneuse graveleuse marron
Formation	Remblais	Remblais
Perméabilité k (m/s)	$1,2 \times 10^{-6}$	$8,1 \times 10^{-7}$

Seul un suivi du niveau d'eau sur un cycle saisonnier entier au droit des piézomètres permettrait de connaitre les variations du niveau d'eau de la nappe.

A noter cependant, qu'il n'est pas exclu qu'en période pluvieuse prolongée, des circulations superficielles et accumulations d'eau provisoires et perchées, soient susceptibles de se développer en subsurface à la faveur des passées plus au moins perméables (couche 1).

7.3. Résultats des essais de perméabilité

Deux essais de type PORCHET ont été réalisés au droit des sondages EP1 et EP2. Les résultats sont présentés ci-après :

Nous rappelons que les mesures de perméabilité sont ponctuelles et qu'elles présentent une forte variabilité spatiale.

Les essais montrent que les sols en surface présentent une valeur de perméabilité de l'ordre de $1,2 .10^{-6}$ à $8,1 .10^{-7}$, correspondant à des terrains imperméables.

8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

8.1. Synthèse géotechnique

Des investigations à la tarière réalisées sur site ont permis de visualiser les terrains suivants :

	Description	Profondeur (m/TN)	Observation
Couche 1	Argile légèrement marneuse graveleuse marron	1 - 1,6	- Matériaux hétérogènes - Présence des niveaux indurés à passages décomprimés possibles - Impropre à recevoir des fondations
Couche 2	Argile limono-sableuse marron jaunâtre	2,5 - 3,8	- Peut être collant et glissant
Couche 3	Marne argileuse beige blanchâtre	> 5	- Présence des blocs et niveaux indurés possibles - présence de la nappe

8.2. Terrassement/soutènement

A ce stade de l'étude, le projet consiste en la réhabilitation du secteur Lallier dont on ne connait pas le type ni l'emprise au sol des nouvelles constructions. Les terrassements consisteront en la réalisation des fondations et des niveaux de sous-sol dont les profondeurs devront être défini par la suite.

Les terrassements recouperont vraisemblablement les couches 1 et 2 et pourront être effectués avec des engins classiques à godet. On prévoira néanmoins l'emploi d'une pelle hydraulique de bonne puissance pour extraire les éventuels blocs au sein des remblais (couche 1). Dans tous les cas, le mode de terrassement devra être adapté en fonction des caractéristiques définitives du projet et aux conditions environnementales du site.

Des niveaux d'eau ont été mesurés entre 3,6 m et 5 m de profondeur, entre début et fin janvier 2020. En cas de construction sur un sous-sol, la nappe sera recoupée par les travaux. Un système de pompage adapté devra être mis en place pour assécher la fouille. Nous recommandons dans tous les cas d'effectuer ces travaux en période climatique favorable afin de limiter les sujétions liées aux circulations d'eau superficielles ou pompage des venues d'eau superficielles.

Pour la construction des niveaux de sous-sol, les terrassements devront être réalisés à l'abri d'une paroi stabilisatrice. Le choix de la paroi devra être étudié dans les phases ultérieures du projet.

8.3. Mitoyens et avoisinants

Compte tenu du contexte urbain, les futures constructions présenteront au minimum 1 mitoyen.

Il conviendra donc, de vérifier l'incidence des travaux de terrassement sur les fondations des ouvrages mitoyens.

Il est exclu de réaliser des terrassements ou des fouilles de fondation sans assurer la stabilité de ces ouvrages y compris les voiries par un dispositif adapté pour interdire tout mouvement même en phase provisoire.

9. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES

Les données recueillies par les sondages réalisés en mission G1-ES (étude préliminaire du site) ne permettent pas de caractériser l'ensemble des aléas géotechniques au droit du site du fait du caractère préalable de l'étude. Dans le cadre de développement futur des projets, il faudra définir les caractéristiques des projets (Plans de masses et coupes des projets).

Une étude géotechnique de conception en stade d'avant-projet G2 AVP devra être réaliser pour chaque projet.

Des sondages complémentaires seront à réaliser afin de déterminer :

- Les caractéristiques mécaniques pour le dimensionnement des fondations et des soutènements,
- Les fluctuations de la nappe sur un cycle saisonnier en cas de construction de niveau de sous-sol.

TECHNOSOL reste à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats de sondages et nos conclusions.

La description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentées en annexe de ce rapport.

EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

I - Le présent rapport d'étude a été établi à partir de la connaissance d'un projet au moment de cette étude. Il constitue un document indissociable dans lequel figurent les conclusions propres à ce projet. Toute exploitation partielle du rapport peut conduire à des erreurs d'interprétation et ne pourrait engager notre responsabilité.

II - En cas d'évolution de projet (par exemple changement d'implantation, changement de nature de construction, etc.), il importe de consulter le bureau d'étude géotechnique pour vérifier la bonne adaptation du projet en fonction du sol reconnu. Cette étape peut conduire à la réalisation d'une étude complémentaire si les informations du rapport d'étude s'avèrent insuffisantes.

III - L'étude géotechnique est basée sur la réalisation d'un nombre réduit de sondages donnant des informations ponctuelles. Les variations de caractéristiques géologiques et géotechniques peuvent intervenir entre les sondages (anomalies naturelles ou anthropiques). Ces variations ne peuvent être imputables au bureau d'étude géotechnique mais devront être signalées de manière systématique au bureau d'étude géotechnique afin de vérifier la bonne adaptation des fondations au contexte nouveau.

IV - Les profondeurs des différentes couches de sols rencontrés sont données par rapport à une référence qui peut être locale ou rattachée à une référence officielle (NGF, IGN, CM). Dans tous les cas, il appartient au Maître d'Ouvrage de faire relier notre référence de nivellement à celle qui constituera la base du futur projet.

V - Notre société ne pourra être responsable de toute adaptation de fondations qui aura été apportée sur le chantier sans qu'elle ne lui ait été soumise.

Annexe 01
Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013

NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable *(G1)*		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception *(G2)*	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE ACT		Consultation sur le projet de base Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de realisation *(G3/G4)*		*À la charge de l'entreprise*	*À la charge du maître d'ouvrage*			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Superv ision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse *ou* d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

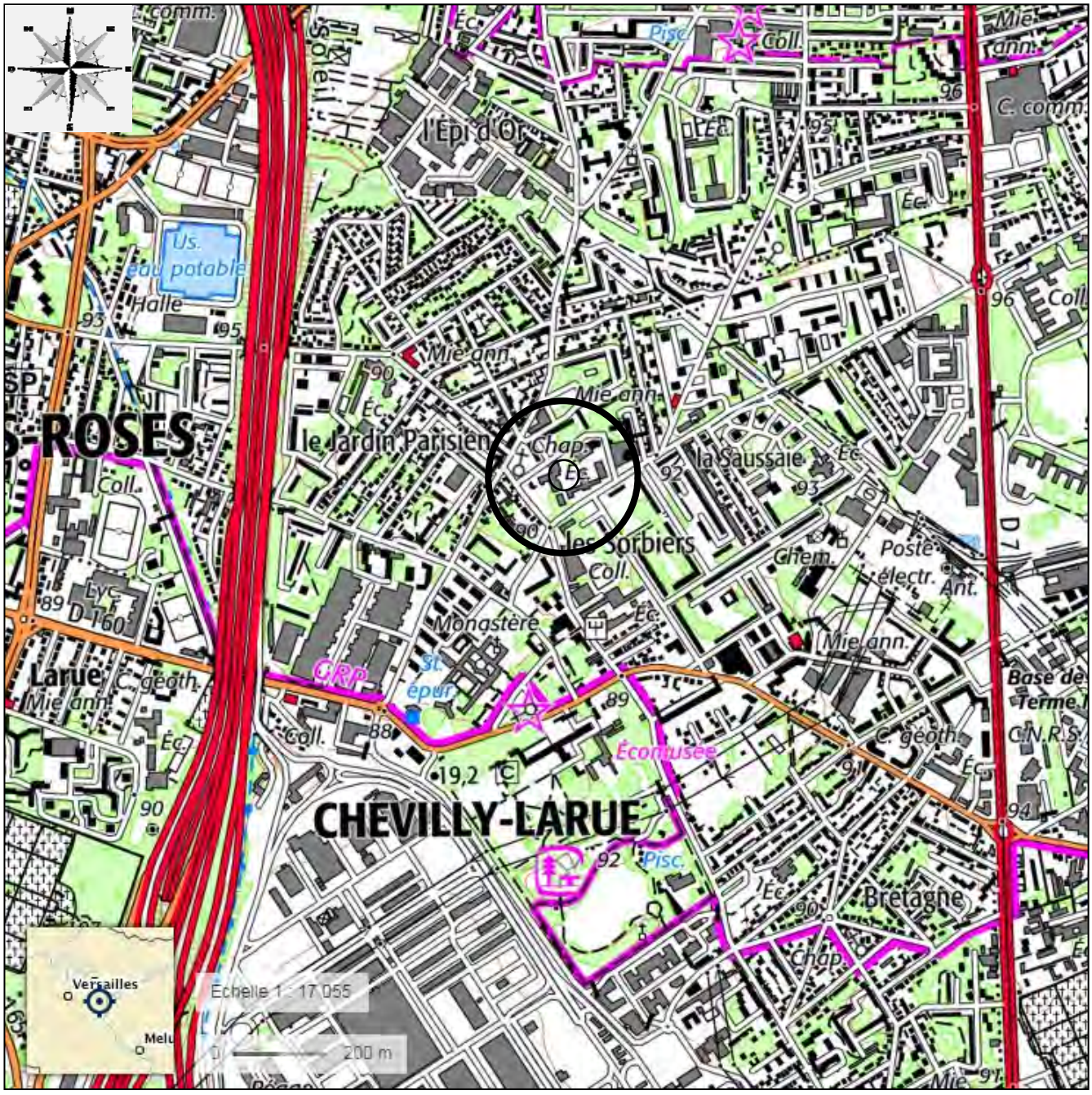
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 02
Plan de situation

PLAN DE SITUATION



Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN DE SITUATION	06/01/2020	VCO	MJO	ACL
N° de dossier : TEA190371					
		Format du fichier : word			
Chantier : 94 – L'HAY LES ROSES Adresse : Secteur Lallier – rue Bicêtre					

TECHNOSOL
Tél 01 69 09 14 51
Fax 01 64 48 23 56
contact@technosol.fr
13, route de la Grange aux Cercles
91160 Ballainvilliers

Annexe 03
Plan d'Implantation

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

LEGENDE :

▼ ESSAI PORCHET

⌖ SONDAGE A LA TARIERE

Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN D'IMPLANTATION	06/01/2020	VCO	MJO	ACL
N° de dossier : TEA190371					
		Format du fichier : word			Echelle : sans
Chantier : 94 – L'HAY LES ROSES Adresse : Secteur Lallier - rue Bicètre					

TECHNOSOL
Tél 01 69 09 14 51
Fax 01 64 48 23 56
contact@technosol.fr
13, route de la Grange aux Cercles
91160 Ballainvilliers

Annexe 04
Coupes des sondages à la tarière

Dossier : TEA190371

Site : 94 - L'HAY LES ROSES
Secteur Lallier

Forage : EP1

Type : SONDAGE A LA TARIERE

Client : EVEN CONSEIL

Etude : Mission géotechnique G1

Machine : GEO 205

Echelle : 1/100
X : 1652527.342
Y : 8175302.543
Z : 92.40

Date début de forage : 02/01/2020
Date fin de forage : 02/01/2020
Longueur : 1,30m

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0	Argile légèrement marneuse graveleuse marron				Tarière Ø 100 mm	
91	1	1,30 m					
90	2						
89	3						
88	4						
87	5						
86	6						
85	7						
84	8						
83	9						
82	10						
81	11						
80	12						
79	13						
78	14						
77	15						
76	16						
75	17						
74	18						

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Dossier : TEA190371

Site : 94 - L'HAY LES ROSES
Secteur Lallier

Forage : EP2

Type : SONDAGE A LA TARIERE

Client : EVEN CONSEIL

Etude : Mission géotechnique G1

Machine : GEO 205

Echelle : 1/100
X : 1652605.588
Y : 8175471.378
Z : 92.77

Date début de forage : 02/01/2020
Date fin de forage : 02/01/2020
Longueur : 1,30m

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0 – 1	Argile légèrement marneuse graveleuse marron 1,30 m				Tarière Ø 100 mm	
91	2						
90	3						
89	4						
88	5						
87	6						
86	7						
85	8						
84	9						
83	10						
82	11						
81	12						
80	13						
79	14						
78	15						
77	16						
76	17						
75	18						

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Dossier : TEA190371

Site : 94 - L'HAY LES ROSES
Secteur Lallier

Forage : ST1

Type : SONDAGE A LA TARIERE

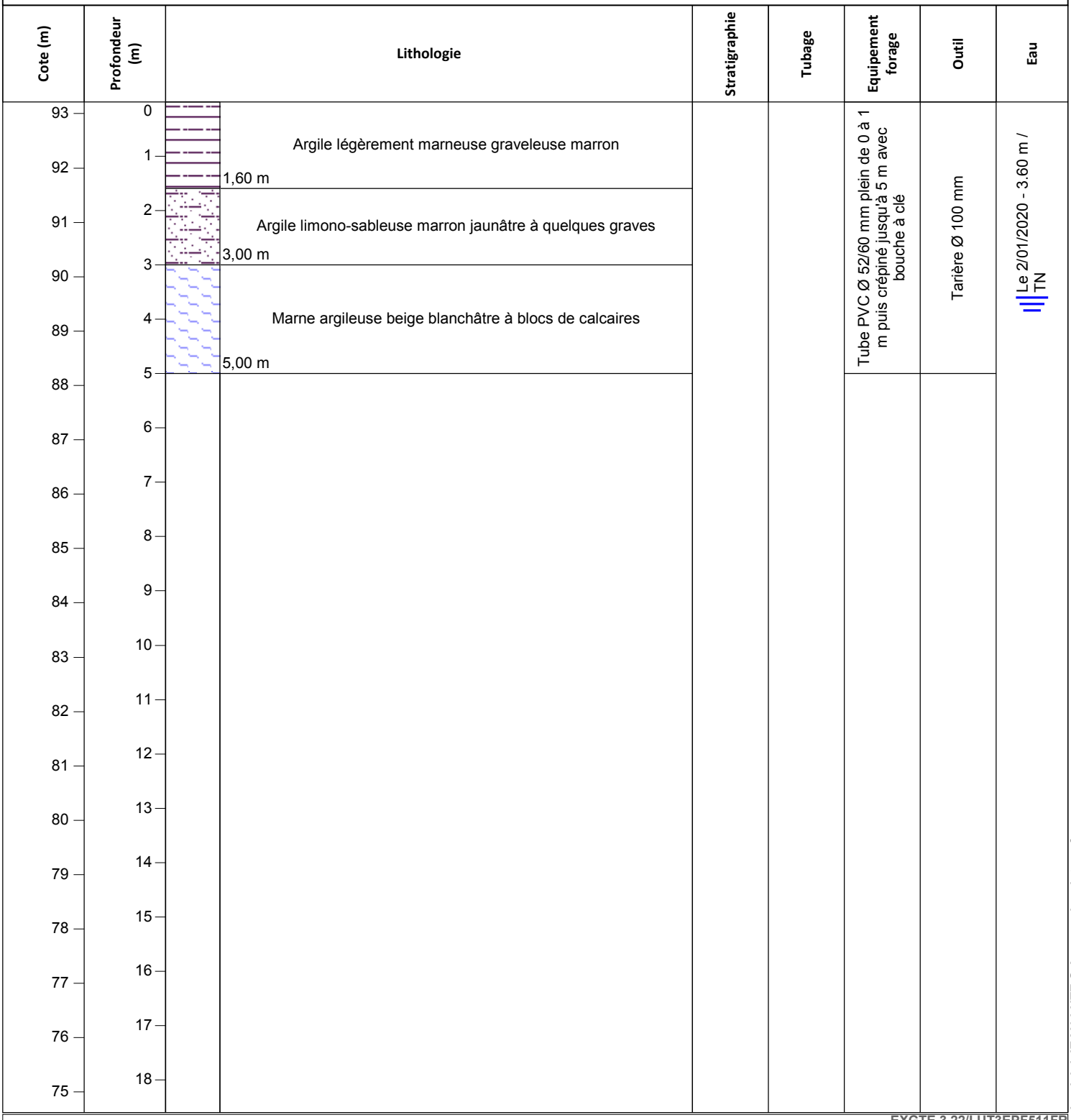
Client : EVEN CONSEIL

Etude : Mission géotechnique G1

Machine : GEO 205

Echelle : 1/100
X : 1652596.427
Y : 8175391.505
Z : 93.22

Date début de forage : 02/01/2020
Date fin de forage : 02/01/2020
Longueur : 5,00m



EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Dossier : TEA190371 **Site :** 94 - L'HAY LES ROSES
Secteur Lallier

Forage : ST2

Type : SONDAGE A LA TARIERE

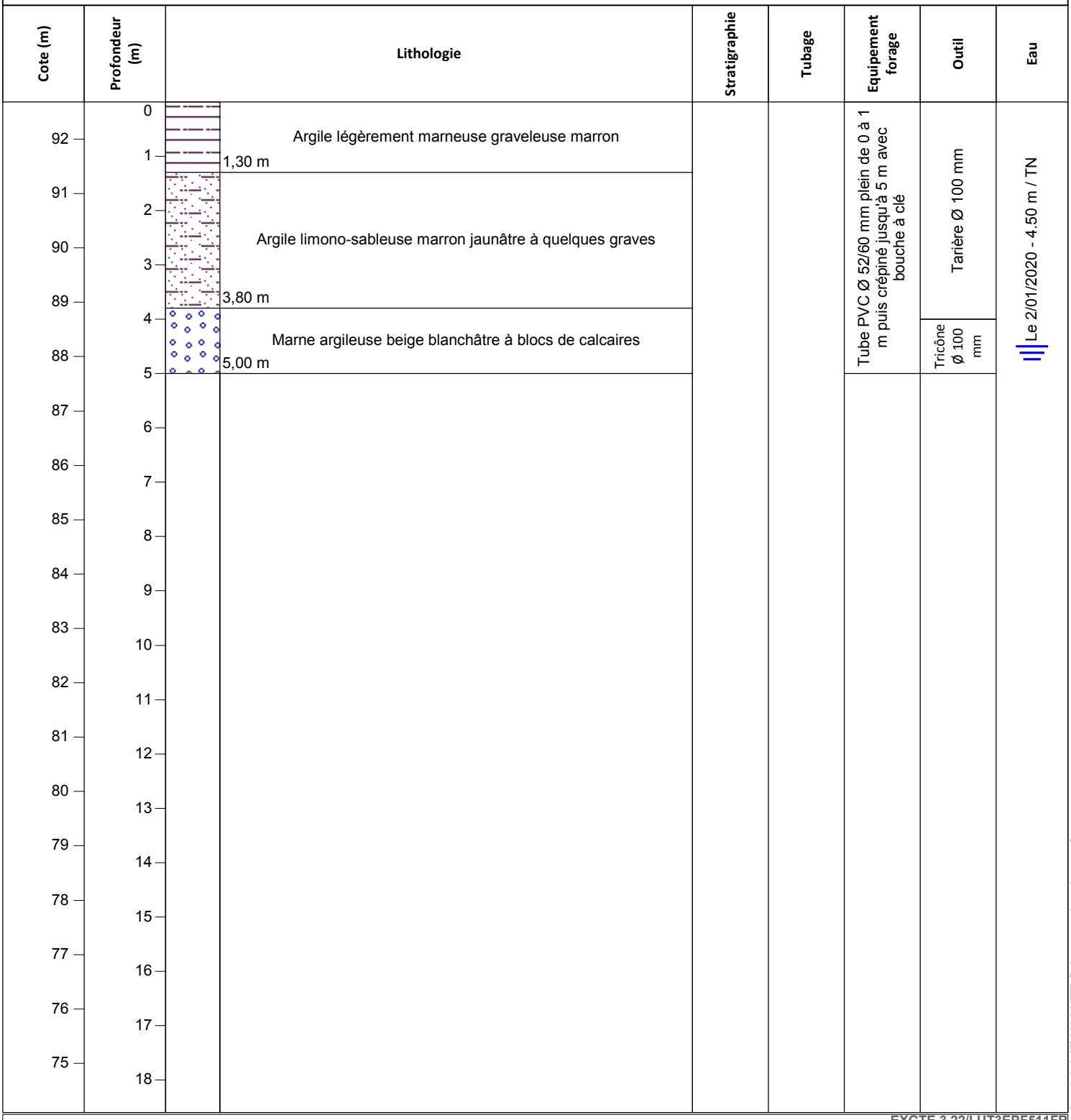
Client : EVEN CONSEIL

Etude : Mission géotechnique G1

Machine : GEO 205

Echelle : 1/100
X : 1652584.455
Y : 8175299.016
Z : 92.69

Date début de forage : 02/01/2020
Date fin de forage : 02/01/2020
Longueur : 5,00m



EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Dossier : TEA190371 **Site :** 94 - L'HAY LES ROSES
Secteur Lallier

Forage : ST3

Type : SONDAGE A LA TARIERE

Client : EVEN CONSEIL
Etude : Mission géotechnique G1
Machine : GEO 205

Echelle : 1/100
X : 1652668.393
Y : 8175352.136
Z : 92.68

Date début de forage : 02/01/2020
Date fin de forage : 02/01/2020
Longueur : 5,00m

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie	Tubage	Equipement forage	Outil	Eau
92	0				Tube PVC Ø 52/60 mm plein de 0 à 1 m puis crépiné jusqu'à 5 m avec bouche à clé	Tarière Ø 100 mm	Le 2/01/2020 - 3.60 m / TN
91	1						
90	2	Argile limono-sableuse marron jaunâtre à quelques graves					
89	3	3,60 m					
88	4	Marne argileuse beige blanchâtre à blocs de calcaires					
87	5	5,00 m					
86	6						
85	7						
84	8						
83	9						
82	10						
81	11						
80	12						
79	13						
78	14						
77	15						
76	16						
75	17						
	18						

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF 1/100

Annexe 05
Résultats des essais d'eau

	Procès-Verbal	Date d'essai
TECHNOSOL	**ESSAI D'EAU PORCHET** (Circulaire N° 97-49 du 22 mai 1997)	03/01/2020

Sondage	E1	Dossier n°	TEA190371
Passe d'essai	0,00-1,00m	Chantier	L'HAY-LES-ROSES
Opérateur	JPE		

D (mm)	P (mm)	H(mm)	d(mm)	S_i (mm^2)
130	950	820	45	348167

Debut sat.	Debut essai	Durée saturation
9h20	9h40	20 min

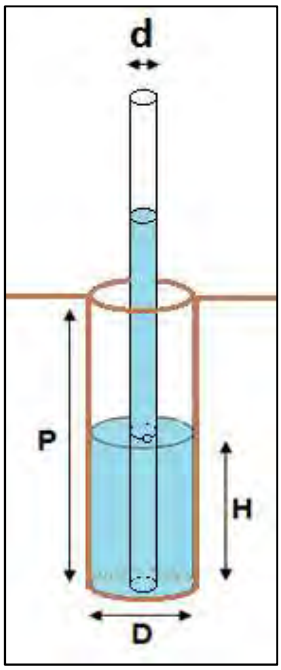
T (min)	Graduation	V (ml)	K (m/s)
0	3040		-
1	3024	25,4	1,22E-06
2	3008	50,9	1,22E-06
3	2993	74,8	1,19E-06
4	2980	95,4	1,14E-06
5	2963	122,5	1,17E-06
6	2950	143,1	1,14E-06
8	2918	194,0	1,16E-06
10	2889	240,2	1,15E-06
15	2811	364,2	1,16E-06
20	2736	483,5	1,16E-06
25	2658	607,5	1,16E-06
30	2570	747,5	1,19E-06
40	2422	982,9	1,18E-06
50	2268	1227,8	1,18E-06
		Retenu	**1,17E-06**

Graduation de 1 mm = 1,590 ml

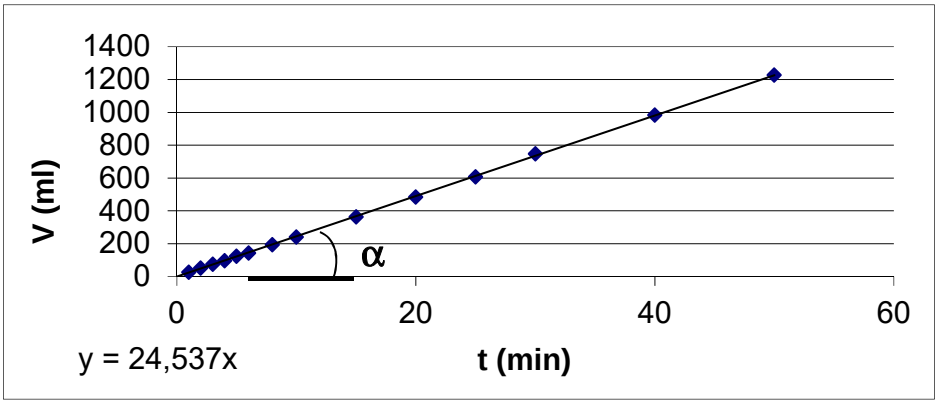
Lithologie	
0,00-0,95	Limons brun clair à passages plus sableux beigeâtres

$$K = \frac{V}{S_i . t}$$

- K : perméabilité (m/s)
- V : volume introduit (m^3)
- S_i : Surface d'infiltration (m^2)
- t : Durée de l'essai (s)



Méthode graphique



α
24,5

K = 1,2E-06 m/s

Commentaires : /

Dépouillé par: J.PEYRAUD le 03/01/2020

TECHNOSOL	Procès-Verbal **ESSAI D'EAU PORCHET** (Circulaire N° 97-49 du 22 mai 1997)	Date d'essai 03/01/2020

Sondage	E2	Dossier n°	TEA190371
Passe d'essai	0,00-1,00m	Chantier	L'HAY-LES-ROSES
Opérateur	JPE		

D (mm)	P (mm)	H(mm)	d(mm)	S_i (mm^2)
130	950	720	45	307326

Debut sat.	Debut essai	Durée saturation
11h50	12h10	20 min

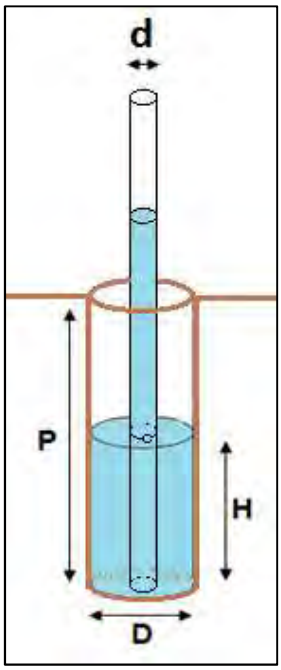
T (min)	Graduation	V (ml)	K (m/s)
0	2958		-
1	2946	19,1	1,04E-06
2	2934	38,2	1,04E-06
3	2922	57,3	1,04E-06
4	2912	73,2	9,92E-07
5	2901	90,7	9,83E-07
6	2889	109,7	9,92E-07
8	2869	141,5	9,60E-07
10	2848	174,9	9,49E-07
15	2800	251,3	9,09E-07
20	2747	335,6	9,10E-07
25	2708	397,6	8,63E-07
30	2665	466,0	8,42E-07
40	2578	604,4	8,19E-07
50	2498	731,6	7,94E-07
60	2427	844,5	7,63E-07
		Retenu	**9,41E-07**

Graduation de 1 mm = 1,590 ml

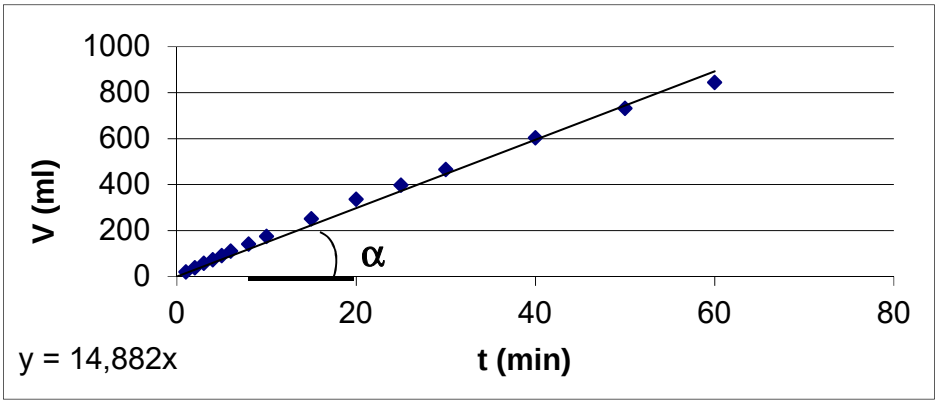
Lithologie	
0,00-0,95	Limons brun clair

$$K = \frac{V}{S_i . t}$$

- K : perméabilité (m/s)
- V : volume introduit (m^3)
- S_i : Surface d'infiltration (m^2)
- t : Durée de l'essai (s)



Méthode graphique



α
14,9

K = 8,1E-07 m/s

Commentaires : /

Dépouillé par: J.PEYRAUD le 03/01/2020

Etude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux

Secteur Lallier, HAŸ-LES-ROSES (94)

Mission INFOS

(Prestations A100, A110, A120, A130 suivant NF X31-620-2)

OMNIUM GENERAL D'INGENIERIE
BET Environnement, Dépollution,
Aménagement, VRD, Génie-Civil,
Hydraulique, Espaces verts
27 rue Garibaldi
93100 MONTREUIL
Tél. : 01 41 58 55 69
Fax. : 01 41 58 55 89
ogi@ogi2.fr
SIRET 384 000 907 00012 Code APE 7112B
Représentant légal OGI : Julien Deveau, PDG

OGI est certifié LNE pour son activité SITES ET SOLS POLLUES – SERVICE CERTIFIÉ – ETUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE – INGENIERIE DES TRAVAUX DE REHABILITATION

Les prestations d'études, assistance et contrôle (domaine A) et ingénierie de la réhabilitation (domaine B) relatives aux activités Sites et Sols Pollués de OGI SAS sont certifiées par le LNE suivant le référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués. Plus d'information sur www.lne.fr

Version	Date	Superviseur	Chef de Projet
A	02/12/2019	F. TRANCART	I.BOUKERCHE

Tableau récapitulatif des indices

Version	Date	Commentaires	Rédacteur	Chef de Projet	Superviseur
A	02/12/2019	Rapport final	A. Ifo	I. Boukerche	F. Trancart

Table des matières

Résumé non technique 6

1. Introduction 8

1.1. Cadre et périmètre de l'étude 8

1.2. Projet d'aménagement 8

1.3. Normes et méthodologies suivies 9

1.4. Prestations sous traitées 10

1.5. Limites et exclusions 10

2. Etude historique et documentaire 11

2.1. Sources d'information consultées 11

2.2. Situation géographique 11

2.3. Visite de site (Mission A100) 15

2.4. Etude de vulnérabilité et de sensibilité de l'environnement du site (A120) 20

2.4.1. Contexte climatique 20

2.4.2. Contexte géologique 20

2.4.3. Contexte hydrologique 24

2.4.4. Utilisation des eaux souterraines 25

2.4.5. Espaces réglementaires protégés 26

2.4.6. Aléas et risques 27

2.4.7. Conclusion de l'étude de vulnérabilité 28

2.5. Etude historique (Mission 110) 29

2.5.1. Historique de la ville 29

2.5.2. Activités et installations potentiellement polluantes au droit du site 29

2.5.3. Référencement des sites industriels et/ou sites pollués ou potentiellement pollués aux alentours du site 36

2.5.4. Synthèse des sources potentielles de pollution identifiées 44

3. Schéma conceptuel 45

3.1. Les sources de pollution mise en évidence 45

3.2. Les cibles 45

3.3. Les vecteurs et les voies de transfert 45

4. Proposition d'un programme d'investigations 46

5. Conclusions et recommandations 50

5.1. Conclusions 50

5.2. Recommandations 51

ANNEXES

Annexe 1 : Captage AEP et périmètres de protection recensés dans le secteur (Sources : ARS)
Annexe 2 : Fiches BASIAS des sites recensés dans le rayon d'étude autour du site
Annexe 3 : Fiches BASOL des sites recensés dans le rayon d'étude autour du site
Annexe 4 : Schéma conceptuel

FIGURES

Figure 1 : Plan des futurs logements et équipements du secteur Lallier -source CCTP- Etude d'impact (2019 – sans échelle) 9
Figure 2 : localisation du site sur carte IGN (1/25 000ème – Source Géoportail) 12
Figure 3 : Localisation du site d'étude - source Geoportail 13
Figure 4 : Plan cadastral du site - source : Géoportail et Cadastre.gouv 14
Figure 5 : Plan Local d'Urbanisme de la commune de l'Haÿ-les-Rose - source : service de l'urbanisme 15
Figure 6 : Descriptions des installations et équipements présents dans le périmètre d'étude 18
Figure 7 : Synthèse des principaux aménagements et équipements de la zone d'étude et de l'environnement immédiat 19
Figure 5 : Données météorologiques de la station Montsouris entre 1981-2010 20
Figure 6 : Rose des vents : fréquence (en %) des vents observés à Paris - Montsouris (75) en fonction de leur secteur et leur vitesse de 2001 à 2009 (source Météo France) 20
Figure 8 : Extrait de la carte géologique n°219 de Corbeil-Essonnes 21
Figure 9 : Sondages et forages recensés dans l'environnement immédiat de la zone d'étude (Source : infoterre – BSS du BRGM) 22
Figure 10 : Esquisse piézométrique de la nappe du Lutétien établie en période de haute eaux 2014 (Source : SIGES Seine Normandie, BRGM 2014) 24
Figure 11 : Carte hydrologique du périmètre d'étude 25
Figure 12 : Localisation des zones protégées recensés dans l'environnement du site (Source : infoterre) 26
Figure 13 : Extrait de la cartographie sur l'aléa retrait-gonflement des argiles (Sources – Géorisques) 27
Figure 14 : Sites BASIAS référencés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude (Source : Infoterre) 37
Figure 15 : Sites BASOL référencés dans un périmètre de 1 km autour de la zone d'étude (Source : Infoterre) 39
Figure 16 : Implantation prévisionnelle des investigations environnementales 49

TABLEAUX

Tableau 1 : Sources d'informations consultées - source : OGI 11
Tableau 2 : Forages recensés dans un périmètres de 500 m autour des limites de la zone d'étude (Source : Infoterre, BRGM) 25
Tableau 3 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux 28
Tableau 4 : Synthèse de l'étude des photo aériennes historiques (Sources : Géoportail, IGN) 30
Tableau 5 : Caractéristiques des sites BASIAS recensés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude (Source : Infoterre) 38
Tableau 6 : Caractéristiques des sites BASOL référencés dans un périmètre de 1 km autour de la zone d'étude (Source : Infoterre) 40
Tableau 7 : Tableau récapitulatif des sources potentielles de pollutions inventoriées – source : OGI 44
Tableau 8 : Programme prévisionnel des investigations environnementales 47

GLOSSAIRE

AEI	Alimentation en Eau Industrielle
AEP	Alimentation en Eau Potable
ARS	Agence Régionale de Santé
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Base de données du Sous-Sol
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAV	Composés Aromatiques Volatils
COHV	Composés Organiques Halogénés Volatils
DREAL	Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
ISDI	Installations de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
MEDAD	Ministère de la transition écologique et solidaire
PCB	Polychlorobiphényles
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PPRN	Plan de Prévention des Risques naturels
SPP	Source Potentielle de Pollution

Résumé non technique

Client

EPT-Grand-Orly Seine Bièvre

Code de la mission selon la norme NF X31-620

Mission INFOS comprenant les missions élémentaires A100, A110, A120 et A130

Données générales sur le site

- **Adresse** : Secteur Lallier, l'Haÿ-les-Roses (94).
- **Superficie de la zone d'étude** : environ 70 000 m².
- **Référence cadastre** : parcelles n°53, 58, 61, 56, 57, 75, 64 et 66 de la section OJ, et sur les parcelles 70 et 71 de la section OI.
- **Propriétaire actuel** : : Etablissements Publics, Commerces, Habitations et Structures sportives et sociales (propriétaires variés)
- **Usage et exploitant actuel** : Quartier verdoyant avec des infrastructures de transport, de culture, d'éducation, d'habitation (appartement, immeubles et maisons).

Projet d'aménagement

La Ville et l'EPT souhaitent créer une zone d'aménagement concertée (ZAC). Cette ZAC comportera des logements neufs, des logements réhabilités, un nouveau groupe scolaire et des équipements publics de proximité (gymnase, maison de quartier, parking public).

Mission OGI

Objectif de l'étude :

- Disposer de premiers éléments sur l'historique des activités passées sur le site ;
- Définir les sources de pollution potentielles actuelles ou passées ;
- Déterminer les voies de transfert possibles et pertinentes et les cibles potentielles (étude de vulnérabilité) ;
- Réaliser un programme d'investigations prévisionnelles ;
- Dresser le schéma conceptuel du site et les éventuelles recommandations associées dans le cadre du projet.

Pour ce faire, OGI a mené une mission de type INFOS.

Etat du site : Visite du site / Historique / vulnérabilité et sensibilité des milieux

- ***L'aménagement actuel*** de la zone d'étude est principalement composé d'habitations collectives, de commerces, d'une église, d'une maison de quartier et d'un groupe scolaire. Les immeubles possèdent des caves en sous-sol, dont certains ne sont plus utilisés.
- ***D'un point de vue géologique***, les terrains susceptibles d'être rencontrés au droit de la zone d'étude pourraient être composés de remblais anthropiques liés aux aménagements passés de la zone d'étude et de limon de plateaux d'âge quaternaire, reposant sur les formations de Brie du Sannoisien puis les marno-calcaires du Ludien.
- ***D'un point de vue hydrogéologique***, la nappe superficielle susceptible d'être rencontrée au droit de la zone d'étude est la nappe des calcaires de Brie, dont le mur est constitué par les formations imperméables des argiles vertes et/ou des marnes, dont la profondeur serait dans le secteur entre 4 et 8 m. Cette nappe peu développée et peu productive n'est pas exploitée dans la zone d'étude, et les directions d'écoulement sont méconnues. A noter que la formation de couverture limoneuse semi-perméable et peu épaisse ne constitue qu'une barrière limitée à l'infiltration de pollutions de surface. Plus en profondeur, on retrouve la nappe du calcaire grossier du Lutétien qui présente a contrario un potentiel bien plus important. Cette nappe profonde, mieux décrite dans la zone d'étude, s'écoule au droit du site en direction de L'Est / Sud-Est.
- ***D'un point de vue hydrologique***, la commune de L'Haÿ-les-Roses est parcourue par la rivière la Bièvre, qui s'écoule à environ 2,0 km à l'Ouest du site, et la Seine située à environ 4,0 km à l'Est.
- **En ce qui concerne la vulnérabilité et sensibilité des milieux**, les sols sont moyennement à fortement vulnérables vis-à-vis du risque de pollution des sols, et moyennement à fortement sensibles compte tenu des usages du site (sols recouverts, sauf dans zone square où les sols se retrouvent à nu). Les eaux souterraines sont moyennement vulnérables compte tenu de leur faible profondeur et de l'absence de réelle barrière imperméable en surface, leur sensibilité au vu de l'état de nos connaissances est qualifiée de négligeable compte tenue de l'absence de forages ou puits recensés dans le secteur, mais l'existence de puits privés non déclarés ne peut être exclue (dans un tel cas la sensibilité serait jugée forte). Les eaux de surface et zones protégées sont jugées non vulnérables et non sensibles.
- ***En ce qui concerne l'historique du site***, la zone d'étude était composée de parcelles agricoles, jusqu'à

la construction progressive de grands ensembles d'habitation collectives à compter des années 1960, de commerces et d'un groupe scolaire. L'évolution de l'aménagement du site a peu évolué dans le temps.

Conclusions et Recommandations

Ainsi, au vu des éléments bibliographiques, historiques et des informations recueillies lors de la visite de site sur l'aménagement de la zone d'étude, 4 sources de pollution potentielles ont été identifiées :

- Présence potentielle des remblais au droit du site pouvant contenir des métaux lourds (impact identifié sur des sites voisins) mais également d'autres composés impactant en fonction de leur origine et qualité (hydrocarbures, HAP, PCB, …) ;
- Impact potentiel des anciennes cuves de stockages de fioul ;
- Impact potentiel liée à la présence du transformateur électrique ;
- Impact potentiel des eaux souterraines pouvant être impactées par les activités recensés en dehors de la zone d'étude (sites BASIAS, BASOL).

Au vu des conclusions de la présente étude, OGI recommande :

- La réalisation d'investigations de terrain pour vérifier la présence ou l'absence d'impacts sur les milieux (a minima dans les sols et les eaux souterraines dans un premier temps), dans l'objectif de vérifier la compatibilité de la qualité des terrains avec les usages futurs ;
    - Concernant les sols, ces premiers sondages seront préférentiellement localisés à proximité des sources potentielles de pollution relevées dans la présente étude et dimensionnés de façon à caractériser le sol en place en phase projet;
    - Concernant la nappe souterraine, il s'agit dans un premier temps de caractériser la qualité chimique de la nappe souterraine la plus superficielle ;
- La réalisation d'investigations de terrain pour caractériser chimiquement les futurs déblais (issus des terrassements pour la réalisation de sous-sols) de façon à anticiper leur gestion en phase travaux et à évaluer les surcoûts associés en cas de présence de déblais non inertes. Les sondages associés seront implantés sur les futures zones d'excavation et dimensionnés en fonction de la profondeur de terrassement.

Une première proposition d'investigations des milieux est proposée dans le rapport, mais est susceptible d'évoluer en fonction des données du projet d'aménagement, qui conditionne en partie le dimensionnement des investigations de terrain.

Compte-tenu des recommandations ci-dessus, et en l'état actuel des connaissances, OGI propose la réalisation d'un premier diagnostic comprenant des investigations les milieu « sols » et « eaux souterraines ».

La méthodologie de forage, de prélèvement et d'analyses chimiques devra être conforme à la norme NFX 31-620-2.

Les investigations sur les sols consisteront en la réalisation d'a minima 48 sondages entre 3 et 4 m de profondeur (en première approche, des sondages plus profonds pourront être envisagés au droit des zones de surexcavation liées à la présence de plusieurs niveaux de sous-sols) afin de :

- Caractériser les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées (remblais, anciennes cuves de fuel, transformateur électrique) ;
- Caractériser les terrains qui seront excavées et évacué dans le cadre des travaux de terrassement, et anticiper les éventuels surcouts liés au déclassement de terrains ;
- Caractériser la qualité des terrains laissés en place et vérifier leur compatibilité sanitaire avec les usages projets.

En ce qui concerne les eaux souterraines, les investigations consisteront en la réalisation de 8 piézomètres courts pour capter la nappe superficielle (à 8 m de profondeur maximum), afin de caractériser la qualité des eaux souterraines de la nappe des calcaires de Brie potentiellement impactée par les activités passées et présentes recensées dans l'environnement du site.

A noter aussi qu'actuellement des incertitudes demeurent sur l'éventuelle présence de cuves et leur positionnement exact. La réalisation des sondages associés pourrait être réalisée après démolition des existants pour une meilleure facilité de caractérisation.

1. Introduction

1.1. Cadre et périmètre de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur le secteur Lallier, secteur situé à l'est de la ville de L'Haÿ-les-Roses (94), l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT) a missionné OGI pour la réalisation d'une étude historique et documentaire de la ZAC (sur le périmètre élargi de l'étude d'impact).

La maîtrise d'ouvrage de l'opération souhaite en effet disposer des premières informations sur la qualité environnementale du site dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact de la ZAC.

La présente étude a donc pour objectif de :

- Décrire le site et son environnement proche ;
- Établir un historique des activités, qui doit permettre de rechercher et définir les sources de pollution potentielles, nuisances et les risques éventuels générés par les activités successives des lieux ;
- Les activités, qui doit permettre de rechercher et définir les sources de pollution potentielles, nuisances et les risques éventuels générés par les activités successives des lieux ;
- Déterminer les voies de transfert possibles et pertinentes et les cibles potentielles (étude de vulnérabilité) ;
- Préciser le contexte réglementaire ;
- Émettre les recommandations adéquates, le cas échéant.

Ce rapport et ses annexes présentent les résultats de l'étude.

1.2. Projet d'aménagement

Afin d'accompagner la transformation du quartier Lallier, la Ville et l'EPT souhaitent créer une zone d'aménagement concertée (ZAC) sur le secteur Lallier. Cette ZAC comportera des logements neufs, des logements réhabilités, un nouveau groupe scolaire et des équipements publics de proximité (gymnase, maison de quartier, parking public).

D'après le cahier des clauses techniques et particulières (CCTP), le projet comporte :

- La démolition de logements sociaux (200 logements) et de deux groupes scolaires existants ;
- Une offre de logements importante avec une diversité des produits d'habitat permettant une mixité sociale : production de logements neufs, reconstitution d'une partie de l'offre sociale et la valorisation du patrimoine conservé (réhabilitation et résidentialisation) ;
- Un nouveau groupe scolaire ;
- Des équipements publics de proximité (gymnase, maison de quartier, parking public) ;
- Une offre commerciale, qui sera développée afin de répondre aux besoins des habitants ;
- Une offre en immobilier d'entreprises et des espaces de coworking, ainsi qu'un équipement emploi, qui créeront un nouveau pôle de développement économique ;
- Une place publique en prise avec la nouvelle gare (prolongement de la ligne 14, Métro « 3 communes »).

Cette opération d'aménagement comporte un programme estimatif global de constructions d'environ 70 420 m² de surface de plancher qui se décompose en :

- Environ 54 020 m² d'habitat ;
- 4 000 m² de commerces et rez-de-chaussée actifs ;

- 2 400 m² de surfaces pour développer les activités économiques ;
- 10 000 m² d'équipements publics (groupe scolaire, gymnase, maison de quartier, équipement socio-culturel…).

Ce programme prévoit aussi des aménagements d'espaces publics : une place en cœur de quartier, la création d'un mail au droit de la gare et de voies de desserte, ainsi que la réalisation d'un square public. Le plan des futurs logements et équipement de la zone est donné est illustré ci-dessous (Figure 1).

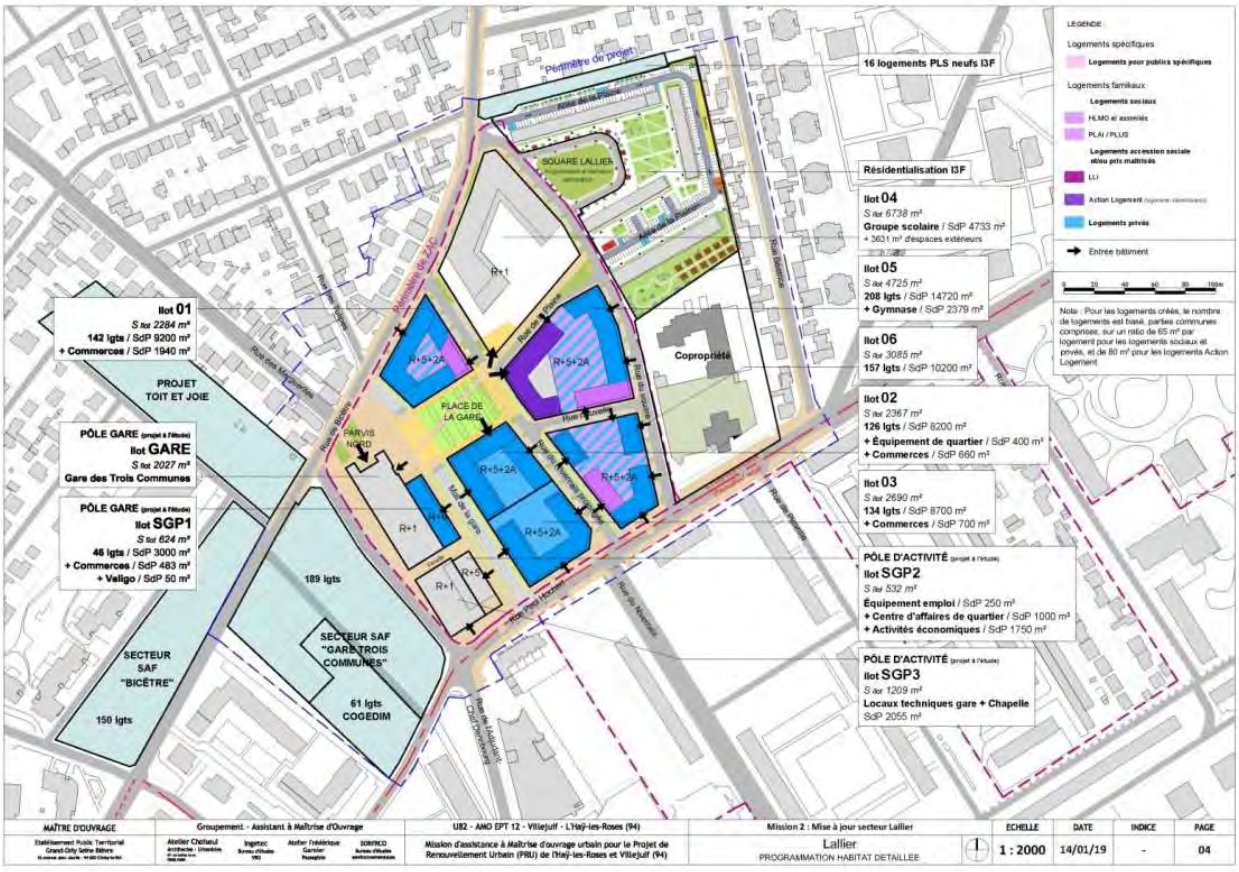


Figure 1 : **Plan des futurs logements et équipements du secteur Lallier -source CCTP- Etude d'impact (2019 – sans échelle)**

1.3. Normes et méthodologies suivies

OGI se conforme aux textes réglementaires, normes et guides méthodologiques en vigueur et à l'état de l'art en la matière, décrit notamment dans les documents suivants :

- La circulaire du 8 février 2007 et ses annexes du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (MEDAD), relative aux « modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués » ;
- La note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués. Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 ;
- Le guide « Diagnostic du site", 2007 (MEDAD) ;
- Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement, 2007 (MEDAD) ;
- La norme NF X31.620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle », mise à jour en décembre 2018. Les prestations réalisées correspondent à l'offre globale de prestation notée

« INFOS » comprenant tout ou partie des missions codifiées suivantes :

- La visite de site (A100) ;
- Etude historique (A110) ;
- Etude de vulnérabilité de l'environnement (A120) ;
- Élaboration d'un plan d'investigations environnementales (A130).

OGI est certifié LNE dans les Domaines A et B (et par extension depuis l'entrée en vigueur de la norme NF X31-620 en décembre 2018 dans le Domaine D) - Sites et sols pollués - Etudes, assistance et contrôle et ingénierie de la réhabilitation selon la norme NF X31-620.

1.4. Prestations sous traitées

Dans le cadre de cette étude, OGI n'a pas eu recours à de la sous-traitance.

1.5. Limites et exclusions

Les conclusions du rapport sont basées sur les observations réalisées dans les conditions du site telles qu'observées lors de la visite et sur les informations disponibles lors de sa réalisation. L'étude historique et documentaire est la première étape du diagnostic environnemental qui, à l'issue des investigations de terrain, doit permettre d'orienter les éventuelles actions à mettre en œuvre sur la base d'un schéma conceptuel et de l'analyse qualitative des enjeux sanitaires associée.

2. Etude historique et documentaire

2.1. Sources d'information consultées

Les organismes, personnes ou bases de données consultées pour l'élaboration de l'étude historique, documentaire et mémorielle sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : **Sources d'informations consultées - source : OGI**

Source d'information	Date du contact	Document ou information recueillie
Agence de l'eau (site internet)	Septembre 2019	Qualité des eaux superficielles, consultation des SAGE et SDAGE
BASIAS (site internet)	Septembre 2019	Inventaire des anciens sites industriels ou activités de service
BASOL (site internet)	Septembre 2019	Inventaire des sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM (site internet)	Septembre 2019	Géologie et hydrologie du secteur d'étude
BSS(site internet)	Septembre 2019	Sondages et forages à proximité
CARTORISQUE (site Internet)	Septembre 2019	Consultation des zones inondables
CADASTRE (site internet)	Septembre 2019	Consultation des parcelles cadastrales du secteur d'étude
GEOPORTAIL (site internet)	Septembre 2019	Vue aérienne du site d'étude
IGN (site internet)	Septembre 2019	Cartes IGN de la zone d'étude, photographies aériennes anciennes
INFOTERRE (site internet)	Septembre 2019	Liste et caractéristiques des points d'eau dans le secteur d'étude
Installations classées (site internet)	Septembre 2019	Arrêtés préfectoraux
iREP (site internet)	Septembre 2019	Inventaires des émissions polluantes à proximité du site d'étude
METEO France	Septembre 2019	Données météorologiques
ARS UT94 (courriel)	Septembre 2019	Périmètres de protection des captages
DREAL Val-de-Marne (courriel)	Septembre 2019	Installations classées pour l'environnement
Service urbanisme de la commune de l'Haÿ-les-Roses (Courriel et téléphone)	Septembre 2019	Historique du site, plans des installations du site

Les documents transmis par le client dans le cadre de cette étude sont :

- Etude d'impact, Résidences de la Roseraie, L'Haÿ-les-Roses (94), SCCV Emerige L'Haÿ-les-Roses du 20/12/2018 ;
- Etude faune-flore, Secteur Lallier, L'Haÿ-les-Roses (94), Juillet 2019 ;
- ESSP PRU de l'Haÿ-Les-Roses et Villejuif, COPIL du 16/06/2017.

2.2. Situation géographique

Le périmètre du site d'étude est localisé dans une zone urbanisée. Il est situé dans le quartier Lallier-

Bicêtre sur la commune de L'Haÿ-les-Roses dans le département du Val-de-Marne (94). Les Figure 1et Figure 2 présentent la localisation du site d'étude.

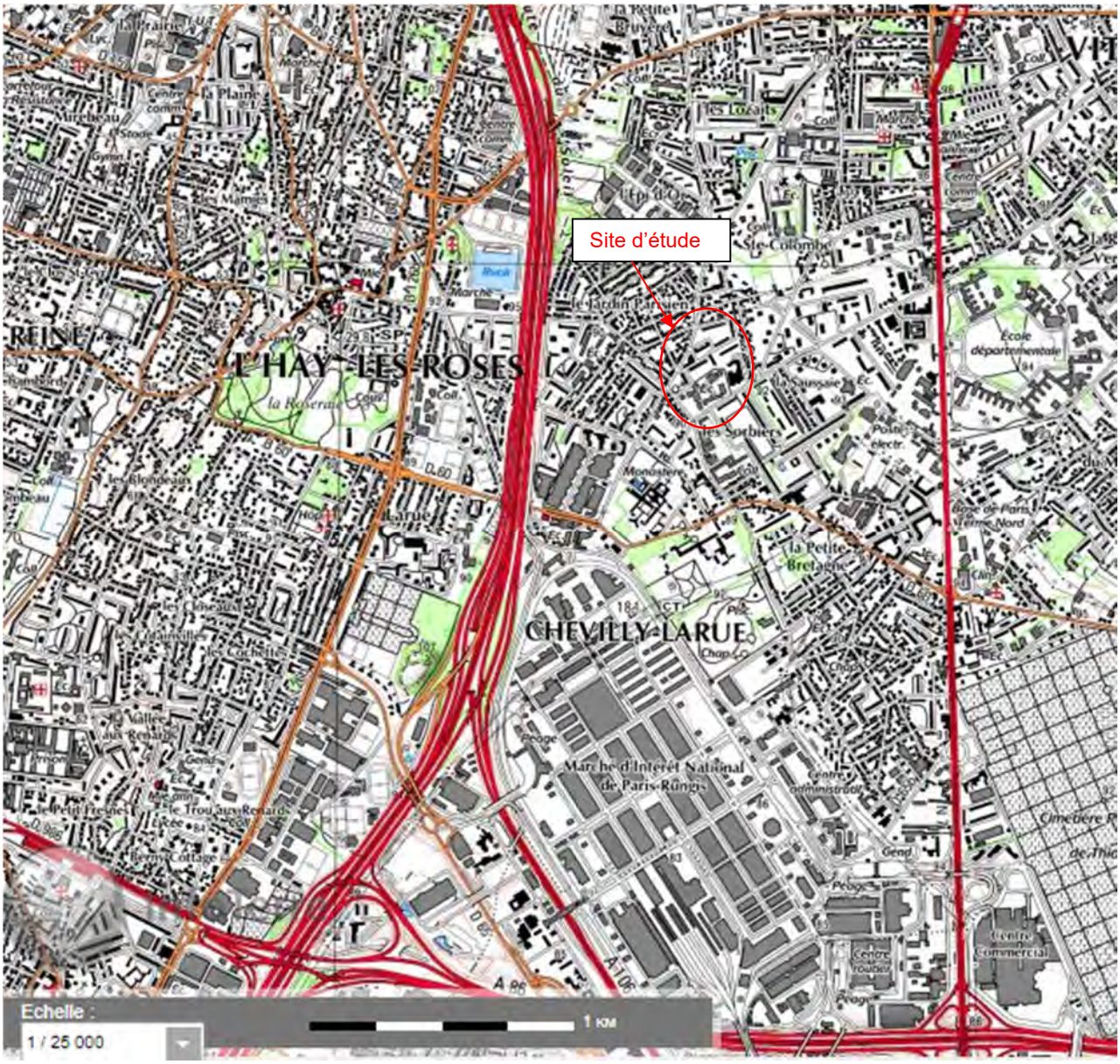


Figure 2 : **localisation du site sur carte IGN (1/25 000ème – Source Géoportail)**

Les coordonnées en LAMBERT 93 sont approximativement, au centre du périmètre d'étude :

X= 652642 m,

Y= 6853160 m.

D'après la carte IGN, la cote altimétrique du site est d'environ + 92 m NGF.

Figure 3 **: Localisation du site d'étude - source Geoportail**

Du point de vue cadastral, le projet est situé sur la commune de l'Haÿ-les-Roses, sur les parcelles n°53, 58, 61, 56, 57, 75, 64 et 66 de la section OJ, et sur les parcelles 70 et 71 de la section OI, soit une superficie cadastrale totale de 70 032 m^2.

Figure 4 **: Plan cadastral du site - source : Géoportail et Cadastre.gouv**

Le périmètre d'étude est localisé en **zone UG** du plan local d'urbanisme de la commune de l'Haÿ-les-Roses (source la mairie de l'Haÿ-les-Roses), approuvé par le conseil municipal le 26 septembre 2016.

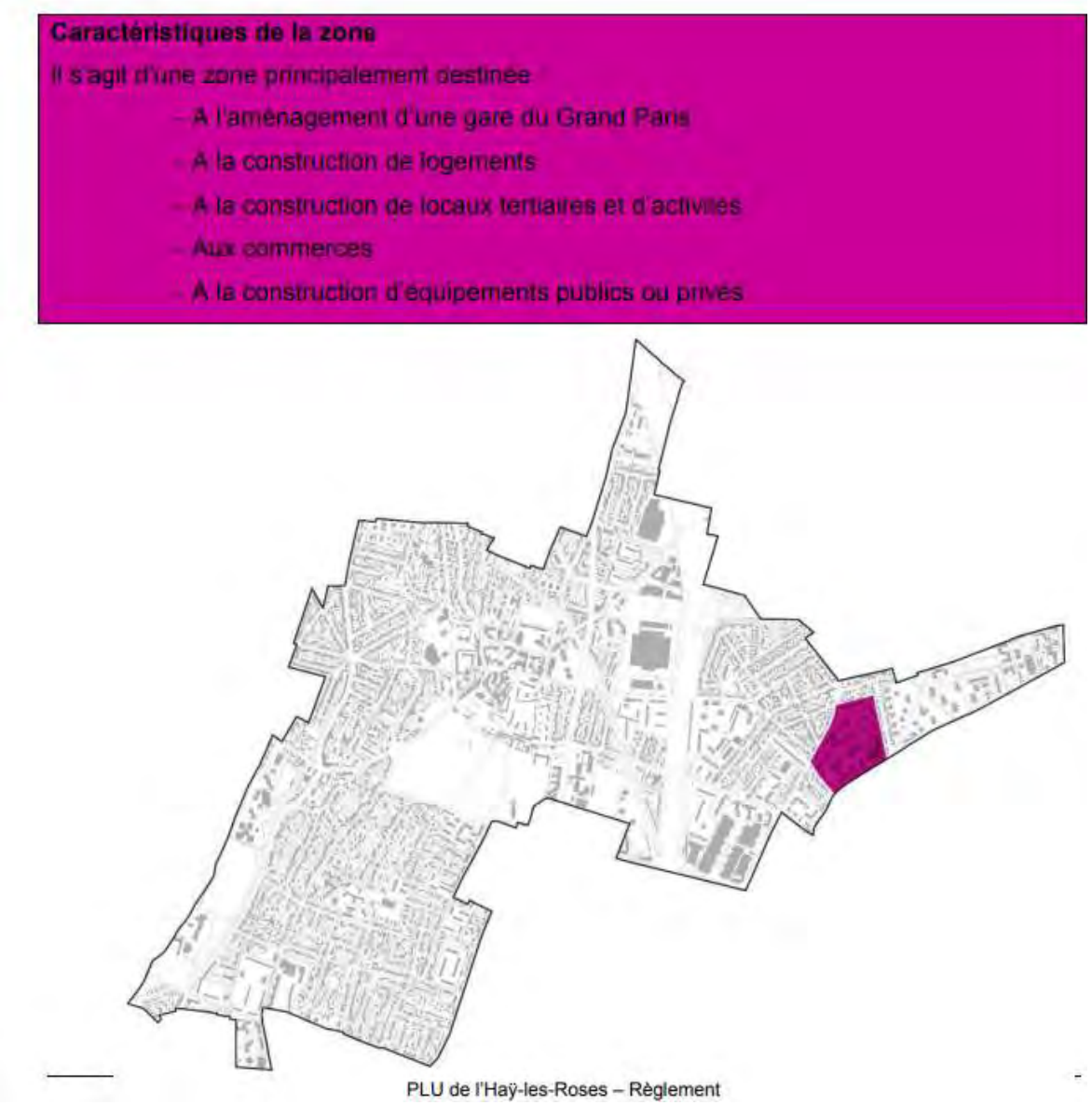
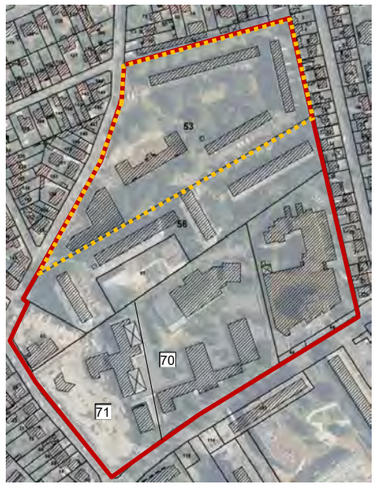
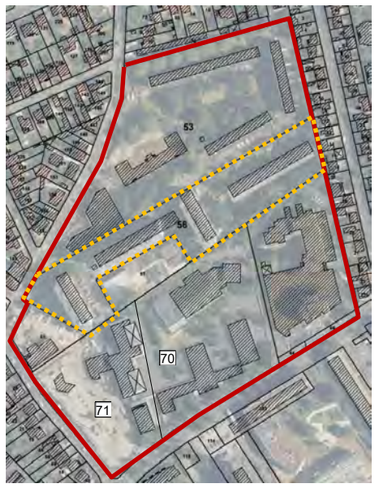
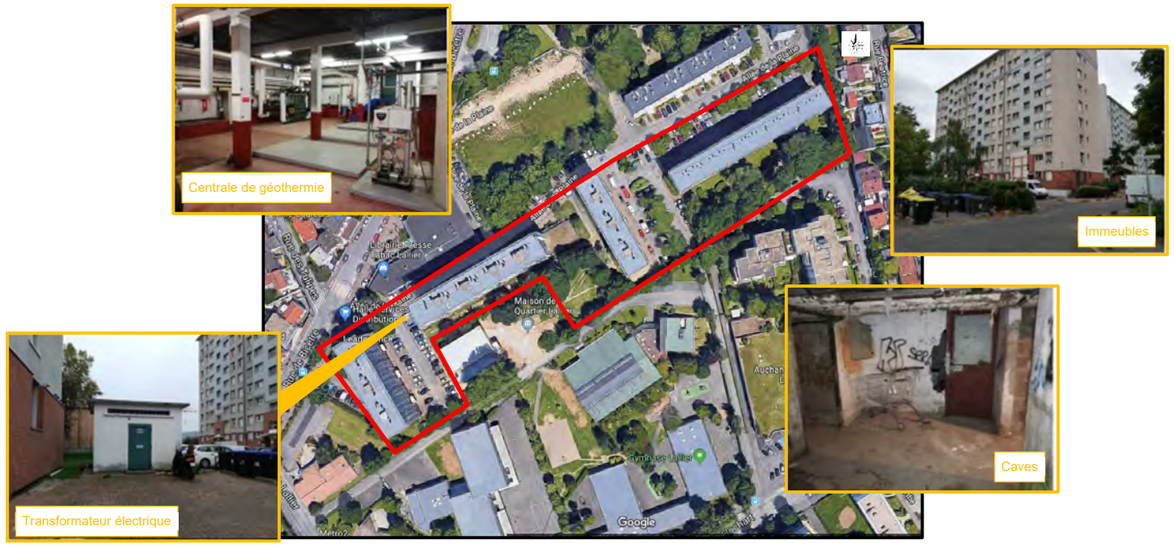


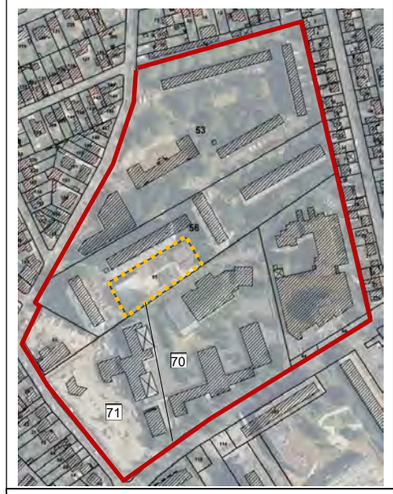
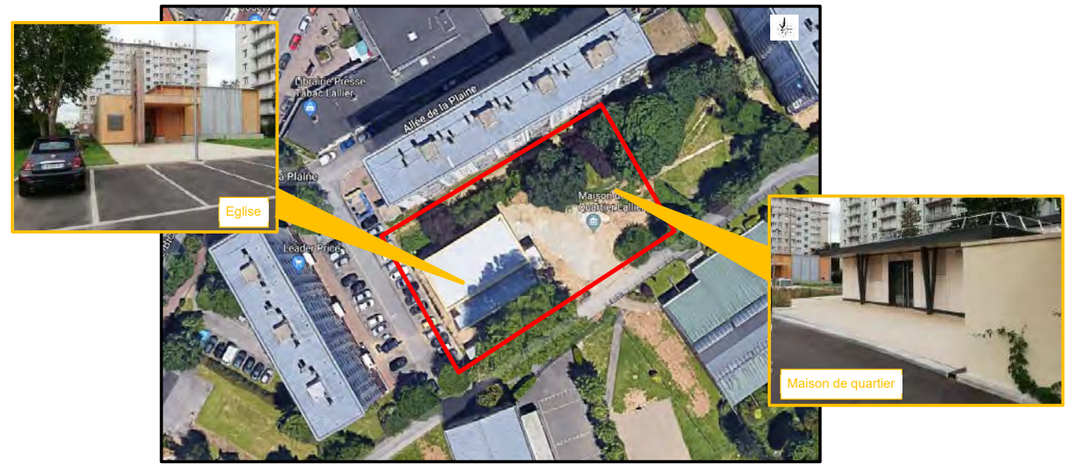
Figure 5 **: Plan Local d'Urbanisme de la commune de l'Haÿ-les-Rose - source : service de l'urbanisme**

2.3. Visite de site (Mission A100)

Une visite du site a été réalisée par un Ingénieur spécialisé en sites et sols pollués du bureau d'études OGI le 06/08/2019, complétée par une nouvelle visite le 23/10/2019. A cette occasion, un reportage photographique a été réalisé au droit des zones accessibles de façon à identifier les usages actuels du site et les sources potentielles de pollution.

Les principaux éléments issus de cette visite de site sont décrits dans le tableau ci-après, et synthétisés en Figure 7 : Synthèse des principaux aménagements et équipements de la zone d'étude et de l'environnement immédiat .

Secteur	Description des installations	Photographies de l'environnement et des installations
Section OJ, parcelle 53 	• Présence de bâtiments commerciaux le long de la rue Bicêtre (supermarché + commerces de proximité) ; • Présence de trois immeubles d'habitation collective ; • Présence d'une aire de sport au centre de l'ensemble d'immeubles ; • Zone de friche encerclée par l'allée de la Plaine en cours de réhabilitation (ancien bâtiment détruit), en partie clôturée par des brises vue métalliques et barrières de chantier. Pas de dépôts sauvages ou stockage de produits suspects constatés. Il n'y a pas de mesure d'urgence à prendre sur ce secteur.	
Section OJ, parcelles 56 et 58 	• Présence de trois immeubles d'habitation ; • Présence de caves sous les quatre immeubles ; caves inutilisées au droit du bâtiment central ; • Présence de la centrale de géothermie ; • Présence d'un transformateur électrique. Pas de dépôts sauvages ou stockage de produits suspects constatés. Il n'y a pas de mesure d'urgence à prendre sur ce secteur.	

Secteur	Description des installations	Photographies de l'environnement et des installations
Section OJ, parcelle 57 	• Présence de deux nouvelles constructions, datant de moins de 3 ans : une église et la maison de quartier Lallier-Bicêtre (maison de quartier non visible sur la photo aérienne). Pas de dépôts sauvages ou stockage de produits suspects constatés. Il n'y a pas de mesure d'urgence à prendre sur ce secteur.	
Section OJ, parcelle 61 	• Parcelle aujourd'hui en chantier ; l'église de Notre Dame de la Trinité (visible sur la photographie aérienne) a été détruite. Zone de chantier en cours. Il n'y a pas de mesure d'urgence à prendre sur ce secteur.	

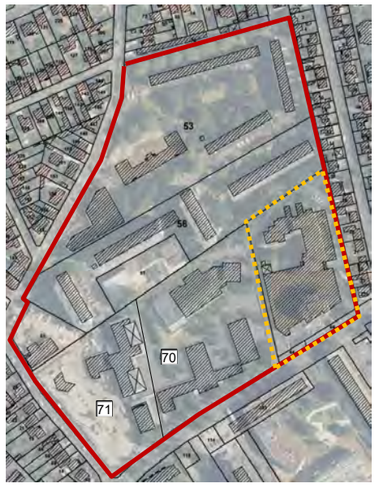
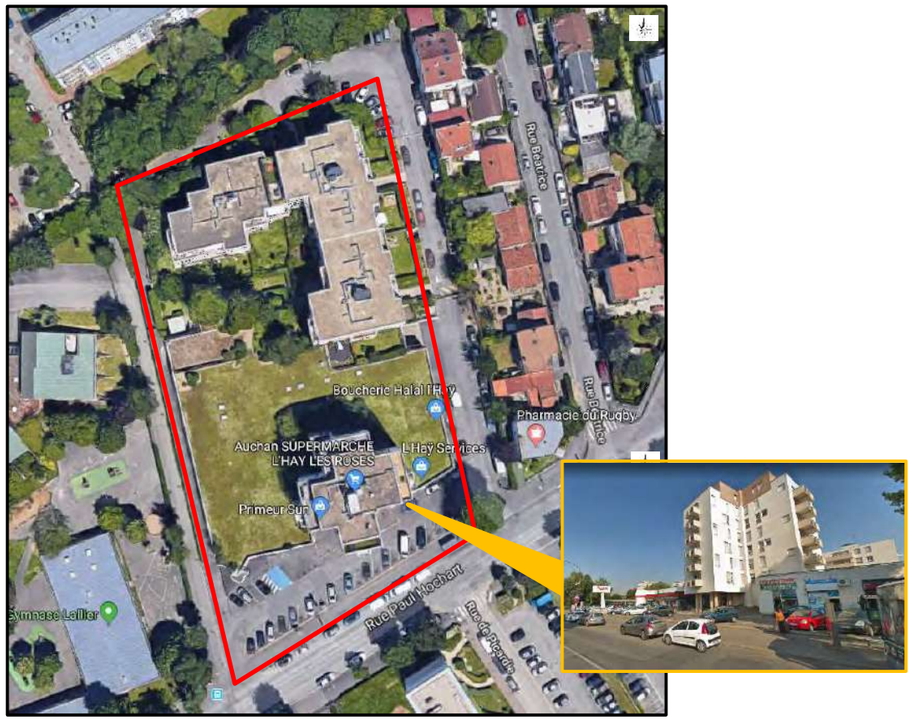
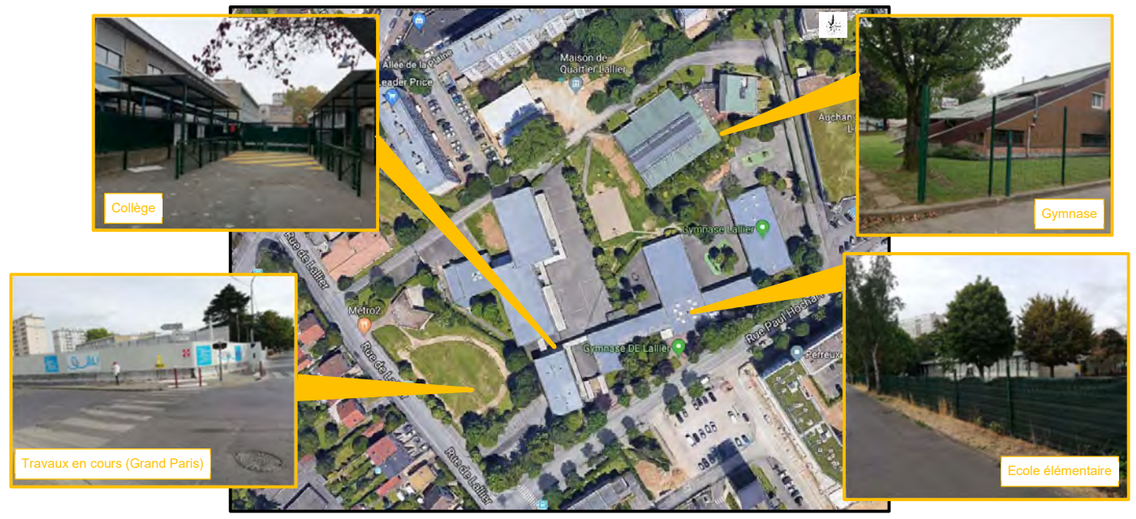
Secteur	Description des installations	Photographies de l'environnement et des installations
Section OJ, parcelle 75, 64 et 66 	• Présence d'un supermarché sans station-service ; • Présence de deux immeubles résidentiels, surmontant des commerces de proximité en rez-de-chaussée. Pas de dépôts sauvages ou stockage de produits suspects constatés. Il n'y a pas de mesure d'urgence à prendre sur ce secteur.	
Section OI, parcelle 70 et 71 	• Travaux du Grand Paris (OI 70) ; • Le groupe scolaire de Lallier composé d'un collège, d'une école élémentaire et d'un gymnase (OI 70 et 71). Pas de dépôts sauvages ou stockage de produits suspects constatés. Il n'y a pas de mesure d'urgence à prendre sur ce secteur.	

Figure 6 **: Descriptions des installations et équipements présents dans le périmètre d'étude**

L'environnement immédiat de la zone d'étude, décrit dans un rayon de 150 m autour du projet, est caractérisé par :

- au nord par un ancien garage (20 m du site), puis des habitations individuelles ;
- à l'est, au sud et à l'ouest par des zones résidentielles composées d'habitations individuelles et collectives et commerces de proximité ;
- au sud, la présence d'une école élémentaire (100 m au sud) et d'un collège (10 m au sud), sont également signalée.

Figure 7 **: Synthèse des principaux aménagements et équipements de la zone d'étude et de l'environnement immédiat**

2.4. Etude de vulnérabilité et de sensibilité de l'environnement du site (A120)

2.4.1. Contexte climatique

Les différentes données récoltées proviennent de la station météorologique de Paris-Montsouris située à 75 mètres d'altitude dans le parc Montsouris à environ 12,5 km au Sud-Est du site.

L'Haÿ-Les-Roses a un climat de type océanique dégradé : l'influence océanique est dominante et se traduit (statistiques 1981 - 2010) :

- Par une température minimale moyenne de 15,1 °C de juin à août et de 3 °C de décembre à février et de 8,9 °C sur l'année,
- Par des pluies fréquentes en toutes saisons (111 jours) mais plus faibles (637 millimètres) que sur les côtes.

Paris-Montsouris - Période moyenne 1981-2010 sauf insolation 1961-1990

Mois	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A	S	O	N	D	Année
Températures maximales (en °C)	7,2	8,3	12,2	15,6	19,6	22,7	25,2	25,0	21,1	16,3	10,8	7,5	16,0 °C
Températures minimales (en °C)	2,7	2,8	5,3	7,3	10,9	13,8	15,8	15,7	12,7	9,6	5,8	3,4	8,9 °C
Précipitations (hauteur moyenne en mm)	51,0	41,2	47,6	51,8	63,2	49,6	62,3	52,7	47,6	61,5	51,1	57,8	637 mm
Nombre de jours avec précipitations (> 1mm)	9,9	8,9	10,6	9,3	9,7	8,4	7,9	7,6	7,9	9,7	9,9	10,9	111 jrs
Nombre d'heures d'ensoleillement	62	79	129	166	194	202	212	212	168	118	68	51	1761 h

Source : Météo France

Figure 8 **: Données météorologiques de la station Montsouris entre 1981-2010**

- La rose des vents ci-dessous permet d'identifier les vents dominants à L'Haÿ-Les-Roses (Station Météorologique de Montsouris). Le régime de vent majoritaire est donc de secteurs Sud-sud-ouest. Ce profil de vents dominants est caractéristique de ce que l'on retrouve généralement en Ile-de-France.

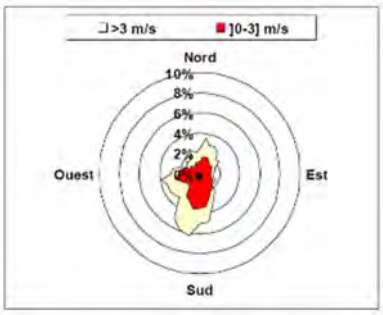


Figure 9 **: Rose des vents : fréquence (en %) des vents observés à Paris - Montsouris (75) en fonction de leur secteur et leur vitesse de 2001 à 2009 (source Météo France)**

2.4.2. Contexte géologique

Contexte régional

La zone d'étude est située sur la carte géologique n°219 de Corbeil-Essonnes, dont un extrait est présenté en figure ci-dessous.

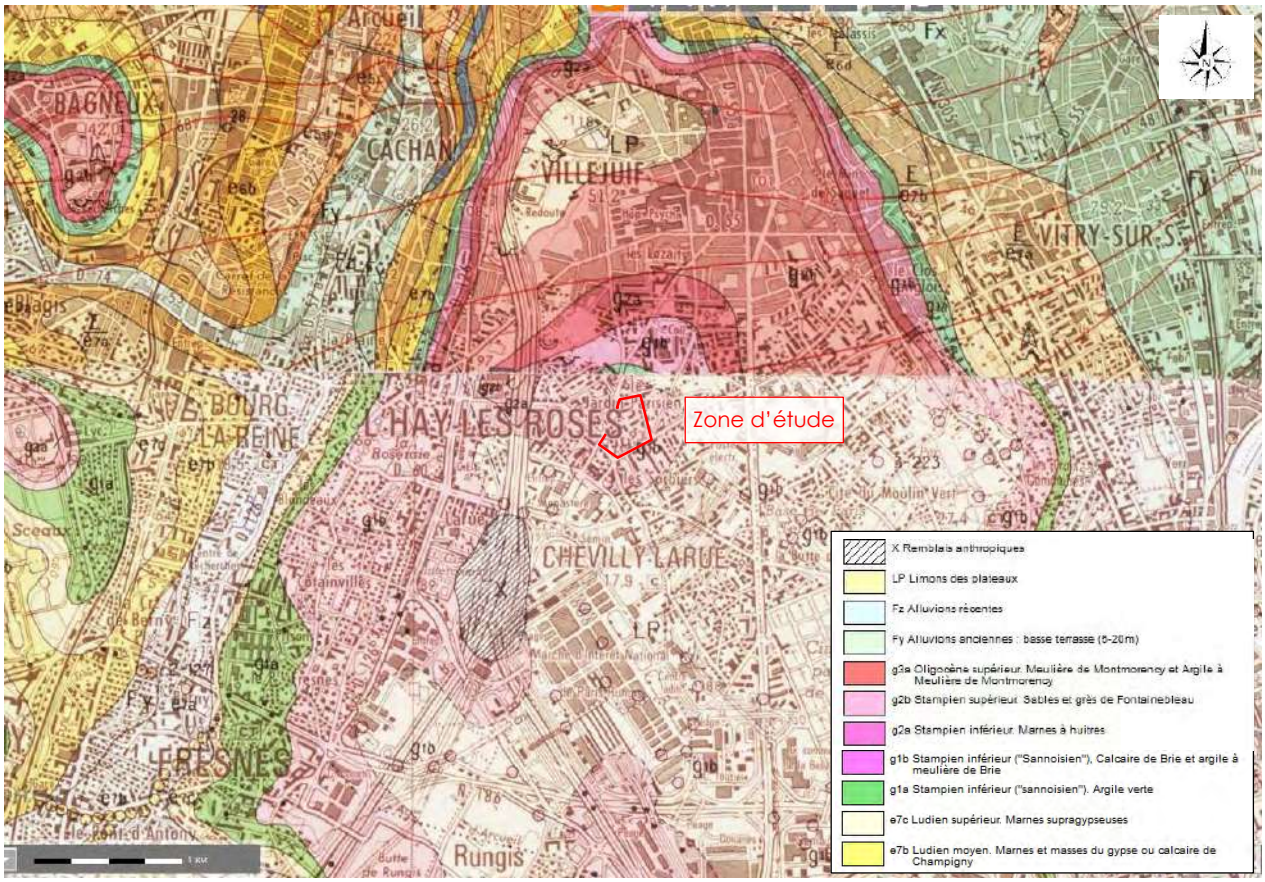


Figure 10 **: Extrait de la carte géologique n°219 de Corbeil-Essonnes**

D'après la notice de la carte géologique, les formations lithologiques susceptibles d'être rencontrées au droit de la zone d'étude sont les suivantes (de haut en bas) :

- les formations marno-calcaires du Sannoisien (g1b, Stampien inférieur), dont la puissance est croissante d'Ouest en Est et atteint plus de 12 m dans le secteur de Villeneuve le Roi (Sud-Est de la carte) ;
- les glaises et argiles du sannoisien (g1a, Stampien inférieur), dont l'épaisseur peut atteindre 10 m ;
- les marnes supragypseuses du Ludien supérieur (e7c), dont la puissance peut atteindre une vingtaine de mètres.

La lithologie des terrains pouvant être rencontrée au droit de la zone d'étude peut être appréhendée au vu des données disponibles au droit des forages et sondages existants dans l'environnement immédiat, et recensés dans la Base de Données du Sous-sol (BSS).

Figure 11 **: Sondages et forages recensés dans l'environnement immédiat de la zone d'étude (Source : infoterre – BSS du BRGM)**

Au droit du sondage recensé sous l'indice national BSS000RLSX, et localisé à environ 150 m au Nord de la zone d'étude, la lithologie des terrains rencontrés jusqu'à 11,5 m de profondeur est la suivante :

- 0,0 – 2,2 m : limon de plateaux ;
- 2,2 - 7,9 m : calcaire de Brie ;
- 7,9 - 11,5 m : marnes vertes.

Plus à l'Est au droit des sondages BSS000RLTF et BSS000RLTG, respectivement situés à 140 et 180 m de la zone d'étude, les terrains rencontrés sont décrits ci-dessous (altitude du point 93,5 m NGF) :

- 0,0 - 1,2 m : limon de plateaux ;
- 1,2 - 2,5 m : éboulis récents composés de limon et travertins de Brie ;
- 2,5 - 4,2 m : formations de Brie (lithologie non précisée) ;
- 4,2 - 11,3 m : marnes vertes ;
- 11,3 - 12,0 m : glaises à Cyrènes.

Un peu à l'Est, au droit de BSS000RLTG (altitude du point 93,7 m NGF) :

- 0,0 - 0,4 m : terre végétale ;
- 0,4 - 2,3 m : limon ;
- 2,3 - 4,0 m : argile et Meulière de Brie ;
- 4,0 - 11,5 m : marnes vertes ;

- 11,5 - 13,0 m : glaises à Cyrènes ;
- 13,0 – 19,8 m : marnes de Pantin ;
- 19,8 - 25,0 m : marnes d'Argenteuil.

A environ 50 m au Sud de la zone d'étude, la géologie décrite au droit du forage BSS000RLTD est la suivante (altitude du point 90,5 m NGF) :

- 0,0 - 1,7 m : terre végétale ;
- 1,7 - 2,3 m : argile brune ;
- 2,3 - 5,5 m : rognons et banc de silex ;
- 5,5 - 6,8 m : marnes blanches ;
- 6,8 – 14,1 m : marnes vertes compactes et gonflantes ;
- 14,1 – 15,2 m : marnes grisâtres.

A noter au droit de ce dernier forage, que le niveau d'eau mesuré lors de la foration s'établissait à 4,05 m de profondeur.

Ainsi, au droit du site, les terrains susceptibles d'être rencontrés pourraient être composés de remblais anthropiques liés aux aménagements passés de la zone d'étude et de limon de plateaux d'âge quaternaire, reposant sur les formations marno-calcaires de Brie du Sannoisien, puis des marno-calcaires du Ludien.

2.4.3. Contexte hydrogéologique

D'après la notice explicative de la carte géologique du BRGM et la BDLISA des Entités hydrogéologiques, deux principaux aquifères sont susceptibles d'être rencontrés au droit de la zone d'étude, et correspondent :

- **aux formations calcaires de Brie** (entité hydrogéologique 107AK), dont le mur est constitué par les formations imperméables des argiles vertes et marnes.
  Cet aquifère est le siège de la circulation d'une nappe superficielle libre dont la recharge provient principalement de l'infiltration des précipitations atmosphériques au droit des zones affleurantes ; elle est également en relation hydraulique avec le réseau hydrographique. Les eaux circulent au sein de cet aquifère via un réseau de fractures plus ou moins développé, et au profit de changement de faciès au sein des alternances marno-calcaires. A noter que la formation de couverture limoneuse semi-perméable et peu épaisse ne constitue qu'une barrière limitée à l'infiltration de pollutions de surface.
  La surface piézométrique de la nappe des calcaires de la Brie est très proche du sol et épouse assez fidèlement la topographie. Dans la zone d'étude, les caractéristiques de cette nappe peu développée et peu productive sont peu décrites dans la littérature, les directions d'écoulement de cette nappe dans le secteur d'étude sont méconnues.

- **aux formations du calcaire grossier du Lutétien** (entité hydrogéologique 113AQ), qui présentent un faciès plus sableux à la base et plus marneux en partie supérieure. Les formations perméables forment un aquifère de 20 à 50 mètres d'épaisseur, dont le toit est constitué par les marnes et caillasses du Lutétien supérieur, ou les marnes infra-gypseuses du Bartonien dans les zones où des échanges hydrauliques ont lieux avec les marnes et caillasses. Le mur de cet aquifère est constitué par les argiles de Laon de l'Yprésien supérieur, lorsqu'elles sont présentes ; dans le cas contraire les calcaires du Lutétien sont en relation hydraulique directe avec les sables yprésiens de Cuise sous-jacents.
  La recharge de l'aquifère des calcaires lutétiens se fait par infiltration des précipitations atmosphériques au droit des zones affleurantes dans le Nord du bassin parisien, et par drainance depuis les marnes et caillasses sus-jacents. L'aquifère est par ailleurs drainé par les sables de Cuise sous-jacents, en l'absence de la couche des argiles de Laon épaisses et continues.
  Les exutoires de cette nappe peuvent être des émergences, lorsque celle-ci se retrouve en position perchée sur les argiles de Laon, ou des débordements qui localement peuvent avoir un comportement artésien. Le réseau hydrographique joue également un rôle important dans l'écoulement de la nappe des calcaires du Lutétien : la Seine, la Marne et la Remarde drainent la nappe, et les formations alluvionnaires déposées au contact direct des calcaires

Lutétien assurent la transition entre les eaux superficielles et l'aquifère des calcaires lutétiens. L'esquisse piézométrique de la nappe du Lutétien établie en période de hautes eaux en 2014 est présentée en figure ci-dessous ; la nappe s'écoule au droit du site en direction de L'Est / Sud-Est.

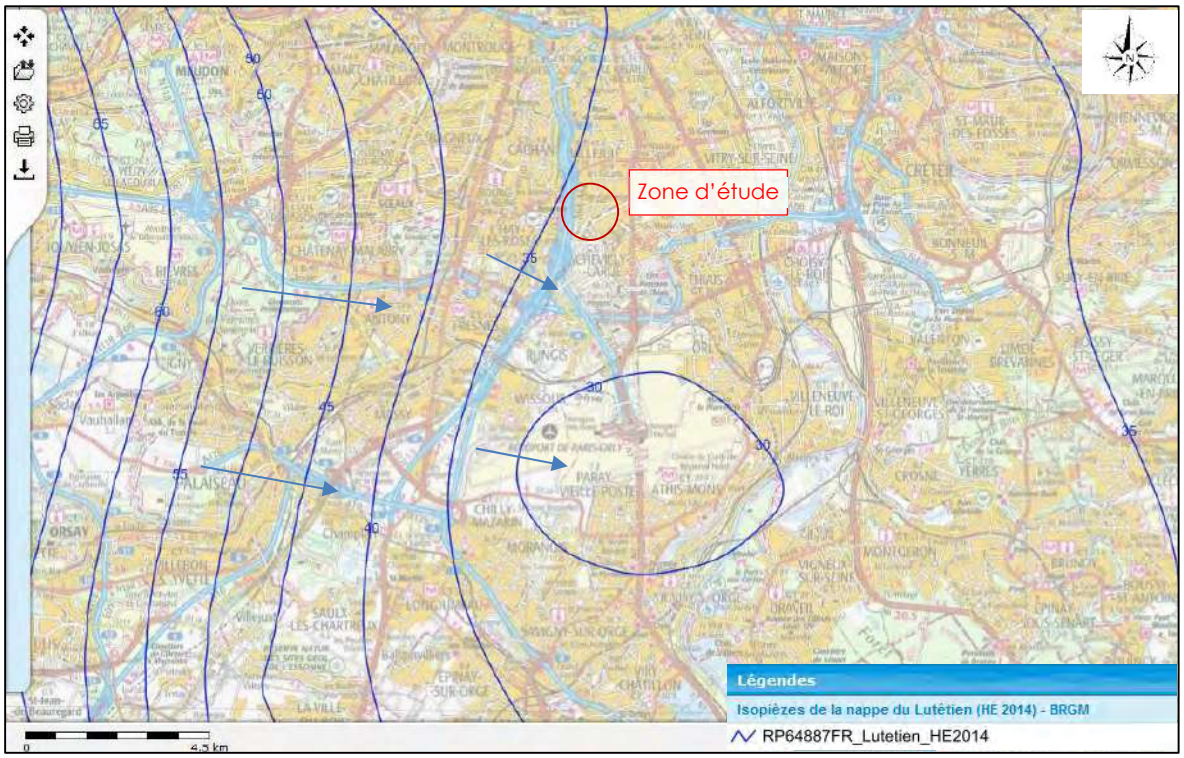


Figure 12 : **Esquisse piézométrique de la nappe du Lutétien établie en période de haute eaux 2014 (Source : SIGES Seine Normandie, BRGM 2014)**

2.4.4. Contexte hydrologique

La commune de L'Haÿ-les-Roses est parcourue par la rivière la Bièvre. La Bièvre est située à environ 2,0 km à l'Ouest du site. La Seine est située à environ 4.0 km à l'Est de la zone d'étude, sur la commune de Vitry-sur-Seine.

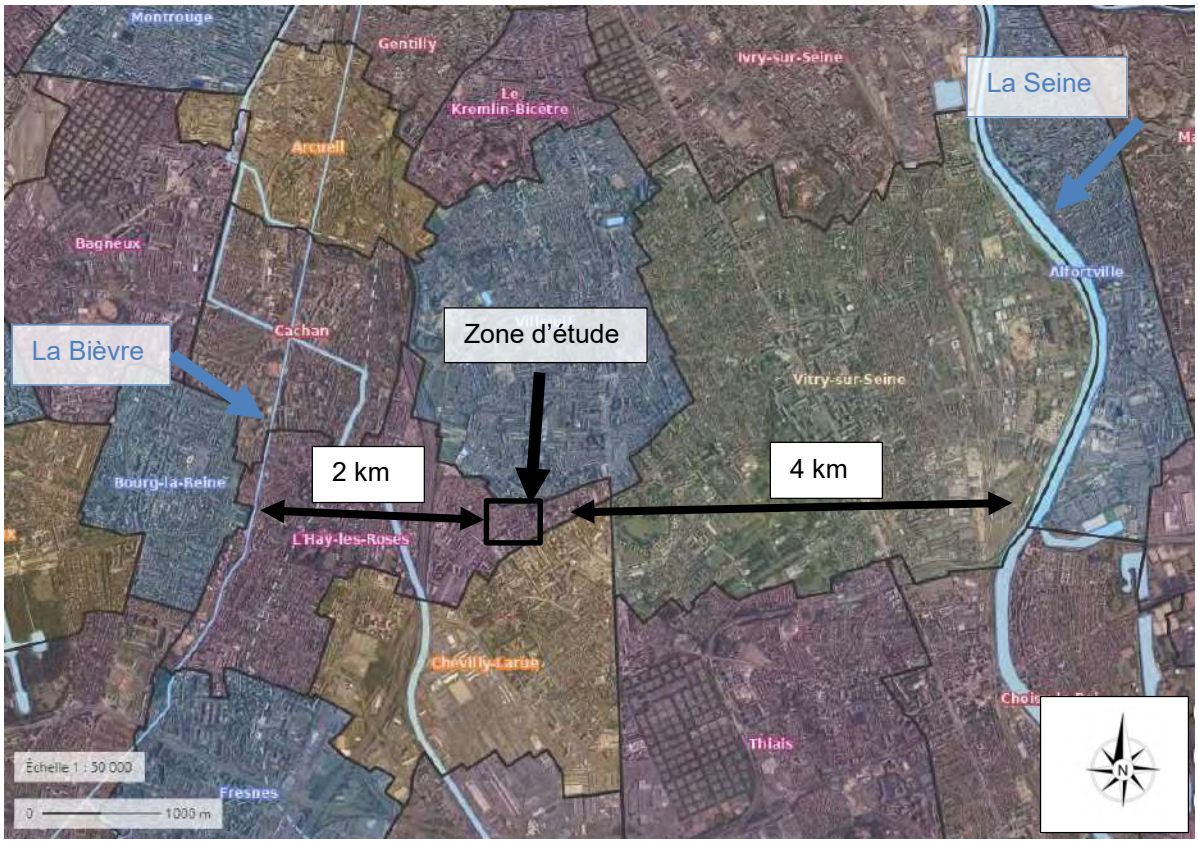


Figure 13 **: Carte hydrologique du périmètre d'étude**

2.4.5. *Utilisation des eaux souterraines*

D'après l'ARS du Val-de-Marne (94), aucun ouvrage exploité pour l'alimentation en eau potable n'est recensé sur la commune de l'Haÿ-les-Roses, et la zone d'étude n'est pas située dans un périmètre de protection de captage AEP (cf. Annexe 1). Les forages exploités pour les besoins en eau potable les plus proches de la zone d'étude sont situés à plus de 20 km au Sud-Est, sur la commune de Mandres-les-Roses.

Un inventaire des forages et/ou puits répertoriés dans la Base de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM a été réalisé dans un rayon de 500 m autour des limites de la zone d'étude, et est présenté ci-dessous.

Tableau 2 : **Forages recensés dans un périmètres de 500 m autour des limites de la zone d'étude (Source : Infoterre, BRGM)**

Indice national de l'ouvrage	Commune	Localisation	Nature	Profondeur	Utilisation / exploitation	Localisation par rapport à la zone d'étude
BSS000PDJR (01837C0101/S2)	VILLEJUIF	RUE YOURI GAGARINE - RESIDENCE LOUIS BLERIOT	FORAGE	21	Sondage de reconnaissance - Equipement avec tubage provisoire	290 m au Nord-Est
BSS000PDPD (01837C0211/S1)	VILLEJUIF	RUE DE CHEVILLY LES ROSES ROUGES	FORAGE	11,5	Sondage de reconnaissance géotechnique - ouvrage remblayé	230 m au Nord
BSS000PDRF (01837C0261/SF1)	VILLEJUIF	RUE YOURI GAGARINE -	FORAGE	18	Sondage de reconnaissance	295 m au Nord

		RESIDENCE LOUIS BLERIOT			géotechnique	
BSS000RLVM (02193X0325/S1)	CHEVILLY-LARUE	ENTRE LA RUE DE BRETAGNE ET L'EDF	FORAGE	30,5	Piézomètre de reconnaissance remblayé (inexploité)	430 m au Sud-Est

Seuls 4 forages ont été recensés en tant que tel dans la BSS ; ces ouvrages correspondent néanmoins à des sondages de reconnaissance géotechniques, et ont été pour la plupart rebouchés. L'ouvrage recensé sous l'indice BSS000RLVM (02193X0325/S1) regroupe un ensemble de 7 piézomètres de reconnaissance qui ont été rebouchés. A noter, que les eaux souterraines ont été rencontrées au droit de ces 7 piézomètres entre 2 et 3 m de profondeur.

Au vu de ces données collectées, il apparaît que les eaux souterraines sont peu sollicitées dans la zone d'étude : aucun puits exploité pour les besoins industriels ou agricoles n'a été recensé dans le périmètre inventorié.
L'existence de puits privés implantés chez des particuliers non recensés ne peut toutefois pas être écartée.

2.4.6. *Espaces réglementaires protégés*

Les zones protégées recensées dans un périmètre de 2 km autour du site sont les suivantes :

- la ZNIEFF de type II nommé Parc des Lilas, situé à environ 1,8 km à l'Est ;
- la ZNIEFF de type I nommé prairies et friches au Parc des Lilas également situé à environ 1,8 km à l'Est.

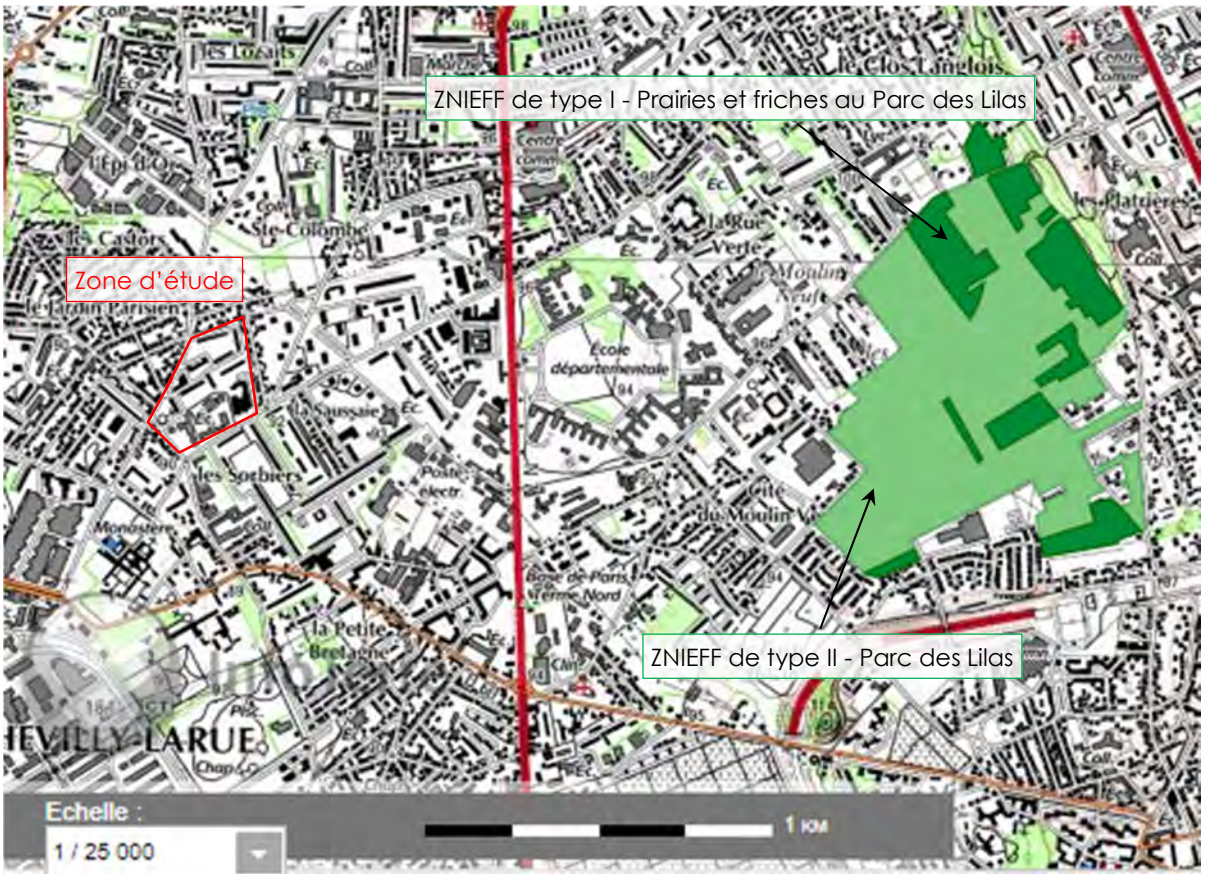


Figure 14 **: Localisation des zones protégées recensés dans l'environnement du site (Source : infoterre)**

2.4.7. Aléas et risques

La Commune de l'Haÿ-les-Roses est concernée par (Source : Document d'Informations communale sur le risques majeurs) :

- **un risque naturel majeur** : le risque d'affaissement et effondrements de terrain, lié à l'instabilité des terrains engendrée par la présence d'anciennes carrières de gypses. La commune est par ailleurs concernée soumise à un PPRN Mouvements de terrain ;
- **un risque technologique majeur :** le transport des matières dangereuses.

En ce qui concerne les autres risques non considérés comme majeurs, on note (Source : Géorisques) :

- **Inondation**

La zone d'étude n'est pas localisée dans un territoire à risque important d'inondation.

- **Retrait-gonflement d'argile**

La zone d'étude est exposée à un aléa moyen au retrait-gonflement des sols argileux.

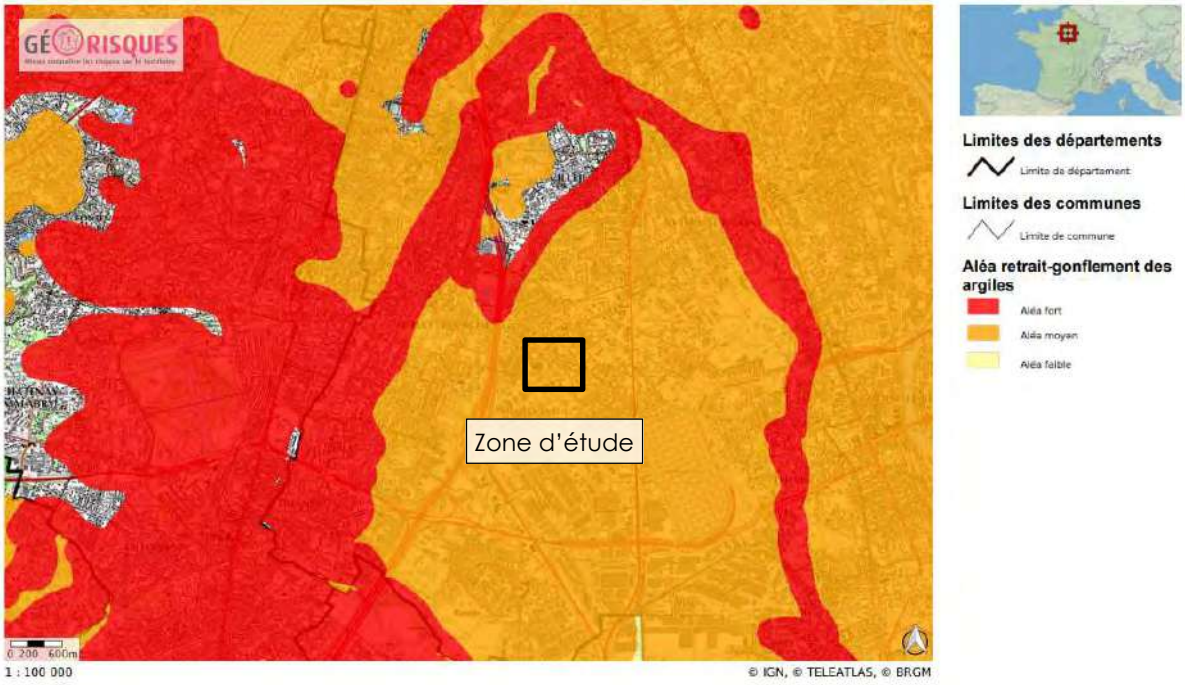


Figure 15 : **Extrait de la cartographie sur l'aléa retrait-gonflement des argiles (Sources – Géorisques)**

- **Sismicité**

D'après le zonage sismique mis à jour en octobre 2010, le risque d'exposition sismique est très faible au droit de la ZAC (niveau 1). Dans ce cadre-là, il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal ».

- **Etablissements SEVESO**

Aucun établissement SEVESO n'est recensé dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude.

- **Canalisations de matières dangereuses**

La commune est concernée par la présence d'une canalisation gaz naturel correspondant à une canalisation enterrée d'environ 1,6 Km, en acier avec une pression de service de 30 bars. Cette canalisation est localisée le long de l'avenue du Général Leclerc puis de l'avenue Larroumès jusqu'à Bourg-la-Reine, ainsi que sous les trottoirs de l'allée du Stade (côté avenue du Général Leclerc). La présence de ce réseau est signalée par la présence de bornes jaunes sur le trottoir. A noter qu'aucun incident n'est survenu depuis 1975.

Ce réseau est localisé à plus de 700 m à l'Ouest de la zone d'étude.

- **Cavités souterraines**

Aucune cavité souterraine n'est recensée dans la zone d'étude.

- **Potentiel Radon**

Comme pour l'ensemble de la région Ile-De-France, le secteur est classé en Catégorie 1 d'près l'IRSN.
Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles…).
Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m-3 et moins de 2% dépassent 300 Bq.m^{-3}.

2.4.8. Conclusion de l'étude de vulnérabilité

Le tableau suivant représente la vulnérabilité et la sensibilité des différents milieux :

Tableau 3 : **Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux**

Milieux	Vulnérabilité	Sensibilité
Sol (limons, marno-calcaires de Brie)	**Moyenne à forte** Les sols du site, sont considérés comme fortement vulnérables vis-à-vis d'une pollution de surface en provenance du site ; les formations semi-perméables limoneuses ne constituent qu'une barrière limitée à la propagation d'une éventuelle pollution de surface	**Moyen à forte** Zone essentiellement à vocation résidentielle, habitée, en partie recouverte, mais présence de zone de terre à nu (zone de sport, zone en friche)
Eaux souterraines	**Moyenne à Forte** La nappe superficielle est peu profonde et les formations de couvertures limoneuses, semi-perméables, ne constituent qu'une barrière limitée à la propagation verticale d'une éventuelle pollution de surface vers la nappe	**Négligeable à forte** La nappe superficielle des calcaires de la Brie est peu développée et peu productive. Pas d'usage des eaux souterraines recensées, mais la présence de puits particuliers non déclarés ne peut pas être exclue
Eaux de surface	**Négligeable** La Seine est située à plus de 4,0 km à l'Est du site. Compte tenu de la distance, la vulnérabilité de la Seine vis-à-vis d'une pollution issue du site est considérée comme négligeable.	**Pas d'usage récréatif de la Seine connu**
Milieux naturels	**Négligeable :** Les zones protégées les plus proches de la zone d'étude sont situées à 2.0 km du site d'étude.	
Population sensible	**Forte :** Zone habitée, présence des établissements sensibles	**Sensibilité faible à moyen** Pas d'activité industrielle pouvant impacter la santé des riverains.

2.5. Etude historique (Mission 110)

2.5.1. *Historique de la ville*

D'après le site de mairie, L'Haÿ-les-Roses est située pour moitié sur la vallée de la Bièvre et pour moitié sur le plateau du Longboyeau qui jusqu'au début du XXe siècle lui confère une agriculture particulière.

L'Haÿ devient, dès le XVIIe siècle, un lieu de villégiature pour les riches parisiens qui y font édifier des maisons de plaisance.

Lors des périodes d'essor industriel, se développent des petites fabriques liées à la nature argileuse de son sol : plâtrières, carrières et surtout 2 briqueteries qui employèrent plusieurs centaines de personnes jusque dans les années 1950.

2.5.2. *Activités et installations potentiellement polluantes au droit du site*

Photographies aériennes

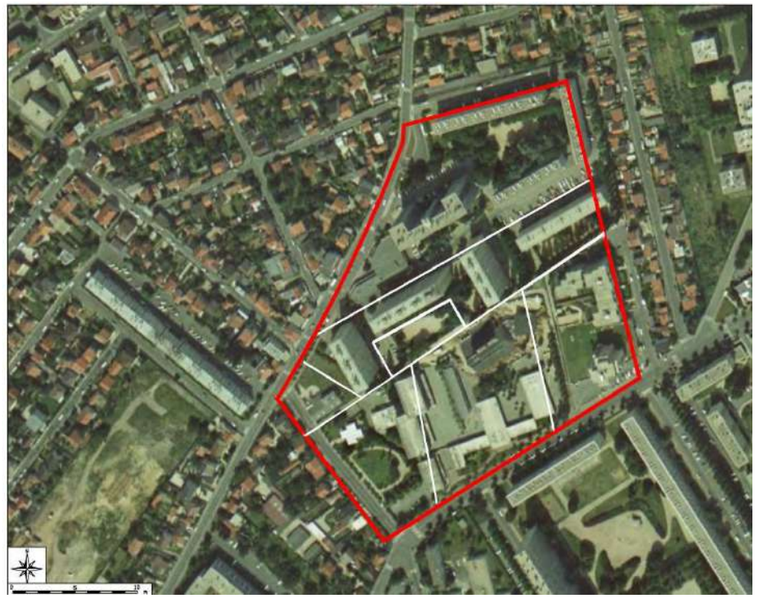
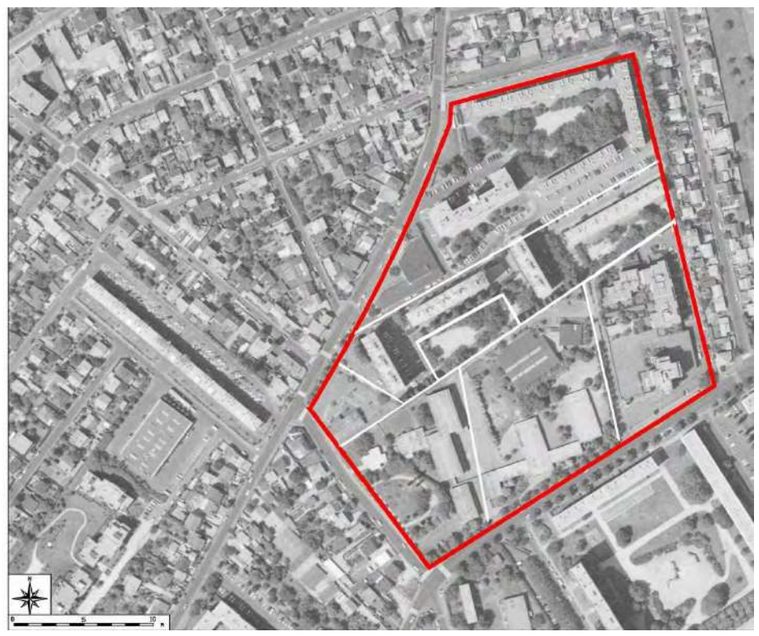
Dans le but de décrire l'évolution de l'occupation du site au cours du temps, le site internet de la photothèque de l'Institut Géographique National (IGN) a été consulté en septembre 2019. Les archives de l'IGN ne comportent aucune photographie du site antérieure à 1919.

Compte tenu de la configuration de la zone d'étude, et afin de mieux décrire l'évolution des aménagements, les délimitations du cadastre actuel ont été apposées aux clichés.

Tableau 4 : **Synthèse de l'étude des photo aériennes historiques (Sources : Géoportail, IGN)**

Année *(Source)*	**Photographie aérienne**	**Description de l'environnement**
1950 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** Présence de parcelles agricoles sur l'ensemble de la zone, excepté dans le quart Sud-Est au niveau des actuelles parcelles n°70 et 75, où la présence de bâtiments est identifiée, certainement des bâtiments en lien avec les activités agricoles. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** La zone d'étude est déjà bordée à l'Ouest, au Sud, et au Nord-Ouest par les 3 grands axes routiers que l'on retrouve encore aujourd'hui. Les secteurs Ouest, Nord et Est sont occupés par des résidences individuelles, alors que la secteur Sud-Est est occupée par des parcelles agricoles.
1967 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** Les parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56 et 58) sont aménagées avec des immeubles d'habitations collectives, dans une configuration que l'on retrouve aujourd'hui, à l'exception d'un bâtiment en partie centrale qui est aujourd'hui détruit. Au droit de la parcelle n°61, un bâtiment est apparu, semblable à celui visible aujourd'hui. Les parcelles de la moitié Sud de la zone d'étude ne semblent pas avoir évolué depuis 1950, avec des parcelles agricoles et bâtiments d'exploitation. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** L'environnement autour de la zone d'étude est complètement aménagé. La parcelle agricole au Sud de la zone d'étude a été aménagée par rapport au cliché de 1950 par la mise en place de structures d'habitations collectives de grande ampleur.

1970 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'aménagement des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 57, 58 et 61) est inchangé. La parcelle n°71 n'est pas aménagée dans la moitié Sud, quant à la parcelle n°75, elle semble conserver une vocation agricole. L'école actuelle est construite dans la partie Ouest de la parcelle n°70, alors que la zone Est semble être une zone de stockage, peut- être en lien avec les travaux en cours. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectifs et individuelles sont déjà denses.
1980 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'aménagement des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 57, 58 et 61) est inchangé. Au droit de la parcelle n°75, un immeuble d'habitation a été construit dans la partie Nord, et des travaux de construction sont en cours sur la partie Sud. Sur les parcelles n°70 et 71, le groupe scolaire a sa configuration actuelle, avec la construction de deux bâtiments sur la parcelle n°71 ; la partie Ouest de cette parcelle est occupée par un square. Dans l'angle Nord-Est de la parcelle 70, des travaux de terrassement sont en cours. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectives et individuelles sont denses.

1983 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'aménagement des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 57, 58 et 61) est inchangé. Au droit de la parcelle n°75, le second immeuble d'habitation est en place dans la partie Sud, et la parcelle présente sa configuration actuelle. Sur les parcelles n°70 et 71, le groupe scolaire a sa configuration actuelle, et le gymnase est construit sur la partie Nord-Est de la parcelle 70. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectives et individuelles sont denses.
1991 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'aménagement des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 57, 58 et 61) est inchangé. La parcelle n°75 présente sa configuration actuelle. Sur les parcelles n°70 et 71, le groupe scolaire a sa configuration actuelle, et les abords du gymnase sont entièrement aménagés. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectives et individuelles sont denses.

1999 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'aménagement des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 57, 58 et 61) est inchangé. La parcelle n°75 présente sa configuration actuelle. Sur les parcelles n°70 et 71, le groupe scolaire et le gymnase ont leur configuration actuelle. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectives et individuelles sont denses.
2011 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'aménagement des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 57, 58 et 61) est inchangé. La parcelle n°75 présente sa configuration actuelle. Sur les parcelles n°70 et 71, le groupe scolaire et le gymnase ont leur configuration actuelle. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectives et individuelles sont denses.

2018 (IGN)		**Au droit de la zone d'étude :** L'immeuble d'habitation central de la parcelle n°53 a été détruit, et la parcelle n°57 est aménagée par la construction de deux bâtiments : l'église et la maison de quartier actuelle. L'aménagement sur le reste des parcelles de la moitié Nord de la zone d'étude (n°53, 56, 58) est inchangé. Des travaux liés à la construction de la station de métro 3 sont en cours dans l'angle Sud-Ouest de la zone sur les parcelles n°61 et 71. La parcelle n°75 présente sa configuration actuelle. Sur les parcelles n°70 et 71, le groupe scolaire et le gymnase ont leur configuration actuelle. **Dans l'environnement immédiat de la zone d'étude :** Pas de changement notable sur l'environnement en bordure de la zone d'étude, où les habitations collectives et individuelles sont denses.

BASIAS et BASOL

Les bases de données BASIAS du BRGM et BASOL du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, ont été consultées. Aucun site BASIAS ou BASOL n'a été répertorié au droit de la zone d'étude.

Archives municipales

Les services municipaux de la ville de l'Haÿ-les-Roses ont été contactés par mail. A ce jour aucune réponse ne nous est parvenue sur la situation du site d'étude.

Installations classées pour l'environnement ICPE

La DRIEE de Val de Marne a été contactée (Septembre 2019), d'après la base de données des ICPE du Val-de-Marne de février 2019, il n'y a pas de ICPE sur l'emprise de la ZAC Lallier.

2.5.3. Référencement des sites industriels et/ou sites pollués ou potentiellement pollués aux alentours du site

Sites industriels recensés dans BASIAS

La base de données BASIAS accessible via le site Infoterre créée par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR) regroupe les inventaires historiques régionaux (IHR) des anciens sites industriels et activités de service, en activité ou non, depuis 1978. Les résultats de l'inventaire historique régional (IHR) sont engrangés dans la base de données BASIAS. Les informations figurant dans cette base sont recueillies dans les archives administratives, essentiellement les archives départementales et préfectorales, sur les cartes topographiques anciennes de l'Institut géographique national et sur les cartes géologiques du BRGM. Les données d'archives sont issues directement des dossiers établis, au moment de l'activité de l'établissement concerné.

Plusieurs sites BASIAS sont référencés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude. Ces sites localisés sur la figure ci-dessous, sont décrits dans le

Tableau 5.

Figure 16 : **Sites BASIAS référencés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude (Source : Infoterre)**

Tableau 5 : **Caractéristiques des sites BASIAS recensés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude (Source : Infoterre)**

Identifiant	Nom du site	Localisation par rapport à la zone d'étude	Libellé activité	Statut
IDF9401667	Leclerc	20 m au Nord	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée
IDF9403702	AGELECTRO	20 m à l'Ouest	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...	En activité
IDF9403699	Silvestre	100 m à l'Ouest	Garage	En activité
IDF9403698	Pommier	210 m à l'Ouest	Garage	En activité
IDF9401659	SCHWARTZ	220 m au Nord-Ouest	Atelier de traitement de surface	Activité terminée
IDF9401660	BLAISE	220 m au Nord-Ouest	Garage	Activité terminée
IDF9401255	CAPOCCI, DANIEL CAPOCCI SPECIALITES ITALIENNES	350 m au Nord-Est	Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)	En activité
IDF9400326	EPI D'OR DIFFUSION (SARL) ; SOREDIME SIGNALETIQUE (STE)	370 m au Nord	Atelier de traitement de surface Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité
IDF9400323	BILLON (SARL)	400 m au Nord	Traitement et revêtement des métaux ; Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,..) ; Production et distribution de vapeur (chaleur) et d'air conditionné ; Compression, réfrigération ; Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons.	En activité
IDF9401816	Miroiterie Paris Sud	440 m au Nord-Est	Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche)	Activité terminée
IDF9401661	Atelier de matières plastiques	440 m à l'Ouest	Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...)	Activité terminée
IDF9401103	LABORATOIRES VITRAC (SA)	480 m au Sud-Ouest	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...) Stockage de matières, produits ou substances combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des entrepôts couverts	En activité
IDF9403342	DESSANGE, Sté	480 m à l'Est	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Activité terminée

Les fiches BASIAS complètes sont disponibles **Annexe 2**.

Dans un rayon de 500 m autour de la zone d'études, 13 sites BASIAS ont été recensés parmi lesquels des garages automobiles, des dépôts de liquides inflammables et/ou de produits chimiques, des ateliers de traitement de surface, de blanchissement, de fabrication de matière plastiques et de verres, dont certaines activités sont encore en activités.

Ces activités peuvent être génératrices d'une contamination des milieux, notamment des eaux souterraines de la nappe superficielles des calcaires de la Brie.

Sites et sols pollués recensés dans BASOL

La Base de données BASOL, géré par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'énergie (MEDDE), recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) ayant appelé une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

D'après cette base de données, 6 sites seraient recensés dans un rayon de1 km autour de la zone d'étude. Ces sites sont localisés sur la figure ci-après

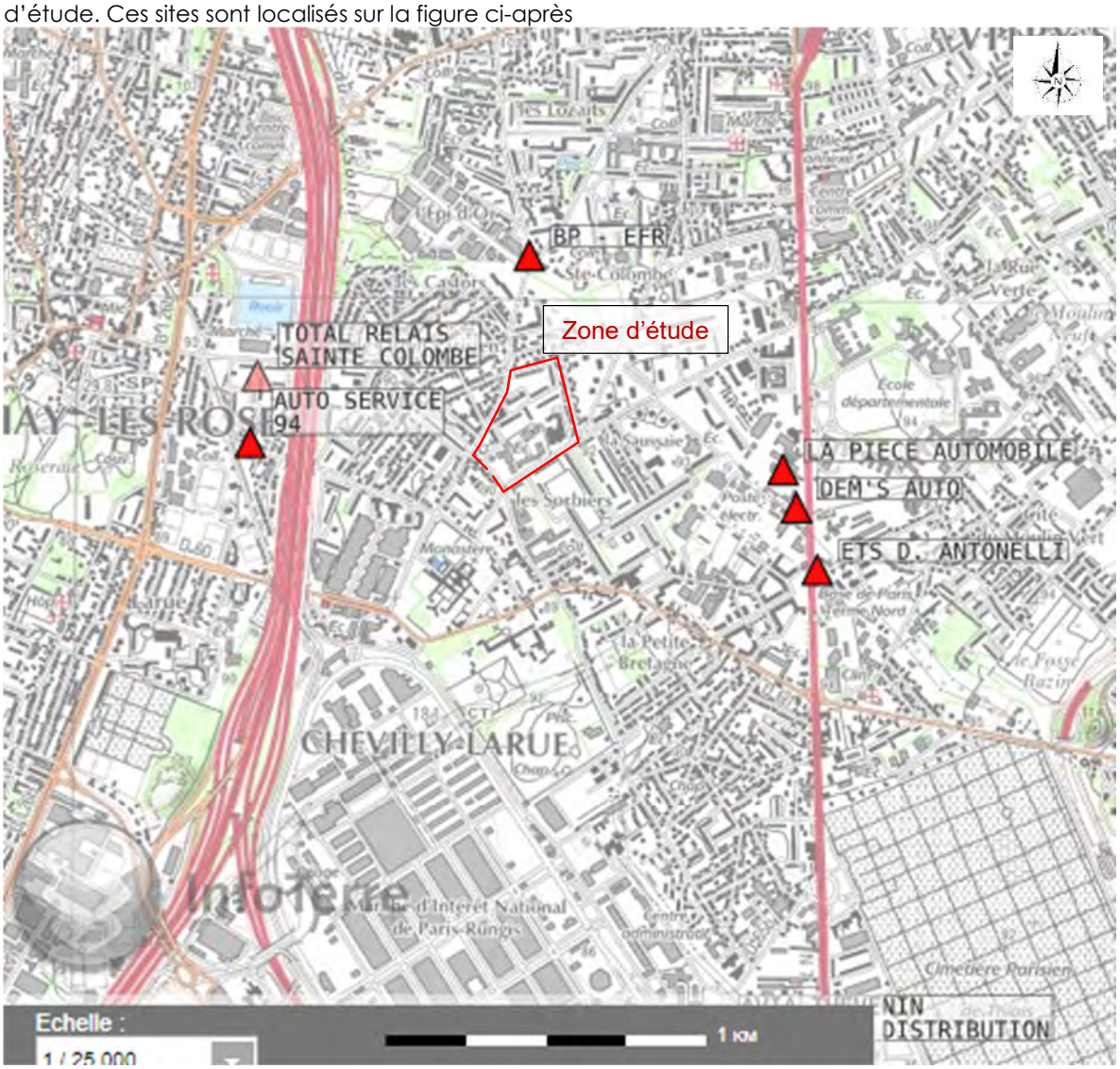


Figure 17 **: Sites BASOL référencés dans un périmètre de 1 km autour de la zone d'étude (Source : Infoterre)**

Tableau 6 : **Caractéristiques des sites BASOL référencés dans un périmètre de 1 km autour de la zone d'étude (Source : Infoterre)**

Identifiant	Nom du site	Localisation par rapport à la zone d'étude	Activités	Impact environnemental	Statut
94.0069	ETS D. ANTONELLI	870 m au Sud-Est	activité de récupération, démontage, dépollution de véhicules hors d'usage et de vente de pièces détachées	**Impacts identifiés :** Sols : pollution en métaux (plomb, cuivre et zinc) Eaux souterraines : Présence d'une teneur en nickel, supérieure à la valeur de référence **Actions entreprises :** Aucune action connue **Dernier état connu (2012) :** Deux propositions techniques de réhabilitation proposées : purge des impacts identifiés dans les sols ou confinement. Absence d'éléments plus récents.	Instruction de ce dossier en cours
94.0098	DEM'S AUTO	740 m au Sud-Est	Activité de récupération et le stockage de véhicules hors d'usage	**Impacts identifiés** : Sols : métaux lourds Eaux souterraines : Teneurs en hydrocarbures, BTEX, et notamment le benzène. **Actions entreprises :** Aucune action connue **Dernier état connu (2014) :** Site réaménagé en jardin. L'administration a demandé à l'exploitant, de transmettre les documents attestant de la réhabilitation de son ancien site.	Site réaménagé Transmission des documents attestant de la réhabilitation de l'ancien site en attente par l'administration.
94.0097	LA PIECE AUTOMOBILE	660 m à l'Est	Activité de récupération et stockage de véhicules hors d'usage Aujourd'hui le terrain est désormais la propriété de l'Oréal	**Impacts identifiés** : Sols : métaux lourds dans les remblais, et teneurs localement élevées en hydrocarbures Eaux souterraines : absence d'impact identifié **Actions entreprises :** Première phase de travaux consistant en l'évacuation des remblais vers des filières d'élimination appropriée et excavation et l'élimination des terres polluées vers des filières appropriées. Seconde phase d'excavation a été réalisée 2016 : 1439 m³ de terres ont été évacuées en biocentre. A l'issue des travaux, des prélèvements et des analyses ont été réalisées en fond de fouille. Les concentrations mesurées en hydrocarbures, BTEX, solvants chlorés et HAP étaient inférieures aux limites de quantification. **Dernier état connu (2015) :** Teneurs en hydrocarbures, BTEX, solvants chlorés et HAP dans les sols inférieures aux limites	Nouvelle activité en cours Ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.

				de quantification.	
94.0083	BP - EFR	330 m au Nord	Station-service.	**Impacts identifiés** : Sols : Impact en hydrocarbures C_5-C_{10} et/ou de l'éthylbenzène. Gaz du sol : teneurs significatives en hydrocarbures C_5-C_{12}, benzène, toluène et xylène. Eaux souterraines (la nappe est située à environ 3 mètres de profondeur) : teneurs significatives en hydrocarbures C_5-C_{40} et en tétraéthyle de plomb, benzène, toluène, xylènes et tétraméthyle de plomb **Actions entreprises :** Démantèlement des installations, excavations des terres impactées. Présence de teneurs résiduelles d'hydrocarbures totaux (2000 et 570 mg/kg zone Ex6), de BTEX (3,6 mg/kg) et de triméthylbenzènes (5,2 mg/kg). Dispositif de traitement de la nappe et des gaz du sol mis en place a été réalisé en deux phases. Présence de teneurs résiduelles importantes dans les eaux souterraines et gaz du sol. **Dernier état connu (2015-2016) :** Des teneurs résiduelles dans la nappe restent très importantes : 7 748 µg/l en hydrocarbures, 1 330 µg/l en benzène, 3 810 µg/l en toluène et 3 859 µg/l en xylènes.	Activité terminée Site sous surveillance (nappe et gaz du sol).
94.0079	TOTAL RELAIS SAINTE COLOMBE	700 m à l'Ouest	Activité de distribution et stockage de carburants	**Impacts identifiés** : Sols : impact limité en hydrocarbures Eaux souterraines : absence d'impact identifié **Actions entreprises :** Travaux de démantèlement, excavation des terres impactées. Absence de teneurs résiduelles dans les sols. Pas d'impact sur les eaux souterraines rencontrées en fond de fouille. Campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines confirmes l'absence d'impacts sur les eaux souterraines. **Dernier état connu (2014) :** Absence de teneurs résiduelles dans les sols et absence d'impact sur les eaux souterraines.	Activité terminée. Ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.
94.0107	AUTO SERVICE 94	700 m à l'Ouest	Réparation de véhicules automobiles et distribution de carburants.	**Impacts identifiés** : Sols : présence d'hydrocarbures volatils dans les gaz du sol entre le parc à cuve et le séparateur à hydrocarbures et de teneurs significatives dans les terres (2000 à 3000 mg/kg) ; Eaux souterraines - nappe superficielle des calcaires de la Brie (présente à 3,50 m de profondeur) : présence d'hydrocarbures	Activité terminée. Site sous surveillance.

				Actions entreprises : Excavations de terres impactées, mais teneurs résiduelles en hydrocarbures C_{10}-C_{40} (de 3100 à 20 000 mg/kg), benzène (2,60 mg/kg) et xylènes (12,5 à 84 mg/kg). **Dernier état connu (2017) :** Pollution résiduelle en hydrocarbures et BTEX dans les sols et dans la nappe d'eau souterraine	

Les fiches BASOL complètes sont disponibles en **Annexe 3**.

Les sites BASOL recensés dans le périmètre étudié mettent en évidence la présence d'impacts notamment en hydrocarbures et BTEX sur la nappe des calcaires de la Brie, susceptible d'être rencontrée au droit de la zone d'étude.

Urbanisme et Secteurs d'Information sur les Sols (SIS)

L'article L.125-6 du code de l'environnement prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Ceux-ci comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Dans un rayon de 1 km, il y'a pas présence d'un SIS, ainsi la ZAC Lallier n'est pas localisée sur un SIS.

Par conséquent, il n'est pas nécessaire dans le cadre du dépôt de Permis de construire de fournir une attestation établie par un bureau d'études certifié dans le domaine des sites et sols pollués, ou équivalent, garantissant que les mesures de gestion de la pollution au regard du nouvel usage du terrain projeté ont été prise en compte dans la conception du projet. (Pièces n°16.5 et 16.6 du Cerfa n°13409*06).

2.5.4. Synthèse des sources potentielles de pollution identifiées

Au vu des résultats de la visite de site et de l'étude historique et documentaire, les sources de pollutions potentielles relevées sont les suivantes :

Tableau 7 : **Tableau récapitulatif des sources potentielles de pollutions inventoriées – source : OGI**

N°	Source potentielle de pollution	Origine potentielle de pollution associée	Contaminant Potentiel
1	Remblais importés lors de l'aménagement de la zone d'étude	Qualité des remblais utilisés (mâchefers, terres impactées, …)	**Hydrocarbures totaux, HAP, métaux, PCB, COHV…**
2	Cuves de stockages de fioul	Fuite des cuves, fuite lors du dépotage des cuves, fuites sur le réseau de distribution éventuelle au sein de la zone	**Hydrocarbures totaux, HAP, métaux, BTEX…**
3	Transformateur électrique	Fuite du transformateur	**PCB, métaux…**
4	Eaux souterraines de la nappe des calcaires de Brie s'écoulant au droit du site	Sites industriels voisins passés ou présents	**Hydrocarbures totaux, HAP, métaux, PCB, COHV…**

3. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel d'exposition (ou modèle de fonctionnement du site futur), est une représentation synthétique des conditions environnementales futures du site d'étude. En outre, il permet d'établir le lien entre les trois facteurs : Sources - Transferts- Cibles.

Il fonctionne sur un principe itératif et doit être remis à jour dès l'obtention de nouvelles données connues.

3.1. Les sources de pollution mise en évidence

Il ressort principalement des synthèses des sources potentielles de pollution établi à l'issus de l'étude Historique et documentaire 4 sources potentielles de pollutions :

- Présence potentielle des remblais au droit du site pouvant contenir des métaux lourds (impact identifié sur des sites voisins) mais également d'autres composés polluants en fonction de leur origine et qualité (hydrocarbures, HAP, PCB, …) ;
- Impact potentiel des anciennes cuves de stockages de fioul ;
- Impact potentiel liée à la présence du transformateur électrique ;
- Impact potentiel des eaux souterraines par les activités recensées en dehors de la zone d'étude (sites BASIAS, BASOL).

3.2. Les cibles

Le projet d'aménagement consiste en la création des logements neufs, des logements réhabilités, un nouveau groupe scolaire et des équipements publics de proximité (gymnase, maison de quartier, parking public). Les cibles sont les enfants et les adultes qui fréquenteront la zone d'étude.

3.3. Les vecteurs et les voies de transfert

Les voies de transferts des polluants vers les cibles sont dépendantes de la nature des sources de pollution (paramètres physico-chimiques et toxicologiques des polluants), de leur localisation et des usages du site.

Compte tenu des contaminations mises en évidence et du projet de réaménagement du site, les modes de transfert de la source vers les autres milieux sont les suivants :

- la volatilisation depuis les sols et la nappe souterraine et dispersion atmosphérique. Le milieu d'exposition est l'air atmosphérique intérieur ;
- la lixiviation des polluants vers les eaux souterraines des sols en place ;

Ont été exclus :

- Le transfert des composés présents dans les sols vers les racines de fruits et légumes compte tenu de l'absence de jardins potagers, par hypothèses constructives à ce stade ;
- La perméation au travers de conduites d'amenée d'eau potable car les canalisations traversent les remblais d'apport extérieur d'origine naturelle, par hypothèses constructives ;
- Tout usage des eaux souterraines au droit du site, la réalisation de puits n'étant pas prévue, par hypothèses constructives à ce stade ;
- le contact direct avec les sols impactés (inhalation des poussières en intérieur et en extérieur, ingestion des sols, contact cutané) puisque les sols seront recouverts par des bâtiments ou par 30 voire 50 cm de terre végétale au droit des espaces verts.

Le schéma conceptuel de principe est présenté en **Annexe 4**.

4. Proposition d'un programme d'investigations

Au vu des éléments bibliographiques, historiques et des informations recueillies lors de la visite de site sur l'aménagement de la zone d'étude, la réalisation d'investigations sur les milieux sol et eaux souterraines est recommandée.

Ces investigations et le programme analytique associés sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. L'objectif des investigations sur les milieux (eaux souterraines, sols) sera notamment de :

- Caractériser les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées (remblais, anciennes cuves de fuel, transformateur électrique) ;
- Caractériser les terrains qui seront excavés et évacués dans le cadre des travaux de terrassement, et anticiper les éventuels surcouts liés au déclassement de terrains ;
- Caractériser la qualité des terrains laissés en place et vérifier leur compatibilité sanitaire avec les usages projetés.

L'implantation prévisionnelle des sondages est présentée sur la Figure 18. Pour une meilleure visualisation, les implantations prévisionnelles sont présentées sur fond aérien et sur le fond de plan du projet d'aménagement, avec délimitation du cadastre actuel.

Tableau 8 : **Programme prévisionnel des investigations environnementales**

Secteur	Objectifs	Profondeur	Nombre de sondages	Programme analytique
Investigations sur le milieu sol				
ILOT 1 (implanté sur une partie des parcelles n°53 et 56 section OJ)	Caractériser les sols en bordure et sous les anciennes cuves de fuel	**4 m** Dans l'hypothèse d'une cote de radier de fond de cuve à 3 m de profondeur.	**4 sondages** minimum répartis autour de l'ancienne cuve (4 sondages pour chaque cuve enterrée recensée)	Hydrocarbures C_5-C_{40}, HAP
	Caractériser les sols en bordure du transformateur électrique	**3 m**	**4 sondages** répartis autour du poste	PCB
	Caractérisation des terrains (notamment des remblais) concernés par les futurs travaux de terrassement et sols restant en place	**4 m** La pertinence de caractériser les sols plus profonds, concernés par les travaux de surexcavation des sous-sols, devra être discutée (non pris en compte dans le présent programme)	**5 sondages** répartis de manière homogène sur l'emprise de l'îlot	Hydrocarbures C_5-C_{40}, HAP, BTEX, COHV, PCB métaux, test de lixiviation (pack ISDI)
ILOT 2 et 3 (implanté sur une partie des parcelles n°70 et 71 section OI)	Caractérisation des terrains (notamment des remblais) concernés par les futurs travaux de terrassement et sols restant en place	**4 m** La pertinence de caractériser les sols plus profonds, concernés par les travaux de surexcavation des sous-sols, devra être discutée (non pris en compte dans le présent programme)	**10 sondages** répartis de manière homogène sur l'emprise de l'îlot	Hydrocarbures C_5-C_{40}, HAP, BTEX, COHV, PCB métaux, test de lixiviation (pack ISDI)
ILOT 4 (implanté sur une partie des parcelles n°53 et 56 section OJ)	Caractérisation des terrains (notamment des remblais) concernés par les futurs travaux de terrassement et sols restant en place	**4 m** La pertinence de caractériser les sols plus profonds, concernés par les travaux de surexcavation des sous-sols, devra être discutée (non pris en compte dans le	**9 sondages** répartis de manière homogène sur l'emprise de l'îlot	Hydrocarbures C_5-C_{40}, HAP, BTEX, COHV, PCB métaux, test de lixiviation (pack ISDI)

Secteur	Objectifs	Profondeur	Nombre de sondages	Programme analytique
		présent programme)		
ILOT 5 (implanté sur une partie des parcelles n°56 et 57 section OJ et parcelle n°70 section OI)	Caractérisation des terrains (notamment des remblais) concernés par les futurs travaux de terrassement et sols restant en place	**4 m** La pertinence de caractériser les sols plus profonds, concernés par les travaux de surexcavation des sous-sols, devra être discutée (non pris en compte dans le présent programme)	**8 sondages** répartis de manière homogène sur l'emprise de l'îlot	Hydrocarbures C5-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB métaux, test de lixiviation (pack ISDI)
ILOT 6 (implanté sur une partie de la parcelle n°70 section OI)	Caractérisation des terrains (notamment des remblais) concernés par les futurs travaux de terrassement et sols restant en place	**4 m** La pertinence de caractériser les sols plus profonds, concernés par les travaux de surexcavation des sous-sols, devra être discutée (non pris en compte dans le présent programme)	**8 sondages** répartis de manière homogène sur l'emprise de l'îlot	Hydrocarbures C5-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB métaux, test de lixiviation (pack ISDI)
Investigations sur le milieu sol				
Ensemble de la zone d'étude	Caractérisation de la qualité des eaux souterraines de la nappe des calcaires de Brie	**Environ 8 m maximum** : piézomètres ancrés sur le toit des argiles vertes / marne (profondeur à ajuster au cours des investigations – **la couche des marnes vertes ne doit pas être percée**)	**8 sondages**	Hydrocarbures C5-C40, HAP, BTEX, COHV, PCB métaux

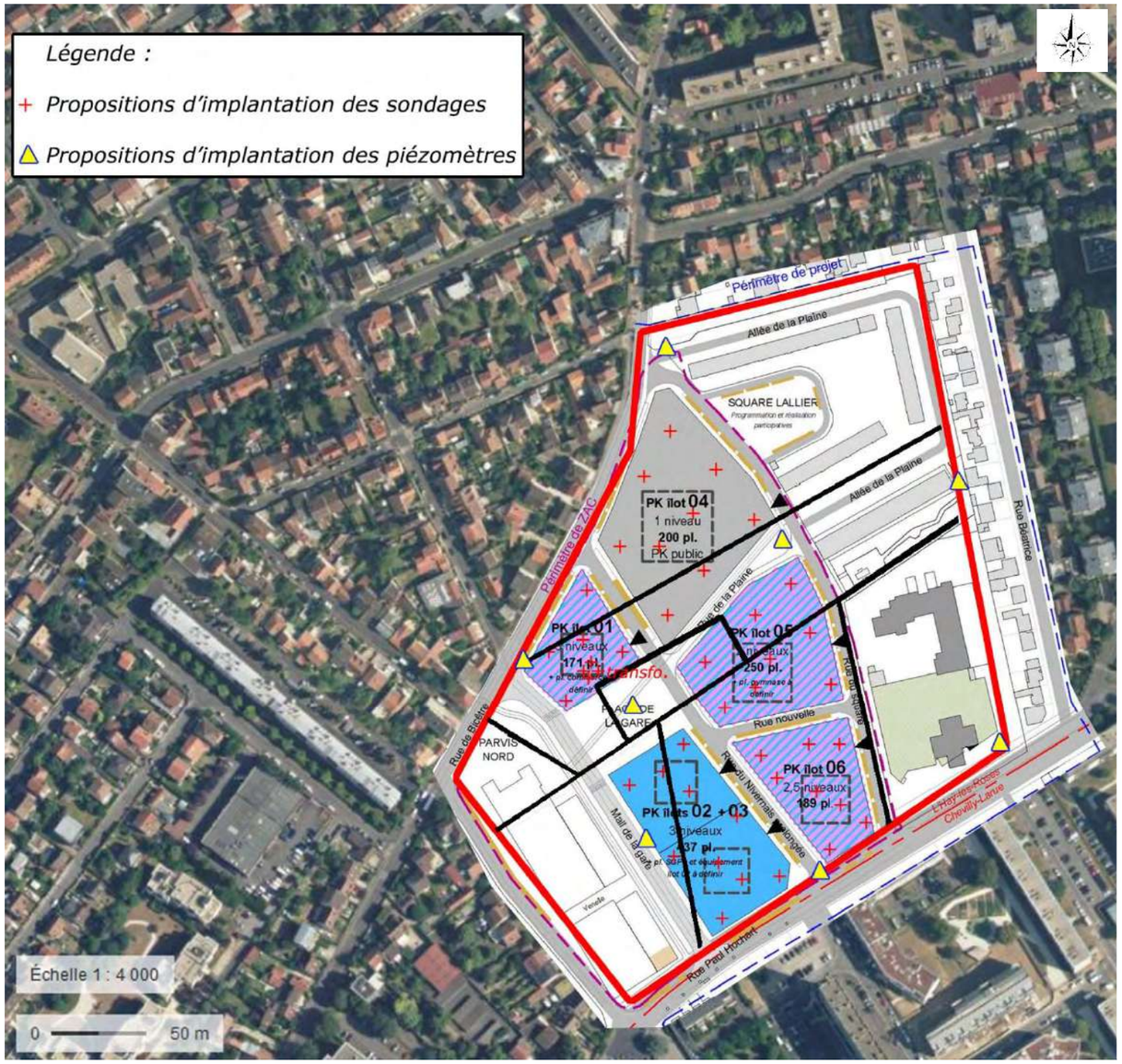


Figure 18 : **Implantation prévisionnelle des investigations environnementales**

5. Conclusions et recommandations

5.1. Conclusions

Dans le cadre de la création de la ZAC Lallier, EPT-Grand-Orly Seine Bièvre a missionné OGI pour la réalisation d'une prestation type Missions INFOS, sur la commune de L'Haÿ-les-Roses.

Le projet d'aménagement prévoie la création d'une zone d'aménagement concertée (ZAC) sur le secteur Lallier qui comportera des logements neufs, des logements réhabilités, un nouveau groupe scolaire et des équipements publics de proximité (gymnase, maison de quartier, parking public).

Les principales informations recueillies lors de cette étude sont les suivantes :

- ***L'aménagement actuel*** de la zone d'étude est principalement composé d'habitations collectives, de commerces, d'une église, d'une maison de quartier et d'un groupe scolaire. Les immeubles possèdent des caves en sous-sol, dont certaines ne sont plus utilisées ;
- ***D'un point de vue géologique***, les terrains susceptibles d'être rencontrés au droit de la zone d'étude pourraient être composés de remblais anthropiques liés aux aménagements passés de la zone d'étude et de limon de plateaux d'âge quaternaire, reposant sur les formations marno-calcaires de Brie du Sannoisien puis des marno-calcaires du Ludien ;
- ***D'un point de vue hydrogéologique***, la nappe superficielle susceptible d'être rencontrée au droit de la zone d'étude est la nappe des calcaires de Brie, dont le mur est constitué par les formations imperméables des argiles vertes et/ou des marnes, dont le toit serait situé dans le secteur entre 4 et 8 m de profondeur. Cette nappe peu développée et peu productive n'est pas exploitée dans la zone d'étude, et les directions d'écoulement sont méconnues. A noter que la formation de couverture limoneuse semi-perméable et peu épaisse ne constitue qu'une barrière limitée à l'infiltration de pollutions de surface. Plus en profondeur, on retrouve la nappe du calcaire grossier du Lutétien qui présente a contrario un potentiel bien plus important. Cette nappe profonde, mieux décrite dans la zone d'étude, s'écoule au droit du site en direction de L'Est / Sud-Est ;
- ***D'un point de vue hydrologique***, la commune de L'Haÿ-les-Roses est parcourue par la rivière la Bièvre, qui s'écoule à environ 2,0 km à l'Ouest du site, et la Seine située à environ 4,0 km à l'Est ;
- **En ce qui concerne la vulnérabilité et sensibilité des milieux**, les sols sont moyennement à fortement vulnérables vis-à-vis du risque de pollution des sols, et moyennement à fortement sensibles compte tenu des usages du site (sols recouverts, sauf dans le square et l'aire de jeu où les sols se retrouvent à nu). Les eaux souterraines sont moyennement vulnérables compte tenu de leur faible profondeur et de l'absence de réelle barrière imperméable en surface, leur sensibilité au vu de l'état de nos connaissances est qualifiée de négligeable compte tenue de l'absence de forages ou puits exploités recensés dans le secteur, mais l'existence de puits privés non déclarés ne peut être exclue (dans un tel cas la sensibilité serait jugée forte). Les eaux de surface et les zones protégées sont jugées non vulnérables et non sensibles ;
- ***En ce qui concerne l'historique du site***, la zone d'étude était composée de parcelles agricoles, jusqu'à la construction progressive de grands ensembles d'habitation collectives à compter des années 1960, de commerces et d'un groupe scolaire. L'évolution de l'aménagement du site a peu évolué dans le temps.

Ains, au vu des éléments bibliographiques, historiques et des informations recueillies lors de la visite de site sur l'aménagement de la zone d'étude, 4 sources de pollution potentielles ont été identifiées :

- Présence potentielle des remblais au droit du site pouvant contenir des métaux lourds (impact identifié sur des sites voisins) mais également d'autres composés impactant en fonction de leur origine et qualité (hydrocarbures, HAP, PCB, …) ;
- Impact potentiel des anciennes cuves de stockages de fioul ;

- Impact potentiel liée à la présence du transformateur électrique ;
- Impact potentiel des eaux souterraines pouvant être impactées par les activités recensés en dehors de la zone d'étude (sites BASIAS, BASOL).

5.2. Recommandations

Au vu des conclusions de la présente étude, OGI recommande :

- La réalisation d'investigations de terrain pour vérifier la présence ou l'absence d'impacts sur les milieux (a minima dans les sols et les eaux souterraines dans un premier temps), dans l'objectif de vérifier la compatibilité de la qualité des terrains avec les usages futurs ;
    - Concernant les sols, ces premiers sondages seront préférentiellement localisés à proximité des sources potentielles de pollution relevées dans la présente étude et dimensionnés de façon à caractériser le sol en place en phase projet;
    - Concernant la nappe souterraine, il s'agit dans un premier temps de caractériser la qualité chimique de la nappe souterraine la plus superficielle ;
- La réalisation d'investigations de terrain pour caractériser chimiquement les futurs déblais (issus des terrassements pour la réalisation de sous-sols) de façon à anticiper leur gestion en phase travaux et à évaluer les surcoûts associés en cas de présence de déblais non inertes. Les sondages associés seront implantés sur les futures zones d'excavation et dimensionnés en fonction de la profondeur de terrassement ;

Une première proposition d'investigations des milieux est proposée dans le rapport, mais est susceptible d'évoluer en fonction des données du projet d'aménagement, qui conditionne en partie le dimensionnement des investigations de terrain.

Compte-tenu des recommandations ci-dessus, et en l'état actuel des connaissances, OGI propose la réalisation d'un premier diagnostic comprenant des investigations les milieu « sols » et « eaux souterraines ».

La méthodologie de forage, de prélèvement et d'analyses chimiques devra être conforme à la norme NFX 31-620-2.

Les investigations sur les sols consisteront en la réalisation d'a minima 48 sondages entre 3 et 4 m de profondeur (en première approche, des sondages plus profonds pourront être envisagés au droit des zones de surexcavation liées à la présence de plusieurs niveaux de sous-sols) afin de :

- Caractériser les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées (remblais, anciennes cuves de fuel, transformateur électrique) ;
- Caractériser les terrains qui seront excavés et évacués dans le cadre des travaux de terrassement, et anticiper les éventuels surcouts liés au déclassement de terrains ;
- Caractériser la qualité des terrains laissés en place et vérifier leur compatibilité sanitaire avec les usages projets.

En ce qui concerne les eaux souterraines, les investigations consisteront en la réalisation de 8 piézomètres courts pour capter la nappe superficielle (à 8 m de profondeur maximum, sans percer les marnes vertes), afin de caractériser la qualité des eaux souterraines de la nappe des calcaires de Brie potentiellement impactée par les activités passées et présentes recensées dans l'environnement du site.

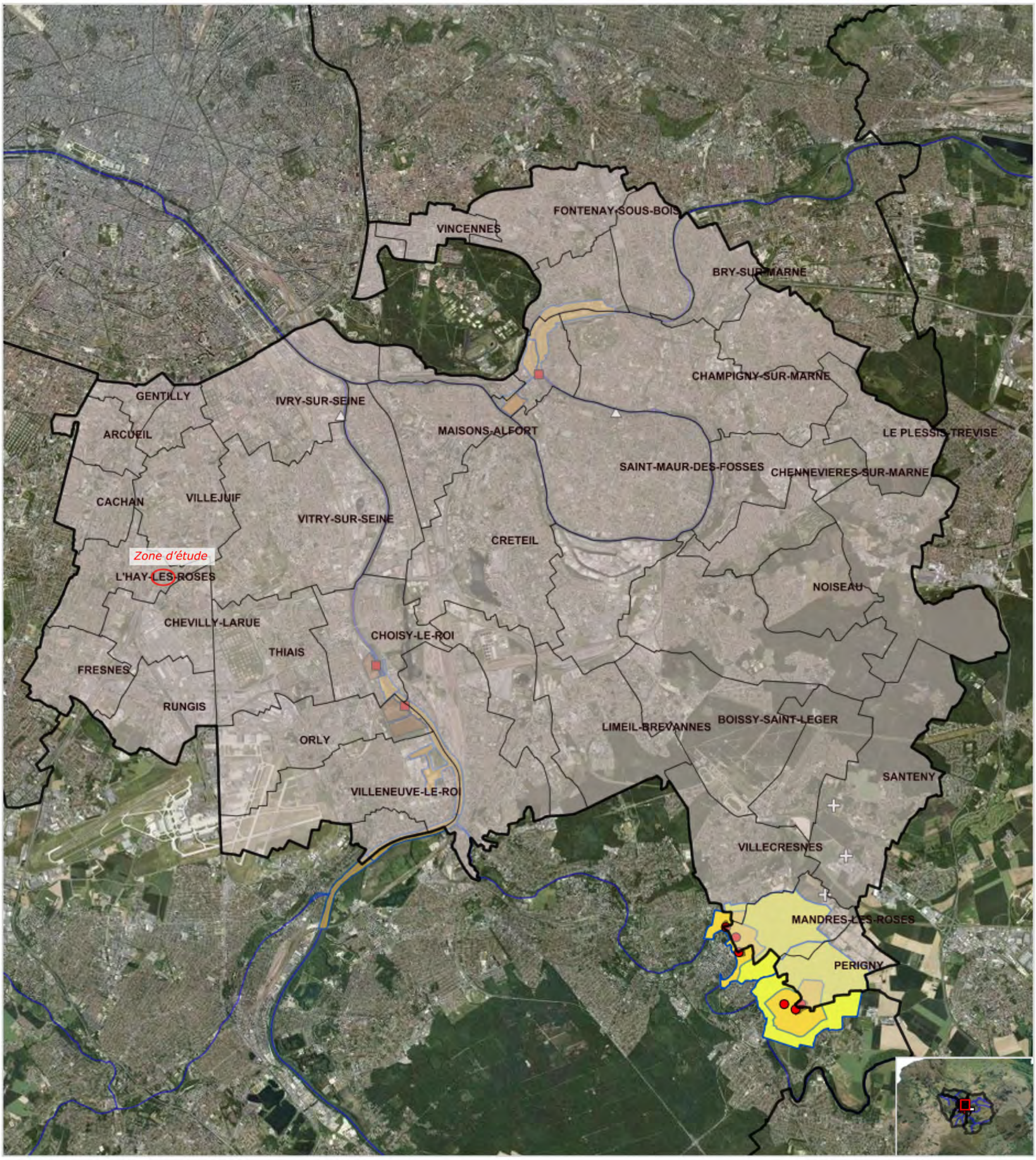
A noter aussi qu'actuellement des incertitudes demeurent sur l'éventuelle présence de cuves et leur positionnement exact. La réalisation des sondages associés pourrait être réalisée après démolition des existants pour une meilleure facilité de caractérisation.

Annexes

Annexe 1 : Captage AEP et périmètres de protection recensés dans le secteur (Sources : ARS)

santégraphie

Périmètres de protection des captages AEP du Val-de-Marne - année 2019



0 1 2 3 4 5km

Échelle : 1:136,495

N

Source :

Projection : Web Spherical Mercator

Date : 27/12/2018

Contours départements Ile-de-France

Val-de-Marne

Départements limitrophes

Communes d'Île-de-France

Communes

Captages Val-de-Marne (94)

Captage d'eau superficielle

Captage d'eau souterraine

Captage abandonné ESO

Captage abandonné ESU

Périmètre de protection immédiate (PPI) Val-de-Marne (94)

PPI

Périmètre de protection rapprochée (PPR) Val-de-Marne (94)

PPR

Périmètre de protection éloignée (PPE) Val-de-Marne (94)

PPE

Hydrologie IdF

Cours d'eau

BDORTHO WM - D021 2017

Cette légende ne peut être visualisée directement via le service.

Rendez-vous sur http://api.ign.fr/legendes

Annexe 2 : Fiches BASIAS des sites recensés dans le rayon d'étude autour du site

IDF9401255

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF

Date de création de la fiche : (*) 23/05/2005

Nom(s) usuel(s) : Industrie de la viande

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
CAPOCCI, DANIEL CAPOCCI SPECIALITES ITALIENNES (Sté)	

Etat de connaissance : Inventorié

Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
DREIF_94 en 2003.	DREIF_94 en 2003.

Commentaire : Préparation de viandes; spécialités régionales et étrangères (fabrication, importation)

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
40		rue	Sainte Colombe	01/01/1111

Dernière adresse : 40 rue Sainte Colombe

Code INSEE : 94076

Commune principale : VILLEJUIF (94076)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 740	601 740	652 985	601 740
Y (m)	2 420 195	2 420 194	6 853 535	2 420 135
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité

Date de première activité : (*) 01/01/1992

Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Transformation et conservation de la viande et préparation de produits à base de viande, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)	C10.1	01/01/1992			3ième groupe		DREIF_94 en 2003.	Pages jaunes 1992/1993 ; JO du 7/06/2000 n° agrément du ministère de l'Agriculture et de la Pêche : 94-076-03

Commentaire(s) : Pages jaunes 2005 : Spécialités Italiennes Capocci Daniel, gastronomie : spécialités régionales et étrangères (fabrication, importation).

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Formation superficielle : Limons/Loess

Zones de contraintes et d'interêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Monument historique (dans périmètre de 500m)	499	IAURIF 2005.
Habitation	499	IAURIF 2005.

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier

Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : Direction Régionale de l'Equipement Ile de France, 2003.

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9401659

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 22/04/2003
Nom(s) usuel(s) : Atelier de traitement de surface
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
SCHWARTZ	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
		allée	Paquerettes (des)	01/01/1111

Dernière adresse : Allée Paquerettes (des)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 156	601 156	652 400	601 131
Y (m)	2 420 053	2 420 052	6 853 398	2 420 035
Préc.XY				rue

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée
Date de première activité : (*) 01/01/1947
Date de fin d'activité : (*) 31/12/1948
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fonderie	C24.5	01/01/1947	31/12/1948		1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	Texto 5 M 20 réf 0406	

Commentaire(s) : Activité terminée d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Substratum : Calcaire compact
Zones de contraintes et d'interêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Habitation	499	IAURIF 2005.

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : Archives Départementales du Val de Marne, Texto 5M

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9401660

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 22/04/2003
Nom(s) usuel(s) : Garage
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
BLAISE	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
22		allée	Paquerettes (des)	01/01/1111

Dernière adresse : 22 Allée Paquerettes (des)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 189	601 189	652 433	601 188
Y (m)	2 420 090	2 420 089	6 853 434	2 420 074
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée
Date de première activité : (*) 01/01/1947
Date de fin d'activité : (*) 31/12/1970
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	01/01/1947	31/12/1970		2ième groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	Texto 5 M 20 réf 0407	

Commentaire(s) : Activité terminée d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Substratum : Calcaire compact
Zones de contraintes et d'interêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Habitation	499	IAURIF 2005.

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : Archives Départementales du Val de Marne, Texto 5M

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9401667

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 22/04/2003
Nom(s) usuel(s) : Dépôt de liquides inflammables
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Leclerc	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
16		rue	Victor (Julien)	01/01/1111

Dernière adresse : 16 rue Victor (Julien)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 433	601 433	652 676	601 431
Y (m)	2 419 980	2 419 979	6 853 322	2 420 011
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée
Date de première activité : (*) 01/01/1965
Date de fin d'activité : (*) 31/12/1965
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	01/01/1965	31/12/1965		1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	Texto 5 M réf 000417	Quantité DLI non précisée

Commentaire(s) : Activité terminée d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Substratum : Calcaire compact
Zones de contraintes et d'interêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Habitation	499	IAURIF 2005.

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : Archives Départementales du Val de Marne, Texto 5M

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9403698

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 23/08/2005
Nom(s) usuel(s) : Garage
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Pommier	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
73		avenue	Dahlias (des)	01/01/1111

Dernière adresse : 73 avenue Dahlias (des)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 011	601 011	652 252	601 000
Y (m)	2 419 776	2 419 775	6 853 122	2 419 799
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité
Date de première activité : (*) 01/04/2005
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	01/04/2005			2ième groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Substratum : Calcaire compact
Zones de contraintes et d'interêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Habitation	499	IAURIF 2005.

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9403699

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 23/08/2005
Nom(s) usuel(s) : Garage
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Silvestre	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
30		rue	Coquelicots (des)	01/01/1111

Dernière adresse : 30 rue Coquelicots (des)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 137	601 137	652 378	601 158
Y (m)	2 419 682	2 419 681	6 853 027	2 419 699
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité
Date de première activité : (*) 01/04/2005
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	01/04/2005			2ième groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Substratum : Calcaire compact
Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

IDF9403702

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : IDF
Date de création de la fiche : (*) 23/08/2005
Nom(s) usuel(s) : Ferrailleur
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
AGELECTRO	

Etat de connaissance : Inventorié

2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	01/04/2005		

3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie	Date modification (*)
96		rue	Bicêtre (de)	01/01/1111

Dernière adresse : 96 rue Bicêtre (de)
Code INSEE : 94038
Commune principale : L'HAY-LES-ROSES (94038)
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	601 229	601 229	652 469	601 221
Y (m)	2 419 660	2 419 659	6 853 004	2 419 677
Préc.XY				numéro

4 - Propriété du site

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				-	-

Nombre de propriétaires ?

actuels :

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité
Date de première activité : (*) 01/04/2005
Origine de la date : DCD=Date connue d'après le dossier
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)	E38.31Z	01/04/2005			1er groupe	DCD=Date connue d'après le dossier	D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.	

Commentaire(s) : Site en activité d'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

7 - Utilisateurs

8 - Environnement

Substratum : Calcaire compact
Zones de contraintes et d'interêts particuliers :

Type de zone ou d'intérêts particuliers	Distance (m)	Commentaire(s)
Monument historique (dans périmètre de 500m)	499	IAURIF 2005.
Habitation	499	IAURIF 2005.

Nom de la nappe : Nappe du calcaire grossier
Code du système aquifère : 024a
Nom du système aquifère : HUREPOIX / BASSIN DE LA MAULDRE

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : D'après l'enquête de la préfecture du 01/04/2005.

12 - Synthèse historique

13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

Annexe 3 : Fiches BASOL des sites recensés dans le rayon d'étude autour du site

Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Ile-de-France
Département : 94
Site BASOL numéro : 94.0069
Situation technique du site : Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre
Date de publication de la fiche : 15/10/2012
Auteur de la qualification : DRIEE-IF UD DU LITTORAL

Localisation et identification du site

Nom usuel du site : ETS D. ANTONELLI
Localisation :
Commune : Vitry-sur-Seine
Arrondissement :
Code postal : 94400 - **Code INSEE :** 94081 (83 650 habitants)
Adresse : 13 ROUTE DE FONTAINEBLEAU
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Seine - Normandie
Code géographique de l'unité urbaine : 00851 : Paris (10 303 282 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	653557	6852658	Adresse (numéro)	

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
Vitry-sur-Seine		19/06/2012	BD	482	Parcellaire parfait actuel	cadastre.gouv.fr	
Vitry-sur-Seine		19/06/2012	BD	382	Parcellaire parfait actuel	cadastre.gouv.fr	Une partie de la parcelle 382

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : ETS D. ANTONELLI
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Caractérisation du site à la date du 11/10/2012

Description du site :
Les Établissements D.ANTONELLI exerçaient une activité de récupération, démontage, dépollution de véhicules hors d'usage et de vente de pièces détachées, 13 route de Fontainebleau à VITRY-SUR-SEINE. Ces activités étaient classées, à autorisation, sous la rubrique 286 (actuelle rubrique 2712), avec le bénéfice des droits acquis.

Le site était exploité pour des activités de casses automobiles et/ou stockage de véhicules depuis 1956. Différents exploitants se sont succédés, jusqu'à la reprise en 1994, par la société D. ANTONELLI (dernier exploitant). Entre 1994 et 1995, l'étanchéité de l'ensemble du site a été réalisée, un séparateur d'hydrocarbures au niveau de l'aire de lavage et un débourbeur/déshuileur ont été mis en place.

L'exploitation de cette activité a été régulièrement autorisée par l'arrêté préfectoral n° 87/1756 du 21/04/1987. L'agrément n° PR 9400007 D a été délivré par l'arrêté préfectoral n°2006/2572 du 03/07/2006, pour effectuer la dépollution et le démontage des véhicules hors d'usage.

Dans le cadre du projet de la ZAC multi-sites RN7 - Moulin vert/Plateau, les activités de la société ont dû cesser. La notification de cessation d'activité a été effectuée, le 24/10/2011, par le gérant des Établissements D.ANTONELLI.

Le site se situe sur la parcelle n°482 et une partie de la parcelle n°382 de la section BD.

Les terrains appartiennent actuellement à l'aménageur du projet, l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne (AFTRP).
L'aménageur prévoit, sur les terrains du site, des activités tertiaires, des espaces verts et des logements.

Description qualitative :
Le 24/10/2011, le gérant des Établissements D.ANTONELLI, a adressé en préfecture, la notification de cessation d'activité des installations classées soumises à autorisation sous la rubrique 2712 qu'il exploitait ainsi que les documents relatifs à la mise en sécurité du site et à la procédure de concertation sur l'usage futur du site.
Une visite du site a été effectuée par l'inspection des installations classées, le 08/12/2011. Cette visite a permis de constater que le site était mis en sécurité, conformément à l'article R.512-39-1 du code de l'environnement. Le récépissé de cessation d'activité a été délivré, par la Préfecture du Val-de-Marne, le 24/01/2012.

Le diagnostic de pollution du 24/11/2011 a mis en évidence deux sources de pollution en métaux (plomb, cuivre et zinc), d'extension limitée (0,2 m à 0,5 m de profondeur), qui ne peuvent pas être directement corrélées avec la dernière période d'exploitation. Concernant les eaux souterraines, il est mentionné qu'une teneur en nickel, supérieure à la valeur de référence a été mise en évidence dans les eaux souterraines sous-jacentes au site. Toutefois, l'ensemble des analyses réalisées dans les sols met en évidence des teneurs en nickel de l'ordre de grandeur du bruit de fond géochimique pour les sols ordinaires. De plus, l'analyse sur lixiviat réalisée met en évidence le caractère inerte du nickel dans les sols. Aucune utilisation de cette nappe, pour des usages sensibles, n'est connue à proximité de la zone d'étude ; aussi aucune recommandation n'est émise.

Sur proposition de l'inspection des installations classées, le préfet a demandé des compléments sur le plan de gestion dans le courrier préfectoral du 24/01/2012.

Par courrier du 10/07/2012, le bureau d'études, mandaté par le propriétaire des terrains, transmet le plan de gestion complété suite au courrier préfectoral du 24/01/2012.
Le rapport conclut que deux solutions, toutes deux acceptables d'un point de vue sanitaire, sont envisageables :
Ð La purge des zones polluées ;
Ð Le confinement de l'ensemble des sources sous un bâtiment, une voirie ou des espaces verts.

L'instruction de ce dossier se poursuit.

Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics : CESSATION DEFINITIVE D'ACTIVITE (ARTICLE 34-1)

Origine de la découverte :

☐ Recherche historique	☐ Travaux
☐ Transactions	☐ Dépôt de bilan
☑ cessation d'activité, partielle ou totale	☐ Information spontanée
☐ Demande de l'administration	☐ Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
☐ Pollution accidentelle	Autre :

Types de pollution :

☐ Dépôt de déchets	☐ Dépôt aérien
☐ Dépôt enterré	☐ Dépôt de produits divers
☑ Sol pollué	☐ Nappe polluée
☐ Pollution non caractérisée	

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

- ☐ Origine accidentelle
- ☑ Pollution due au fonctionnement de l'installation
- ☐ Liquidation ou cessation d'activité
- ☐ Dépôt sauvage de déchets
- ☐ Autre

Activité : Récupération, depots de ferrailles
Code activité ICPE : K5

Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation
Mise en sécurité du site		Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre	

Le choix de la mesure de gestion (purges des sources ou recouvrement des sources) doit être proposée par l'exploitant.

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- [ ] Déchets non dangereux
- [ ] Déchets dangereux
- [ ] Déchets inertes

Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Polluants présents dans les sols :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [x] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [x] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [x] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :
Aucun

Polluants présents dans les nappes :

- [ ] Aluminium (Al)
- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] Fer (Fe)
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [x] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [ ] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :
Aucun

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures

- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] Pesticides
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Risques immédiats :

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation
- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

Importance du dépôt ou de la zone polluée :
Tonnage (tonne) : 190
Volume (m3) : 105
Surface (ha) :

Informations complémentaires :
2 sources de pollution circonscrites.

Environnement du site

Zone d'implantation :
Habitat : DENSE
Industrie : LOURDE

Hydrogéologie du site :

- [ ] Absence de nappe.
- [x] Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- [ ] Aucune utilisation connue
- [ ] A.E.P.
- [ ] Puits privés
- [x] Agriculture, industries agroalimentaires
- [ ] Autres industries
- [ ] Autre :

Utilisation actuelle du site :

- [ ] Site industriel en activité.
- [x] Site industriel en friche.
- [ ] Site ancien réutilisé

Impacts constatés :

- [ ] Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- [x] Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- [ ] Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- [ ] Plaintes concernant les odeurs
- [ ] Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- [x] Teneurs anormales dans les sols
- [ ] Santé
- [ ] Sans
- [ ] Inconnu
- [ ] Pas d'impact constaté après dépollution

Surveillance du site

Milieu surveillé :

☐ Eaux superficielles, fréquence (n/an) :

☐ Eaux souterraines, fréquence (n/an) :

Etat de la surveillance :

☑ Absence de surveillance justifiée
Raison : Autre

☐ Surveillance différée en raison de procédure en cours
Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :
Résultat de la surveillance à la date du :
Résultat de la surveillance, autre :

Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

Restriction d'usage sur :

☐ L'utilisation du sol (urbanisme)

☐ L'utilisation du sous-sol (fouille)

☐ L'utilisation de la nappe

☐ L'utilisation des eaux superficielles

☐ La culture de produits agricoles

Un changement d'usage est envisagé sur ce site :

☑ Zone résidentielle

☐ Zone agricole

☐ Zone naturelle

☑ Espaces verts accueillant du public

☐ Équipements sportifs

☐ Commerce, artisanat

☐ Parking

☐ École

☐ Autres établissements recevant du public

Si autre :

Mesures d'urbanisme réalisées :

☐ Servitude d'utilité publique (SUP)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme
Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

☐ Restriction d'usage entre deux parties (RUP)
Date du document actant la RUP :

☐ Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)
Date du document actant la RUCPE :

☐ Projet d'intérêt général (PIG)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)

☐ Acquisition amiable par l'exploitant

☐ Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

Traitement effectué

☑ **Mise en sécurité du site**

☐ Interdiction d'accès

☐ Gardiennage

☑ Evacuation de produits ou de déchets

☐ Pompage de rabattement ou de récupération

☐ Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

- [ ] **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**
- [ ] Stockage déchets dangereux
- [ ] Stockage déchets non dangereux
- [ ] Confinement sur site
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Traitement thermique

Autre :

- [ ] **Traitement des terres polluées**
- [ ] Stockage déchets dangereux
- [ ] Stockage déchets non dangereux
- [ ] Traitement biologique
- [ ] Traitement thermique
- [ ] Excavation des terres
- [ ] Lessivage des terres
- [ ] Confinement
- [ ] Stabilisation
- [ ] Ventilation forcée
- [ ] Dégradation naturelle

Autre :

- [ ] **Traitement des eaux**
- [ ] Rabattement de nappe
- [ ] Drainage

Traitement :

- [ ] Air stripping
- [ ] Vapour stripping
- [ ] Filtration
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Biologique
- [ ] Oxydation (ozonation...)

Autre :

Imprimer la fiche Pour tout commentaire Contactez-nous

Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Ile-de-France
Département : 94
Site BASOL numéro : 94.0079
Situation technique du site : Site libre de toutes restrictions, travaux réalisés, aucune restriction, pas de surveillance nécessaire
Date de publication de la fiche : 11/05/2015
Auteur de la qualification : DRIEE-IF UD DU LITTORAL

Localisation et identification du site

Nom usuel du site : TOTAL RELAIS SAINTE COLOMBE
Localisation :
Commune : L'Haÿ-les-Roses
Arrondissement :
Code postal : - Code INSEE : 94038 (29 357 habitants)
Adresse : 149-151 rue Paul Hochard
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Seine - Normandie
Code géographique de l'unité urbaine : 00851 : Paris (10 303 282 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93				

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
L'Haÿ-les-Roses		10/12/2014	L	89	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site :
Nom : TOTAL
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Caractérisation du site à la date du 16/02/2015

Description du site :
Une installation de distribution de carburants a été exploitée sur ce site par la société TOTAL. Cette station service était classée à déclaration pour sa distribution de carburants et son stockage, depuis le 22/03/1974 (récépissé de déclaration du 22/04/1974). Elle comprenait 3 cuves double enveloppe pour le carburant et une cuve en fosse pour les huiles usagées, 2 séparateurs à hydrocarbures.

Par courrier du 13/09/2013 l'exploitant a informé le préfet de la cessation totale des installations classées qu'il exploitait. La cessation d'activité est effective depuis le 30/09/2013. Le récépissé de notification de cessation d'activité a été délivré par la préfecture le 05/02/2014.

L'installation était implantée dans une zone comprenant des immeubles d'habitations collectives.

Description qualitative :
Suite à la cessation des activités, TOTAL a transmis, par courrier du 25/10/2013, une étude historique et de vulnérabilité, un diagnostic environnemental et les résultats des campagnes d'analyses de l'eau de la nappe de janvier, mars et juin 2013.
Les investigations, dans les sols, ont consisté à réaliser 18 sondages entre 2 et 6 mètres en décembre 2012. Les analyses ont porté sur les BTEX et les hydrocarbures totaux. Les résultats ont mis en évidence la présence d'une pollution relativement peu importante en hydrocarbures au niveau de 2 sondages.
En ce qui concerne l'eau de la nappe, 4 piézomètres ont été mis en place. Aucune contamination n'a été mise en évidence sur les 3 campagnes réalisées.

Des travaux se sont déroulés entre le 06/11/2013 et le 27/03/2014 et ont eu pour objet la démolition de l'auvent et de la baie technique et l'extraction des installations pétrolières. Les certificats de nettoyage, dégazage et d'extraction des cuves et des tuyauteries ont été transmis, ainsi que les bordereaux de suivi de déchets correspondants. La boutique a également été supprimée.

Les terres impactées ont été excavées et acheminées vers un biocentre (1572 tonnes de terre). Des analyses ont été réalisées en fond de fouille. Les teneurs résiduelles observées, après la réalisation de deux phases de travaux, sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les limites de quantification du laboratoire.
Les eaux souterraines, observées en fond de fouille, vers 5,5 mètres de profondeur, ne présentaient aucun constat organoleptique : absence d'odeur, d'irisation ou de flottant. La campagne de suivi de la qualité des eaux de la nappe, réalisée en mai 2014, confirme l'absence de teneurs détectables en hydrocarbures et BTEX.
Ces opérations sont décrites dans le rapport de fin de travaux daté du 03/09/2014.

Le rapport conclut à l'absence de risque sanitaire au droit du site. Aucune recommandation complémentaire n'a été formulée et TOTAL précise, dans son courrier du 03/09/2014, que la remise en état du site permet un usage futur comparable à la dernière période d'activité.

La mise en sécurité du site et la compatibilité du site avec un usage industriel ont été actées par le courrier préfectoral du 28/11/2014.

Saul élément nouveau, ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.

Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics :

Origine de la découverte :

- ☐ Recherche historique
- ☐ Travaux
- ☐ Transactions
- ☐ Dépôt de bilan
- ☑ cessation d'activité, partielle ou totale
- ☐ Information spontanée
- ☐ Demande de l'administration
- ☐ Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
- ☐ Pollution accidentelle
- Autre :

Types de pollution :

- ☐ Dépôt de déchets
- ☐ Dépôt aérien
- ☐ Dépôt enterré
- ☐ Dépôt de produits divers
- ☑ Sol pollué
- ☐ Nappe polluée
- ☐ Pollution non caractérisée

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

- ☐ Origine accidentelle
- ☐ Pollution due au fonctionnement de l'installation
- ☐ Liquidation ou cessation d'activité
- ☐ Dépôt sauvage de déchets
- ☐ Autre

Activité : Détail de carburants
Code activité ICPE : L23

Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation
Diagnostic du site	25/10/2013	Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre	04/12/2013
Rapport de fin de travaux	03/09/2014	Site libre de toutes restrictions, travaux réalisés, aucune restriction, pas de surveillance nécessaire	29/10/2014

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- ☐ Déchets non dangereux
- ☐ Déchets dangereux
- ☐ Déchets inertes

Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures

- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Polluants présents dans les sols :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [x] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [ ] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :
Aucun

Polluants présents dans les nappes :

- [ ] Aluminium (Al)
- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] Fer (Fe)
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [ ] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :
Aucun

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Risques immédiats :

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation
- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

Importance du dépôt ou de la zone polluée :
Tonnage (tonne) :
Volume (m3) :
Surface (ha) :

Informations complémentaires :
Aucune

Environnement du site

Zone d'implantation :
Habitat : DENSE

Hydrogéologie du site :

- [ ] Absence de nappe.
- [x] Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- [x] Aucune utilisation connue
- [ ] A.E.P.
- [ ] Puits privés
- [ ] Agriculture, industries agroalimentaires
- [ ] Autres industries
- [ ] Autre :

Utilisation actuelle du site :

- [ ] Site industriel en activité.
- [x] Site industriel en friche.
- [ ] Site ancien réutilisé

Impacts constatés :

- [ ] Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- [ ] Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- [ ] Plaintes concernant les odeurs
- [ ] Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- [ ] Teneurs anormales dans les sols
- [ ] Santé
- [ ] Sans
- [ ] Inconnu
- [x] Pas d'impact constaté après dépollution

Surveillance du site

Milieu surveillé :

- [ ] Eaux superficielles, fréquence (n/an) :
- [ ] Eaux souterraines, fréquence (n/an) :

Etat de la surveillance :

- [x] Absence de surveillance justifiée

Raison : Site traité libre de toute restriction

- [ ] Surveillance différée en raison de procédure en cours

Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :

Résultat de la surveillance à la date du :
Résultat de la surveillance, autre :

Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

Restriction d'usage sur :

- ☐ L'utilisation du sol (urbanisme)
- ☐ L'utilisation du sous-sol (fouille)
- ☐ L'utilisation de la nappe
- ☐ L'utilisation des eaux superficielles
- ☐ La culture de produits agricoles

Mesures d'urbanisme réalisées :

☐ Servitude d'utilité publique (SUP)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme
Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

☐ Restriction d'usage entre deux parties (RUP)
Date du document actant la RUP :

☐ Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)
Date du document actant la RUCPE :

☐ Projet d'intérêt général (PIG)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)

☐ Acquisition amiable par l'exploitant

☐ Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

Traitement effectué

☑ **Mise en sécurité du site**

- ☑ Interdiction d'accès
- ☐ Gardiennage
- ☐ Evacuation de produits ou de déchets
- ☐ Pompage de rabattement ou de récupération
- ☐ Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

☐ **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**

- ☐ Stockage déchets dangereux
- ☐ Stockage déchets non dangereux
- ☐ Confinement sur site
- ☐ Physico-chimique
- ☐ Traitement thermique

Autre :

☑ **Traitement des terres polluées**

- ☐ Stockage déchets dangereux
- ☐ Stockage déchets non dangereux
- ☐ Traitement biologique
- ☐ Traitement thermique
- ☑ Excavation des terres
- ☐ Lessivage des terres
- ☐ Confinement
- ☐ Stabilisation
- ☐ Ventilation forcée
- ☐ Dégradation naturelle

Autre :

- [ ] **Traitement des eaux**
- [ ] Rabattement de nappe
- [ ] Drainage

Traitement :

- [ ] Air stripping
- [ ] Vapour stripping
- [ ] Filtration
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Biologique
- [ ] Oxydation (ozonation...)

Autre :

Imprimer la fiche

Pour tout commentaire Contactez-nous

Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Ile-de-France
Département : 94
Site BASOL numéro : 94.0083
Situation technique du site : Site nécessitant des investigations supplémentaires
Date de publication de la fiche : 24/11/2017
Auteur de la qualification : DRIEE-IF UD DU LITTORAL

Localisation et identification du site

Nom usuel du site : BP - EFR
Localisation :
Commune : Villejuif
Arrondissement :
Code postal : - Code INSEE : 94076 (51 410 habitants)
Adresse : 121 rue de Chevilly
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Seine - Normandie
Code géographique de l'unité urbaine : 00851 : Paris (10 303 282 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	652660	6853638	Adresse (numéro)	

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
Villejuif		26/08/2013	AO	180	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	
Villejuif		26/08/2013	AO	45	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : BP FRANCE - EFR
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Caractérisation du site à la date du 23/11/2017

Description du site :
Il s'agit d'une station service anciennement exploité par BP. Les installations étaient classées selon les rubriques R 1432-2-b [D] et R 1434-1-b [D]. BP a transmis une notification de cessation d'activité par courrier du 13/08/2010. La date effective de la cessation des activités était le 15/09/2010.
La notification répondant aux dispositions de l'article R. 512-66-1 du code de l'environnement, un récépissé de cessation d'activité a été délivré à l'exploitant le 13/08/2012.

De plus, conformément à l'article R. 512-66-1-III du code de l'environnement, l'information a été portée à la connaissance de M. le Maire de Villejuif et des propriétaires.

La réhabilitation du site est prévue pour permettre un usage futur comparable à celui de la dernière période d'exploitation, à savoir industriel.

Le site est situé dans une zone pavillonnaire.

Description qualitative :
Le diagnostic initial du site, transmis le 10/08/2012, a mis en évidence un impact significatif des activités de la station service sur la qualité des sols, de l'air du sol et des eaux souterraines. Historiquement, deux incidents sont survenus sur le site : une fuite de SP95 sur la cuve n° 1 lors du dépotage en 2007, et un débordement de SP95 par un évent en 2010.
Les résultats d'analyses ont mis en évidence :

● Dans les sols :
- La présence d'une zone impactée par des hydrocarbures C5-C10 et/ou de l'éthylbenzène à proximité de l'aire de distribution VL, des manifolds et des cuves n°1 et n° 2. A cette zone impactée située à une profondeur entre 0,7 mètre et 5 mètres, sont associées des odeurs d'hydrocarbures d'intensité variable (faible à forte) ;
- L'absence de teneur notable pour les paramètres mesurés au droit de l'ensemble des autres sondages réalisés, y compris ceux présentant des odeurs légères à fortes d'hydrocarbures.
● Dans les gaz du sol :
la présence de teneurs significatives en hydrocarbures C5-C12, benzène, toluène et xylène sur l'ensemble des échantillons analysés.
● Dans les eaux souterraines (la nappe est située à environ 3 mètres de profondeur) :
- La présence de teneurs significatives en hydrocarbures C5-C40 et en tétraéthyle de plomb au droit des ouvrages Pz2 (aval hydraulique de l'aire de distribution PL et du séparateur d'hydrocarbures et latéral hydraulique des cuves n°2 et n°4) et Pz3 (aval hydraulique de l'aire de distribution VL et de la cuve n°3), ainsi qu'en benzène, toluène, xylènes et tétraméthyle de plomb en Pz3 uniquement, associées à la présence d'une odeur suspecte (potentiellement due à la présence de BTEX) ;
- L'absence de teneur notable au droit de Pz1 (amont hydraulique) pour l'ensemble des paramètres recherchés.

Par lettre du 31/01/2012, BP a transmis les documents suivants :
● Les certificats de nettoyage et de dégazage des installations en date du 20/09/2010, le bordereau de suivi de déchets du 12/10/2010 pour l'élimination de déchets contenant des hydrocarbures et les attestations de ferraillage des cuves et des deux séparateurs à hydrocarbures du 03/11/2010 ;
● Le rapport de suivi des travaux de démantèlement des installations : les travaux de démantèlement se sont déroulés du 12 au 15 octobre 2010. Les excavations, réalisées sur une profondeur maximale de 5 mètres, ont permis l'évacuation de 390 tonnes de matériaux vers une installation autorisée.
Les analyses réalisées au fond et sur les parois de la fouille, ont mis en évidence la présence résiduelle d'hydrocarbures totaux (2000 et 570 mg/kg zone Ex6), de BTEX (3,6 mg/kg) et de triméthylbenzènes (5,2 mg/kg) au droit de la zone Ex2.
● Le rapport des investigations complémentaires et le plan de gestion : Suite aux travaux de démantèlement, 13 piézairs (Pa1 à Pa13) ont été mis en place, ainsi que 3 piézomètres (Pz1bis à Pz3bis), en janvier et février 2011.
Les analyses réalisées sur les échantillons d'air du sol et d'eaux souterraines ont permis de mettre en évidence des teneurs importantes en hydrocarbures C5-C12, benzène et/ou toluène dans l'air du sol, et en benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes, styrène et/ou triméthylbenzènes au droit des piézomètres Pz2bis et Pz3bis situés en aval hydraulique du site.
Les différentes options de traitement ont été abordées dans un bilan coût/avantage.

Le traitement retenu est un traitement par sparging/venting qui a été mis en place en février 2012.

Par courrier du 15/09/2014, BP a transmis le rapport du 05/05/2014 relatif au traitement du sous-sol.
Le traitement de la nappe et des gaz du sol a été réalisé en deux phases :
- Un traitement initial comprenant une injection d'air sous pression et une aspiration de l'air du sol suivie d'un passage sur charbon actif, pendant 9 mois ;
- Un traitement complémentaire par oxydation chimique (injections ponctuelles de peroxyde d'hydrogène associé à un catalyseur ferreux) des eaux souterraines couplée à un dispositif allégé de venting, à partir de février 2013.
Le traitement a permis une diminution des concentrations moyennes en polluants dans la nappe de :
- 92 % pour les hydrocarbures et de 64 % pour le benzène, dans le piézomètre PZ2bis ;
- 93 % pour les hydrocarbures et 91 % pour le benzène, dans le piézomètre PZ3bis.
Cependant, malgré une diminution significative des concentrations relevées au droit des piézomètres PZ2bis et PZ3bis, les teneurs résiduelles restent très élevées avec notamment :
- 75 510 µg/l en hydrocarbures;
- 2900 µg/l en benzène;
- 16 000 µg/l en toluène.

Concernant les gaz du sol, l'ensemble des mesures réalisées au sein des puits de venting a permis de mettre en évidence une diminution significative des concentrations, ayant conduit à l'arrêt des opérations de venting à partir du 07/05/2013.

Le bureau d'étude recommande :
- la réalisation d'une campagne de prélèvement d'air du sol en vue de réaliser une ARR (analyse des risques résiduels) afin de vérifier la compatibilité des milieux avec les usages envisagés au droit du site ;
- la réalisation d'une IEM (Interprétation de l'état des milieux) avec la pose de piézomètres et de piézairs à l'extérieur du site ;
- la mise en place d'une surveillance des eaux souterraines et des gaz du sol ;
- la mise en place de restrictions d'usages.

Suite à l'étude du rapport relatif au traitement des gaz du sol et de la nappe, l'inspection, dans son rapport du 26/03/2015 a demandé à l'exploitant :
- d'étudier d'autres solutions de traitement afin de traiter les sources résiduelles de pollution encore présentes sur le site ;
- de mettre en place trimestriellement, une surveillance de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol;
- de transmettre, dès leur réalisation, l'IEM et l'ARR, l'IEM devant permettre de connaître l'extension de la pollution à l'extérieur du site dans les eaux souterraines et les gaz des sols.
Les demandes ont été faites par courrier préfectoral du 17/04/2015.

L'IEM de 2015
Par courrier du 29/10/2015, BP FRANCE a transmis une IEM, afin de vérifier la compatibilité des milieux avec les usages rencontrés à l'extérieur du site. Des investigations complémentaires ont été réalisées avec la mise en place de 2 piézomètres et de 2 piézairs en dehors du site, en aval hydraulique, en avril et juin 2015.
Les analyses des eaux de la nappe et des gaz du sol, au niveau des immeubles d'habitations n'ont pas mis en évidence de teneur notable en polluants (traces d'hydrocarbures C5-C40).
Le rapport a permis de conclure qu'en l'absence d'impact, l'état des milieux permet la jouissance des usages constatés hors site (résidentiel collectif et espaces verts).

Surveillance de la nappe : 2015-2016
Les teneurs résiduelles en polluants, dans la nappe, sont toujours très importantes :
- 7748 µg/l en hydrocarbures
- 1330 µg/l en benzène
- 3810 µg/l en toluène
- 3859 µg/l en xylènes

Dans son rapport du 13/09/2017, l'inspection a demandé à l'exploitant de poursuivre la surveillance de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol sur le site de façon trimestrielle, de réaliser un suivi de la qualité des eaux de la nappe et des gaz du sol, en dehors du site, au-moins semestriellement en période de hautes eaux et la seconde en période de basses eaux ;

Restrictions d'usage
Par ailleurs un dossier de proposition restrictions d'usage a été transmis par courrier du 29/10/2015 par BP pour la parcelle cadastrée AO180 de l'ancienne station-service. Or, il s'est avéré que les éléments fournis n'apparaissaient pas suffisants en l'absence des éléments suivants, demandés dans le rapport de l'inspection du 13/09/2017 :
- le nom du propriétaire de la parcelle (une demande doit être faite auprès du service de la publicité foncière de l'État via le formulaire CERFA n°3233) ;

- un plan parcellaire faisant ressortir la délimitation des zones où de la pollution résiduelle est restée en place ;
- la mention claire les teneurs résiduelles maximales en polluants, ainsi que leur localisation ;
- la prise en compte de la parcelle AO45 sur laquelle sont implantés les piézomètres encore impactés, le PZ2bis et le PZ3bis.

Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics :

Origine de la découverte :

- [ ] Recherche historique
- [ ] Travaux
- [ ] Transactions
- [ ] Dépôt de bilan
- [x] cessation d'activité, partielle ou totale
- [ ] Information spontanée
- [ ] Demande de l'administration
- [ ] Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
- [ ] Pollution accidentelle

Autre :

Types de pollution :

- [ ] Dépôt de déchets
- [ ] Dépôt aérien
- [ ] Dépôt enterré
- [ ] Dépôt de produits divers
- [x] Sol pollué
- [x] Nappe polluée
- [ ] Pollution non caractérisée

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

- [ ] Origine accidentelle
- [x] Pollution due au fonctionnement de l'installation
- [ ] Liquidation ou cessation d'activité
- [ ] Dépôt sauvage de déchets
- [ ] Autre

Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation
Diagnostic du site	13/08/2010	Site nécessitant des investigations supplémentaires	14/01/2011
Plan de gestion	31/01/2012	Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre	30/07/2012
Rapport de fin de travaux	15/09/2014	Site nécessitant des investigations supplémentaires	10/03/2015

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- [ ] Déchets non dangereux
- [ ] Déchets dangereux
- [ ] Déchets inertes

Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Substances radioactives

- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Polluants présents dans les sols :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [x] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [x] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [ ] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :
Aucun

Polluants présents dans les nappes :

- [ ] Aluminium (Al)
- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [x] BTEX
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] Fer (Fe)
- [ ] H.A.P.
- [x] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Substances radioactives
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE
- [ ] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :
Aucun

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Risques immédiats :

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation

- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

Importance du dépôt ou de la zone polluée :
Tonnage (tonne) :
Volume (m3) :
Surface (ha) :

Informations complémentaires :
Aucune

Environnement du site

Zone d'implantation :
Habitat : DENSE

Hydrogéologie du site :

- [ ] Absence de nappe.
- [x] Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- [x] Aucune utilisation connue
- [ ] A.E.P.
- [ ] Puits privés
- [ ] Agriculture, industries agroalimentaires
- [ ] Autres industries
- [ ] Autre :

Utilisation actuelle du site :

- [ ] Site industriel en activité.
- [x] Site industriel en friche.
- [ ] Site ancien réutilisé

Impacts constatés :

- [ ] Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- [x] Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- [ ] Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- [ ] Plaintes concernant les odeurs
- [ ] Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- [ ] Teneurs anormales dans les sols
- [ ] Santé
- [ ] Sans
- [ ] Inconnu
- [ ] Pas d'impact constaté après dépollution

Surveillance du site

Milieu surveillé :

- [ ] Eaux superficielles, fréquence (n/an) :
- [x] Eaux souterraines, fréquence (n/an) : 4/

Etat de la surveillance :

- [ ] Absence de surveillance justifiée

Raison :

- [ ] Surveillance différée en raison de procédure en cours

Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :
Résultat de la surveillance à la date du 11/07/2016 : 2 LA SITUATION S'AMELIORE
Résultat de la surveillance, autre :

Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

Restriction d'usage sur :

- [ ] L'utilisation du sol (urbanisme)

- [ ] L'utilisation du sous-sol (fouille)
- [ ] L'utilisation de la nappe
- [ ] L'utilisation des eaux superficielles
- [ ] La culture de produits agricoles

Mesures d'urbanisme réalisées :

- [ ] Servitude d'utilité publique (SUP)

Date de l'arrêté préfectoral :

- [ ] Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme

Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

- [ ] Restriction d'usage entre deux parties (RUP)

Date du document actant la RUP :

- [ ] Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)

Date du document actant la RUCPE :

- [ ] Projet d'intérêt général (PIG)

Date de l'arrêté préfectoral :

- [ ] Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)
- [ ] Acquisition amiable par l'exploitant
- [ ] Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

Traitement effectué

- [x] **Mise en sécurité du site**
- [x] Interdiction d'accès
- [ ] Gardiennage
- [x] Evacuation de produits ou de déchets
- [ ] Pompage de rabattement ou de récupération
- [ ] Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

- [ ] **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**
- [ ] Stockage déchets dangereux
- [ ] Stockage déchets non dangereux
- [ ] Confinement sur site
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Traitement thermique

Autre :

- [x] **Traitement des terres polluées**
- [ ] Stockage déchets dangereux
- [ ] Stockage déchets non dangereux
- [ ] Traitement biologique
- [ ] Traitement thermique
- [x] Excavation des terres
- [ ] Lessivage des terres
- [ ] Confinement
- [ ] Stabilisation
- [ ] Ventilation forcée
- [ ] Dégradation naturelle

Autre :

- [ ] **Traitement des eaux**
- [ ] Rabattement de nappe
- [ ] Drainage

Traitement :

- [ ] Air stripping
- [ ] Vapour stripping

- [ ] Filtration
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Biologique
- [ ] Oxydation (ozonation...)

Autre :

Imprimer la fiche

Pour tout commentaire Contactez-nous

Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Ile-de-France
Département : 94
Site BASOL numéro : 94.0097
Situation technique du site : Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre
Date de publication de la fiche : 24/11/2017
Auteur de la qualification : DRIEE-IF UD DU LITTORAL

Localisation et identification du site

Nom usuel du site : LA PIECE AUTOMOBILE
Localisation :
Commune : Chevilly-Larue
Arrondissement :
Code postal : - Code INSEE : 94021 (19 152 habitants)
Adresse : 106 AVENUE DE STALINGRAD
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Seine - Normandie
Code géographique de l'unité urbaine : 00851 : Paris (10 303 282 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	653450	6852970	Adresse (numéro)	

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
Chevilly-Larue		10/05/2016	K	625	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : LA PIECE AUTOMOBILE
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Caractérisation du site à la date du 23/11/2017

Description du site :
La société LA PIÈCE AUTOMOBILE exerçait une activité de récupération et stockage de véhicules hors d'usage, classée à autorisation selon la rubrique R 286 [A], sur un site de 3297 m²;

Par lettre du 05/01/2011, la société LA PIECE AUTOMOBILE, a informé la préfecture de la cessation définitive de ces activités au 20/03/2011, suite à expropriation, au profit de la société d'aménagement de la zone, la SADEV 94.

Le site est implanté en bordure de la RD 7 et est maintenant la propriété de la société L'OREAL.

Description qualitative :
Dans le cadre de l'expertise judiciaire, réalisée afin d'estimer le coût des travaux de dépollution, dans le cadre de l'expropriation du terrain, une étude de sols réalisée en 2009. Les investigations ont consisté en la réalisation de sondages au niveau du sol et de piézomètres. Les résultats ont mis en évidence que :
- les terrains d'aspect noir présents sur l'ensemble du terrain sur des épaisseurs variables, mais en moyenne de l'ordre de 0,80 mètre. Il s'agissait de remblais contenant des traces de métaux lourds;
- au fond de la parcelle, par rapport à la rue, les terrains de surface présentaient des teneurs en hydrocarbures élevées;
- les résultats d'analyses des eaux souterraines ne mettaient pas en évidence de risques particuliers concernant la construction de futurs bâtiments.

C'est la société chargée de l'aménagement de la zone, la SADEV 94, qui a été choisie pour prendre à sa charge l'ensemble des travaux de dépollution rendus nécessaires pour réaliser l'opération d'aménagement qui lui a été confiée par la ville de Chevilly-Larue.
Ces travaux devait notamment comprendre :
- la dépollution et le désamiantage éventuel des bâtiments;

- l'évacuation des remblais vers des filières d'élimination appropriée;
- l'excavation et l'élimination des terres polluées vers des filières appropriées.

Il a donc été demandé à l'exploitant, par courriers du 27/07/2012 et du 22/01/2013, d'adresser à la préfecture, un plan de gestion de la pollution, permettant de supprimer toutes les sources sols de pollution et la justification de la compatibilité de l'état des milieux avec l'usage projeté.

Par courrier du 14/02/2013 l'exploitant, en réponse aux courriers préfectoraux a transmis les documents suivants:
- le justificatif de pompage et de nettoyage des 2 séparateurs à hydrocarbures du site, de 3000 litres.
- le justificatif de pompage et de nettoyage d'une fosse de relevage de 10 m3.
- les bordereaux de suivi des déchets pour l'élimination des déchets contenant des hydrocarbures.
- Une copie d'un procès verbal du 18/03/2012 attestant de l'état du site au moment de restitution du terrain à la SADEV 94.

Il a été, à nouveau, demandé à l'exploitant, par un courrier préfectoral du 07/08/2013, de transmettre un mémoire de réhabilitation, sous la forme d'un plan de gestion, et éventuellement un rapport de fin de travaux ou une proposition de restrictions d'usages.

Suite à la visite d'inspection du 30/09/2014 qui a permis de constater que la zone était en cours de réaménagement et accueillait, en partie, le nouveau bâtiment de la société L'OREAL, il a été demandé à l'exploitant, par courrier préfectoral du 28/11/2014 de transmettre les documents nécessaires, pouvant justifier de la réhabilitation du site (description des travaux réalisés, bordereaux justifiant la bonne élimination des terres polluées, concentrations résiduelles des terres en polluants).
En parallèle, la demande a également été faite à la SADEV 94 par courriel, le dernier datant du 06/07/2016.

En l'absence de réponse de la part de l'exploitant et de la SADEV 94 et suite à une inspection réalisée sur le site de la société L'OREAL, les documents relatifs à la réhabilitation du site ont été transmis. Les travaux de dépollution ont été réalisés par la société L'OREAL qui a acheté le terrain, pour la construction de son bâtiment L6, qui est actuellement en cours de finition.
Une première phase de travaux d'excavation s'est déroulée du 22 octobre au 10 décembre 2015. Au total, 2550 m³ de terres polluées ont été évacuées, soit en biocentre, soit en centre de stockage de déchets non dangereux.
Une seconde phase d'excavation a été réalisée entre le 9 septembre et le 4 novembre 2016. Au total, 1439 m³ de terres ont été évacuées en biocentre, et 3482 m³ vers un centre de stockage de déchets inertes.
A l'issue des travaux, des prélèvements et des analyses ont été réalisées en fond de fouille. Les concentrations mesurées en hydrocarbures, BTEX, solvants chlorés et HAP étaient inférieures aux limites de quantification.

Le terrain anciennement exploité par LA PIECE AUTOMOBILE fait maintenant partie intégrante du site exploité par la société L'OREAL.

Sauf élément nouveau, ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.

Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics :

Origine de la découverte :

- [ ] Recherche historique
- [ ] Travaux
- [ ] Transactions
- [ ] Dépôt de bilan
- [x] cessation d'activité, partielle ou totale
- [ ] Information spontanée
- [ ] Demande de l'administration
- [ ] Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
- [ ] Pollution accidentelle
- Autre :

Types de pollution :

- [ ] Dépôt de déchets
- [ ] Dépôt aérien
- [ ] Dépôt enterré
- [ ] Dépôt de produits divers
- [x] Sol pollué
- [ ] Nappe polluée
- [ ] Pollution non caractérisée

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

- [ ] Origine accidentelle
- [ ] Pollution due au fonctionnement de l'installation
- [ ] Liquidation ou cessation d'activité
- [ ] Dépôt sauvage de déchets
- [ ] Autre

Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation
Rapport de fin de travaux		Site libre de toutes restrictions, travaux réalisés, aucune restriction, pas de surveillance nécessaire	31/07/2017
Diagnostic du site		Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre	30/03/2009

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- ☐ Déchets non dangereux
- ☐ Déchets dangereux
- ☐ Déchets inertes

Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☐ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE (Trichloroéthylène)
- ☐ Zinc (Zn)

Autres :

Polluants présents dans les sols :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☑ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☑ H.A.P.
- ☑ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☑ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE
- ☑ Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :
Aucun

Polluants présents dans les nappes :

- ☐ Aluminium (Al)
- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ Fer (Fe)
- ☐ H.A.P.
- ☐ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE
- ☐ Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :
Aucun

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Risques immédiats :

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation
- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

Importance du dépôt ou de la zone polluée :
Tonnage (tonne) :
Volume (m3) :
Surface (ha) :

Informations complémentaires :
Aucune

Environnement du site

Zone d'implantation :
Industrie : LOURDE

Hydrogéologie du site :

- [ ] Absence de nappe.
- [x] Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- [x] Aucune utilisation connue
- [ ] A.E.P.
- [ ] Puits privés
- [ ] Agriculture, industries agroalimentaires
- [ ] Autres industries
- [ ] Autre :

Utilisation actuelle du site :

- [ ] Site industriel en activité.
- [ ] Site industriel en friche.
- [x] Site ancien réutilisé
  - [ ] Zone résidentielle
  - [ ] Zone agricole
  - [ ] Zone naturelle
  - [ ] Espace vert accueillant du public
  - [ ] Équipements sportifs
  - [ ] Commerce, artisanat
  - [x] Parking
  - [ ] École
  - [ ] Autres établissements recevant du public (ERP)
  - [x] Autre : Bâtiment de recherche

Impacts constatés :

- [ ] Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments

- [ ] Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- [ ] Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- [ ] Plaintes concernant les odeurs
- [ ] Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- [x] Teneurs anormales dans les sols
- [ ] Santé
- [ ] Sans
- [ ] Inconnu
- [ ] Pas d'impact constaté après dépollution

Surveillance du site

Milieu surveillé :

- [ ] Eaux superficielles, fréquence (n/an) :
- [ ] Eaux souterraines, fréquence (n/an) :

Etat de la surveillance :

- [x] Absence de surveillance justifiée

Raison : Autre

- [ ] Surveillance différée en raison de procédure en cours

Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :
Résultat de la surveillance à la date du :
Résultat de la surveillance, autre :

Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

Restriction d'usage sur :

- [ ] L'utilisation du sol (urbanisme)
- [ ] L'utilisation du sous-sol (fouille)
- [ ] L'utilisation de la nappe
- [ ] L'utilisation des eaux superficielles
- [ ] La culture de produits agricoles

Un changement d'usage est envisagé sur ce site :

- [ ] Zone résidentielle
- [ ] Zone agricole
- [ ] Zone naturelle
- [ ] Espaces verts accueillant du public
- [ ] Équipements sportifs
- [ ] Commerce, artisanat
- [x] Parking
- [ ] École
- [x] Autres établissements recevant du public

Si autre : Bâtiment de recherche

Mesures d'urbanisme réalisées :

- [ ] Servitude d'utilité publique (SUP)

Date de l'arrêté préfectoral :

- [ ] Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme

Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

- [ ] Restriction d'usage entre deux parties (RUP)

Date du document actant la RUP :

- [ ] Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)

Date du document actant la RUCPE :

- [ ] Projet d'intérêt général (PIG)

Date de l'arrêté préfectoral :

- [ ] Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)
- [ ] Acquisition amiable par l'exploitant

☐ Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

Traitement effectué

☑ **Mise en sécurité du site**
- ☐ Interdiction d'accès
- ☐ Gardiennage
- ☑ Evacuation de produits ou de déchets
- ☐ Pompage de rabattement ou de récupération
- ☐ Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

☐ **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**
- ☐ Stockage déchets dangereux
- ☐ Stockage déchets non dangereux
- ☐ Confinement sur site
- ☐ Physico-chimique
- ☐ Traitement thermique

Autre :

☐ **Traitement des terres polluées**
- ☐ Stockage déchets dangereux
- ☐ Stockage déchets non dangereux
- ☐ Traitement biologique
- ☐ Traitement thermique
- ☐ Excavation des terres
- ☐ Lessivage des terres
- ☐ Confinement
- ☐ Stabilisation
- ☐ Ventilation forcée
- ☐ Dégradation naturelle

Autre :

☐ **Traitement des eaux**
- ☐ Rabattement de nappe
- ☐ Drainage

Traitement :
- ☐ Air stripping
- ☐ Vapour stripping
- ☐ Filtration
- ☐ Physico-chimique
- ☐ Biologique
- ☐ Oxydation (ozonation...)

Autre :

Imprimer la fiche Pour tout commentaire Contactez-nous

Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Ile-de-France
Département : 94
Site BASOL numéro : 94.0098
Situation technique du site : Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre
Date de publication de la fiche : 08/12/2016
Auteur de la qualification : DRIEE-IF UD DU LITTORAL

Localisation et identification du site

Nom usuel du site : DEM'S AUTO
Localisation :
Commune : Chevilly-Larue
Arrondissement :
Code postal : - Code INSEE : 94021 (19 152 habitants)
Adresse : 126 RUE DE STALINGRAD
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Seine - Normandie
Code géographique de l'unité urbaine : 00851 : Paris (10 303 282 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	653492	6852852	Adresse (numéro)	

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
Chevilly-Larue		10/05/2016	K	106	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	
Chevilly-Larue		10/05/2016	K	109	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	
Chevilly-Larue		10/05/2016	K	631	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	
Chevilly-Larue		10/05/2016	K	633	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : DEM'S AUTO
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Caractérisation du site à la date du 06/07/2016

Description du site :
La société DEM'S AUTO avait pour activité la récupération et le stockage de véhicules hors d'usage, sur un terrain de 3413 m². L'activité avait été autorisée par arrêté préfectoral du 05/09/1983 pour ses activités soumises à autorisation selon la rubrique R 286 [A].

Par lettre du 17/11/2010, complétée par les courriers du 04/01/2011 et du 11/02/2011, l'exploitant a informé la préfecture de la cessation de ses activités et de la mise en sécurité du site.
L'exploitant précisait que ses activités cesseraient le 20/02/2011, suite à un arrêté d'expropriation, au profit de la société d'aménagement de la zone, la SADEV 94.

Le récépissé de cessation d'activité a été délivré par la préfecture le 13/08/2012.

Le site est implanté le long de la RD 7.

Description qualitative :
Un premier diagnostic pollution a été réalisé en 2009 dans le cadre d'une expertise judiciaire relative à l'incidence de pollutions au niveau des sols sur l'évaluation des indemnités de dépossession pour 5 terrains situés le long de la nationale 7.
Seize sondages ont été réalisés et deux piézomètres ont été installés (présence de la nappe à partir de 4 mètres de profondeur). Les analyses ont mis en évidence :
a) Dans la nappe :
- Du benzène au niveau du PZS12 : 3,93 µg/l.
- Des hydrocarbures : 0,30 mg/l dans le PZS10 et 0,69 mg/l sur le PZS12.
- Des BTEX de l'ordre de 80 µg/l sur le PZS12.
b) Dans les sols :
- De l'antimoine au niveau des sondages S11c (0,076 mg/kg) et S14b (0,104 mg/kg)
- Des hydrocarbures totaux au niveau des sondages S11c, S12a et S14b avec une teneur maximale de 10 400 mg/kg.
- Du cadmium sur le sondage S15a : 60 mg/kg.
- Du plomb sur le sondage S15a avec une teneur maximale de 2540 mg/kg.

Par lettre du 30/11/2012, la SADEV 94, l'aménageur de la ZAC, a adressé à la préfecture un diagnostic de pollution complémentaire, en date du 22/06/2012.
Le site étudié, d'une surface totale de 3413 m², correspond aux parcelles cadastrales K106, K109, K631 et K633. Le projet d'aménagement prévu consiste en la réalisation d'une "coulée verte" à usage récréatif incluant des espaces verts et des voies de circulation.
Suite à l'étude du diagnostic de pollution, l'inspection a demandé à la SADEV 94 (avec copie à DEM'S AUTOS), agissant en lieu et place de l'exploitant de :
- compléter son plan de gestion avec une carte de répartition des polluants présents sur le site, en redéfinissant les valeurs limites de référence pour les différents polluants, qui ne doivent pas être basées sur des critères d'acceptation de déchets en centre de stockage et en prenant en compte la suppression de toutes les sources de pollution, même celles présentes en dessous de 0,8 mètre, comme au niveau du point S11 où des hydrocarbures sont présents entre 2 et 3 mètres de profondeur.
- prévoir, pendant et après les travaux de dépollution, des campagnes d'analyse sur les eaux de la nappe.
- réaliser, à l'issue des travaux d'excavation, des analyses de sols en fond et bords de fouilles afin de connaître les concentrations résiduelles en polluants pour la réalisation de l'étude des risques résiduels (ARR) qui va permettre de statuer sur la compatibilité du site avec son usage futur.
- réaliser et transmettre le rapport de fin de travaux.

Par courrier du 18/08/2014, DEM'S AUTOS a transmis à la préfecture un dossier, daté de septembre 2013, intitulé : Dossier des ouvrages exécutés.
a) Lot 1 – Terrassements.
b) Lot 2 – Espaces verts, arrosage, mobilier urbain, circulation.

Ce sont des documents relatifs à l'aménagement du terrain en jardin. Ils ne répondent pas aux demandes faites dans le rapport de l'inspection du 11/02/2013 repris dans les courriers préfectoraux du 20/02/2013 et du 08/08/2013.

Suite à la visite d'inspection du 30/09/2014 qui a permis de constater que le site avait été réaménagé en jardin, il a été demandé à l'exploitant, par courrier préfectoral du 28/11/2014 de transmettre les documents attestant de la réhabilitation de son ancien site. Ils doivent comprendre, au minimum, un descriptif des travaux réalisés, les bordereaux justifiant la bonne élimination des terres polluées et les concentrations des terres en polluants résiduels.
En parallèle, la demande a également été faite à la SADEV 94 par courriel, le dernier datant du 06/07/2016.

Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics :

Origine de la découverte :

☐ Recherche historique	☐ Travaux
☐ Transactions	☐ Dépôt de bilan
☑ cessation d'activité, partielle ou totale	☐ Information spontanée
☐ Demande de l'administration	☐ Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
☐ Pollution accidentelle	Autre :

Types de pollution :

☐ Dépôt de déchets	☐ Dépôt aérien
☐ Dépôt enterré	☐ Dépôt de produits divers
☑ Sol pollué	☑ Nappe polluée
☐ Pollution non caractérisée	

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

- ☐ Origine accidentelle
- ☐ Pollution due au fonctionnement de l'installation
- ☑ Liquidation ou cessation d'activité
- ☐ Dépôt sauvage de déchets
- ☐ Autre

Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation

Diagnostic initial	Site nécessitant des investigations supplémentaires	30/03/2009
Diagnostic du site	Site en cours de traitement, objectifs de réhabilitation et choix techniques définis ou en cours de mise en oeuvre	22/06/2012

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- ☐ Déchets non dangereux
- ☐ Déchets dangereux
- ☐ Déchets inertes

Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☐ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE (Trichloroéthylène)
- ☐ Zinc (Zn)

Autres :

Polluants présents dans les sols :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX
- ☑ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☑ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☑ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE
- ☑ Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :
Aucun

Polluants présents dans les nappes :

- ☐ Aluminium (Al)
- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☑ BTEX
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ Fer (Fe)
- ☐ H.A.P.
- ☑ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE

- [ ] Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :
Aucun

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Risques immédiats :

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation
- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

Importance du dépôt ou de la zone polluée :
Tonnage (tonne) :
Volume (m3) :
Surface (ha) :

Informations complémentaires :
Aucune

Environnement du site

Zone d'implantation :
Industrie : LOURDE

Hydrogéologie du site :

- [ ] Absence de nappe.
- [x] Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- [x] Aucune utilisation connue
- [ ] A.E.P.
- [ ] Puits privés
- [ ] Agriculture, industries agroalimentaires
- [ ] Autres industries
- [ ] Autre :

Utilisation actuelle du site :

- [ ] Site industriel en activité.
- [ ] Site industriel en friche.
- [x] Site ancien réutilisé

- [ ] Zone résidentielle
- [ ] Zone agricole
- [ ] Zone naturelle
- [x] Espace vert accueillant du public
- [ ] Équipements sportifs
- [ ] Commerce, artisanat
- [ ] Parking
- [ ] École
- [ ] Autres établissements recevant du public (ERP)
- [ ] Autre :

Impacts constatés :

- [ ] Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- [x] Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- [ ] Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- [ ] Plaintes concernant les odeurs
- [ ] Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- [x] Teneurs anormales dans les sols
- [ ] Santé
- [ ] Sans
- [ ] Inconnu
- [ ] Pas d'impact constaté après dépollution

Surveillance du site

Milieu surveillé :

- [ ] Eaux superficielles, fréquence (n/an) :
- [ ] Eaux souterraines, fréquence (n/an) :

Etat de la surveillance :

- [x] Absence de surveillance justifiée

Raison : Autre

- [ ] Surveillance différée en raison de procédure en cours

Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :
Résultat de la surveillance à la date du :
Résultat de la surveillance, autre :

Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

Restriction d'usage sur :

- [ ] L'utilisation du sol (urbanisme)
- [ ] L'utilisation du sous-sol (fouille)
- [ ] L'utilisation de la nappe
- [ ] L'utilisation des eaux superficielles
- [ ] La culture de produits agricoles

Un changement d'usage est envisagé sur ce site :

- [ ] Zone résidentielle
- [ ] Zone agricole
- [ ] Zone naturelle
- [x] Espaces verts accueillant du public
- [ ] Équipements sportifs
- [ ] Commerce, artisanat
- [ ] Parking
- [ ] École
- [ ] Autres établissements recevant du public

Si autre :

Mesures d'urbanisme réalisées :

- [ ] Servitude d'utilité publique (SUP)

Date de l'arrêté préfectoral :

- [ ] Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme

Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

- [ ] Restriction d'usage entre deux parties (RUP)

Date du document actant la RUP :

- [ ] Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)

Date du document actant la RUCPE :

- [ ] Projet d'intérêt général (PIG)

Date de l'arrêté préfectoral :

- [ ] Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)
- [ ] Acquisition amiable par l'exploitant
- [ ] Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

Traitement effectué

- [x] **Mise en sécurité du site**
  - [ ] Interdiction d'accès
  - [ ] Gardiennage
  - [x] Evacuation de produits ou de déchets
  - [ ] Pompage de rabattement ou de récupération
  - [ ] Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

- [ ] **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**
  - [ ] Stockage déchets dangereux
  - [ ] Stockage déchets non dangereux
  - [ ] Confinement sur site
  - [ ] Physico-chimique
  - [ ] Traitement thermique

Autre :

- [ ] **Traitement des terres polluées**
  - [ ] Stockage déchets dangereux
  - [ ] Stockage déchets non dangereux
  - [ ] Traitement biologique
  - [ ] Traitement thermique
  - [ ] Excavation des terres
  - [ ] Lessivage des terres
  - [ ] Confinement
  - [ ] Stabilisation
  - [ ] Ventilation forcée
  - [ ] Dégradation naturelle

Autre :

- [ ] **Traitement des eaux**
  - [ ] Rabattement de nappe
  - [ ] Drainage

Traitement :

- [ ] Air stripping
- [ ] Vapour stripping
- [ ] Filtration
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Biologique
- [ ] Oxydation (ozonation...)

Autre :

Imprimer la fiche **Pour tout commentaire** Contactez-nous

Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Ile-de-France
Département : 94
Site BASOL numéro : 94.0107
Situation technique du site : Site sous surveillance après diagnostic, pas de travaux complets de réhabilitation dans l'immédiat
Date de publication de la fiche : 02/02/2018
Auteur de la qualification : DRIEE-IF UD DU LITTORAL

Localisation et identification du site

Nom usuel du site : AUTO SERVICE 94
Localisation :
Commune : L'Haÿ-les-Roses
Arrondissement :
Code postal : - Code INSEE : 94038 (29 357 habitants)
Adresse : 33 Rue de Chevilly
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Seine - Normandie
Code géographique de l'unité urbaine : 00851 : Paris (10 303 282 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	651790	6853055	Adresse (numéro)	

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
L'Haÿ-les-Roses		04/01/2017	F	27	Localisé d'après l'adresse	cadastre.gouv.fr	

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site :

il s'agit

Qualité du responsable :

Caractérisation du site à la date du 25/10/2017

Description du site :
Ce site a fait l'objet d'un classement, au titre de la réglementation sur les installations classées, le 13/04/1978, pour ses activités de réparation de véhicules automobiles et de distribution de carburants. La station-service, annexe du garage AUTO SERVICE 94, était une franchise, à l'enseigne de la société TOTAL.

Par courrier du 13/09/2012, la représentante de la SCI AURELIE ET SEVERINE, propriétaire du site a transmis le rapport de suivi environnemental daté de septembre 2008, les certificats de dégazage des cuves, ainsi que le rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines n°11 du 21 septembre 2011.

Le site est implanté dans une zone résidentielle.

Description qualitative :
Le rapport de suivi environnemental précisait que, dans le cadre de la fermeture de sa station-service, TOTAL, en tant que propriétaire des installations, mais non exploitant, a fait réaliser un diagnostic des sols et des eaux souterraines, en juillet 2007. Les principaux résultats du diagnostic étaient les suivants :
- dans les sols : présence d'hydrocarbures volatils dans les gaz du sol entre le parc à cuve et le séparateur à hydrocarbures et de teneurs significatives dans les terres (2000 à 3000 mg/kg) ;
- dans la nappe, présente à 3,50 m : présence d'hydrocarbures dans le piézomètre PZ1 implanté entre la fosse maçonnée des cuves et la cuve d'huiles usagées.

Un suivi de la qualité des eaux souterraines (nappe des calcaires de Brie) a été engagé dès le mois d'octobre 2007.

Les travaux de démantèlement de la station-service ont été réalisés entre le 04 et 08 août 2008. 4 fouilles ont été faites, la première au niveau du parc à cuves, la seconde autour de l'ancienne cuve de SP95, la troisième au niveau de l'îlot de distribution et la dernière près de la zone de dépotage. Les terres impactées, soit 220 tonnes, ont été envoyées vers le centre de traitement de BIOGENIE à Echarcon (91).

Néanmoins, des terres présentant des teneurs résiduelles significatives en polluants ont été laissées en place au niveau de la fouille 1. Les plus significatives sont les suivantes :
- HCT C10-C40 : de 3100 à 20 000 mg/kg
- Benzène : 2,60 mg/kg
- Xylènes : de 12,5 à 84 mg/kg

Les fouilles ont été remblayées et le site a été recouvert d'une couche d'enrobé supprimant les risques d'exposition aux anomalies résiduelles par contact direct. Cependant, il subsistait un risque par inhalation au niveau du bâtiment.

Le bureau d'étude recommandait un suivi de la qualité de l'air ambiant du bâtiment ainsi que la poursuite du suivi de la qualité des eaux souterraines. Des analyses d'air intérieur ont été réalisées en mars et novembre 2009. Le rapport de suivi de la qualité des eaux de la nappe du 21/09/2011 mentionne l'absence de dépassement des valeurs de référence en hydrocarbures et en BTEX dans l'air ambiant, et a conclu à « l'absence de risque lié à cette ancienne station-service, compte-tenu de l'absence d'enjeux environnementaux identifiés en aval hydraulique du site et de l'absence de migration hors site de l'impact observé sur Pz1 ».

La dernière campagne de suivi de la qualité des eaux de la nappe a été réalisée le 21/09/2011. Seul 1 piézomètre restait impacté par les hydrocarbures C10-C40 (19 570 µg/l) et par du benzène (22 µg/l).

Lors de la fermeture de la station-service en 2008, aucune notification de cessation d'activité n'a été adressée à la préfecture par la SARL AUTO SERVICE 94. TOTAL a alors pris en charge le démantèlement de ses installations pétrolières, la réalisation du diagnostic environnemental, les travaux de dépollution, et le suivi de la qualité de la nappe. Cependant, aucun document n'a été transmis à la préfecture.

Par courrier du 10/11/2015, la société TOTAL indique qu'elle n'a jamais exploité cette station-service et demande à la préfecture de se rapprocher du dernier exploitant. L'inspection des installations classées a pu confirmer que la société TOTAL n'a pas exploité ce site. Or, la SARL AUTO SERVICE 94 a été radiée du registre du commerce le 07/11/2013.

Une inspection a été réalisée le 22/03/2017. Elle a permis de constater que le site était à usage de garage automobile. Ainsi, un courrier préfectoral du 18/08/2017 a été envoyé à la mairie de L'Haÿ-les-Roses et du 19/09/2017 au propriétaire du site afin de les informer des éléments suivants :
- de la pollution résiduelle en hydrocarbures et BTEX a été laissée en place dans les sols et dans la nappe d'eau souterraine au droit du site anciennement exploité par la société AUTO SERVICE 94, 33 avenue de Chevilly ;
- le changement d'usage éventuel du site est encadré par l'article L.556-1 du code de l'environnement, qui dispose que sur les terrains ayant accueilli une installation classée mise à l'arrêt définitif et régulièrement réhabilitée, lorsqu'un usage différent est ultérieurement envisagé, le maître d'ouvrage à l'initiative du changement d'usage doit définir des mesures de gestion de la pollution des sols et les mettre en œuvre afin d'assurer la compatibilité entre l'état des sols et le nouvel usage projeté. À cet effet l'aménageur devra respecter les prescriptions de la note du 19 avril 2017 et suivre le guide relatif aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués ;
- l'article L.556-1 du code de l'environnement dispose également que le maître d'ouvrage à l'initiative du changement d'usage fait attester de cette mise en œuvre par un bureau d'études certifié dans le domaine des sites et sols pollués. Le cas échéant, cette attestation est jointe au dossier de demande de permis de construire ou d'aménager. Cette obligation est reprise à l'article R.441-8-3 du code de l'urbanisme.

Sauf élément nouveau, ce site n'appelle plus d'action de l'inspection des installations classées.

Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics :

Origine de la découverte :

☐ Recherche historique	☐ Travaux
☐ Transactions	☐ Dépôt de bilan
☑ cessation d'activité, partielle ou totale	☐ Information spontanée
☐ Demande de l'administration	☐ Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
☐ Pollution accidentelle	Autre :

Types de pollution :

☐ Dépôt de déchets	☐ Dépôt aérien
☐ Dépôt enterré	☐ Dépôt de produits divers
☑ Sol pollué	☑ Nappe polluée
☐ Pollution non caractérisée	

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

- ☐ Origine accidentelle
- ☐ Pollution due au fonctionnement de l'installation
- ☑ Liquidation ou cessation d'activité
- ☐ Dépôt sauvage de déchets
- ☐ Autre

Année vraisemblable des faits : 2008
Activité : Détail de carburants
Code activité ICPE : L23

Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation

Rapport de fin de travaux	Site sous surveillance après diagnostic, pas de travaux complets de réhabilitation dans l'immédiat	01/09/2008

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- ☐ Déchets non dangereux
- ☐ Déchets dangereux
- ☐ Déchets inertes

Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☐ BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☐ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE (Trichloroéthylène)
- ☐ Zinc (Zn)

Autres :

Polluants présents dans les sols :

- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☑ BTEX
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ H.A.P.
- ☑ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE
- ☐ Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :
Aucun

Polluants présents dans les nappes :

- ☐ Aluminium (Al)
- ☐ Ammonium
- ☐ Arsenic (As)
- ☐ Baryum (Ba)
- ☑ BTEX
- ☐ Cadmium (Cd)
- ☐ Chlorures
- ☐ Chrome (Cr)
- ☐ Cobalt (Co)
- ☐ Cuivre (Cu)
- ☐ Cyanures
- ☐ Fer (Fe)
- ☐ H.A.P.
- ☑ Hydrocarbures
- ☐ Mercure (Hg)
- ☐ Molybdène (Mo)
- ☐ Nickel (Ni)
- ☐ PCB-PCT
- ☐ Pesticides
- ☐ Plomb (Pb)
- ☐ Sélénium (Se)
- ☐ Solvants halogénés
- ☐ Solvants non halogénés
- ☐ Substances radioactives
- ☐ Sulfates
- ☐ TCE
- ☐ Zinc (Zn)

Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :
Aucun

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- [ ] Ammonium
- [ ] Arsenic (As)
- [ ] Baryum (Ba)
- [ ] BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes)
- [ ] Cadmium (Cd)
- [ ] Chlorures
- [ ] Chrome (Cr)
- [ ] Cobalt (Co)
- [ ] Cuivre (Cu)
- [ ] Cyanures
- [ ] H.A.P.
- [ ] Hydrocarbures
- [ ] Mercure (Hg)
- [ ] Molybdène (Mo)
- [ ] Nickel (Ni)
- [ ] PCB-PCT
- [ ] Pesticides
- [ ] Plomb (Pb)
- [ ] Sélénium (Se)
- [ ] Solvants halogénés
- [ ] Solvants non halogénés
- [ ] Sulfates
- [ ] TCE (Trichloroéthylène)
- [ ] Zinc (Zn)

Autres :

Risques immédiats :

- [ ] Produits inflammables
- [ ] Produits explosifs
- [ ] Produits toxiques
- [ ] Produits incompatibles
- [ ] Risque inondation
- [ ] Risque inondation
- [ ] Fuites et écoulements
- [ ] Accessibilité au site

Importance du dépôt ou de la zone polluée :
Tonnage (tonne) :
Volume (m3) :
Surface (ha) :

Informations complémentaires :
Aucune

Environnement du site

Zone d'implantation :
Habitat : DENSE

Hydrogéologie du site :

- [ ] Absence de nappe.
- [x] Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- [x] Aucune utilisation connue
- [ ] A.E.P.
- [ ] Puits privés
- [ ] Agriculture, industries agroalimentaires
- [ ] Autres industries
- [ ] Autre :

Utilisation actuelle du site :

- [x] Site industriel en activité.
  - [ ] L'activité exercée est à l'origine de la pollution
  - [x] L'activité exercée n'est pas à l'origine de la pollution
- [ ] Site industriel en friche.
- [ ] Site ancien réutilisé

Impacts constatés :

- [ ] Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- [ ] Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- [x] Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- [ ] Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- [ ] Plaintes concernant les odeurs
- [ ] Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- [x] Teneurs anormales dans les sols
- [ ] Santé
- [ ] Sans
- [ ] Inconnu

☐ Pas d'impact constaté après dépollution

Surveillance du site

Milieu surveillé :

☐ Eaux superficielles, fréquence (n/an) :

☐ Eaux souterraines, fréquence (n/an) :

Etat de la surveillance :

☑ Absence de surveillance justifiée
Raison : Autre

☐ Surveillance différée en raison de procédure en cours
Raison :

Début de la surveillance :
Arrêt effectif de la surveillance :
Résultat de la surveillance à la date du 21/09/2011 : 2 LA SITUATION S'AMELIORE
Résultat de la surveillance, autre :

Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme

Restriction d'usage sur :

☐ L'utilisation du sol (urbanisme)

☐ L'utilisation du sous-sol (fouille)

☐ L'utilisation de la nappe

☐ L'utilisation des eaux superficielles

☐ La culture de produits agricoles

Mesures d'urbanisme réalisées :

☐ Servitude d'utilité publique (SUP)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme
Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

☐ Restriction d'usage entre deux parties (RUP)
Date du document actant la RUP :

☐ Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)
Date du document actant la RUCPE :

☐ Projet d'intérêt général (PIG)
Date de l'arrêté préfectoral :

☐ Inscription au plan local d'urbanisme (PLU)

☐ Acquisition amiable par l'exploitant

☐ Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

Traitement effectué

☐ **Mise en sécurité du site**

☐ Interdiction d'accès

☐ Gardiennage

☐ Evacuation de produits ou de déchets

☐ Pompage de rabattement ou de récupération

☐ Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

☐ **Traitement des déchets ou des produits hors site ou sur le site**

☐ Stockage déchets dangereux

☐ Stockage déchets non dangereux

☐ Confinement sur site

- [ ] Physico-chimique
- [ ] Traitement thermique

Autre :

- [x] **Traitement des terres polluées**
- [ ] Stockage déchets dangereux
- [ ] Stockage déchets non dangereux
- [ ] Traitement biologique
- [ ] Traitement thermique
- [x] Excavation des terres
- [ ] Lessivage des terres
- [ ] Confinement
- [ ] Stabilisation
- [ ] Ventilation forcée
- [ ] Dégradation naturelle

Autre :

- [ ] **Traitement des eaux**
- [ ] Rabattement de nappe
- [ ] Drainage

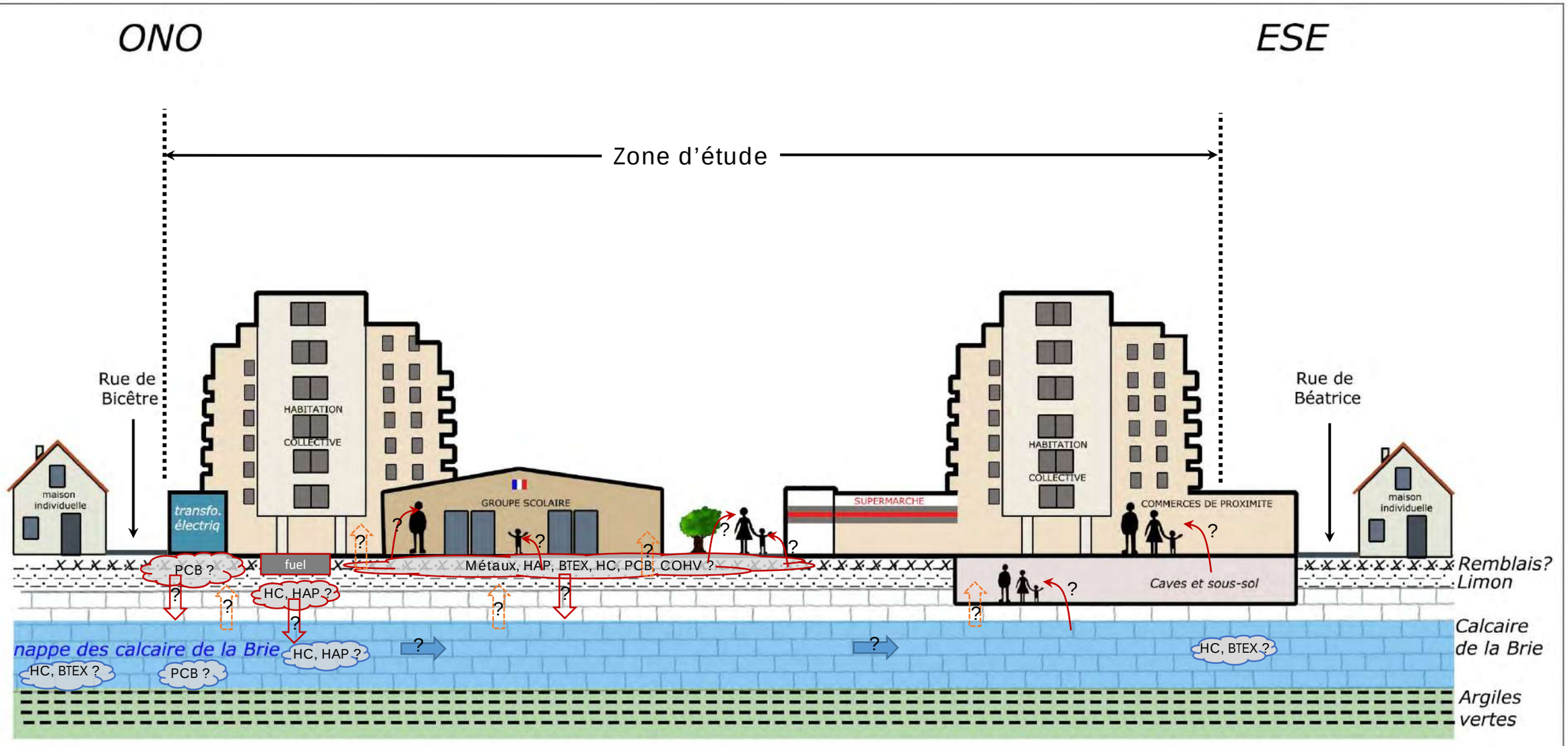
Traitement :

- [ ] Air stripping
- [ ] Vapour stripping
- [ ] Filtration
- [ ] Physico-chimique
- [ ] Biologique
- [ ] Oxydation (ozonation...)

Autre :

Imprimer la fiche Pour tout commentaire Contactez-nous

Annexe 4 : Schéma conceptuel



Sources potentielles

Impact potentiel dans les sols et gaz du sol (remblais, ancienne cuve, transformateur électrique)

Impact potentiel dans la nappe en provenance de la zone d'étude et/ou des sites industriels voisins

Voies de transfert :

Percolation et transfert vers les eaux souterraines

Transfert au sein de la nappe (direction découlement inconnue)

Volatilisation des composés volatils

Voies d'exposition :

Ingestions d'eau souterraine contaminées *(non retenue absence de puits recensés)*

Ingestion, contact cutané *(non retenue l'ensemble des terrains sera recouvert)*

Inhalation de composés volatils en provenance des sols et/ou de la nappe(retenue)

Projet	**ZAC Lallier L'Hay-les-Roses (94)**	**Schéma conceptuel**	OGI 27 rue Garibaldi 93100 Montreuil	Annexe 4
Date	Août 2019	Etude historique et documentaire Mission INFOS	client : EPT - Grand-Orly Seine Bièvre	Sans échelle
Version	A		N° affaire : OG19-87	
Chef de projet	I. BOUKERCHE			

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER
A L'HAŸ-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

Etat initial de l'environnement et impacts du projet

Etude « Trafic et déplacements »

Mars 2020

SOMMAIRE

SOMMAIRE *2*

GLOSSAIRE *2*

*1. **ETAT INITIAL DE L'ENV**IRONNEMENT* *3*

1.1 Hiérarchisation du réseau 3

1.2 Structure de la voirie 3

1.3 Transports en commun 4

1.4 Autres modes 4

1.5 Flux de déplacements actuels 5

1.5.1 Dispositif 5

1.5.2 Résultats des comptages automatiques 5

1.5.3 Résultats des comptages directionnels 6

1.6 Modèle dynamique 8

1.6.1 Construction et calage du modèle dynamique 8

1.6.2 Fonctionnement dynamique actuel 9

1.7 Bilan du diagnostic 10

2. IMPACTS DU PROJET 11

2.1 Détail du projet de la ZAC 11

2.1.1 Programmation 11

2.1.2 Projets connexes 11

2.1.3 Plan de circulation 12

2.2 Génération des trafics 12

2.3 **Fil de l'Eau (2030)** 13

2.3.1 Aux heures de pointe 13

2.3.2 TMJO 14

2.4 Situation future (2030) 14

2.4.1 Création de 2 carrefours à feux 14

2.4.2 Autres régimes de priorité 15

2.4.3 Cheminements piétons 15

2.4.4 Affectation des trafics et TMJO 15

2.4.5 Fonctionnement dynamique à l'HPM 17

2.4.6 Fonctionnement dynamique à l'HPS 17

2.5 Bilan des impacts du projet 18

GLOSSAIRE

RD : Route Départementale ;

RN : Route Nationale ;

HPM : Heure de Pointe du Matin ;

HPS : Heure de Pointe du Soir ;

TMJO : Trafic Moyen Journalier Ouvré (moyenne des trafics sur une semaine du lundi au vendredi) ;

TV : Tous Véhicules ;

TAG : Tourne-à-gauche ;

TAD : Tourne-à-droite ;

TD : Tout-droit ;

UVP : Unité de Véhicule Particulier (1 VL = 1 UVP, 1 PL/Bus = 2 UVP, 1 Vélo/2R = 1/3 UVP) ;

PL : Poids Lourd ;

VL : Véhicule Léger ;

2R : 2 Roues ;

EI : Etude d'Impact

TCSP : Transport en Commun en Site Propre.

1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

La présente section établit un état des lieux des conditions de circulation tous modes et du stationnement actuel du secteur.

1.1 Hiérarchisation du réseau

La ville de l'Haÿ-les-Roses est traversée par des axes structurants tels que les autoroutes A6a et A6b reliant Paris et son boulevard périphérique à l'Ouest. A l'Est, la RD7 (ex-RN7) permet de relier l'aéroport d'Orly à la porte d'Italie mais également de rejoindre l'autoroute A86 au Sud.

Cependant, les autoroutes A6a et A6b, considérées comme des ruptures entre la partie Ouest et Est de la ville, sont inaccessibles depuis l'Haÿ-les-Roses. Il est nécessaire de rejoindre l'autoroute A106 au niveau de Rungis.

Le réseau structurant secondaire est uniquement constitué de la RD160 située entre Rungis et le quartier.

En périphérie immédiate, on retrouve un maillage de voiries structurantes de niveau 3 (rue Bicêtre, rue P. Hochart et rue de Lallier) qui permet de relier les quartiers entre eux et de rejoindre les réseaux structurants de niveaux supérieurs.

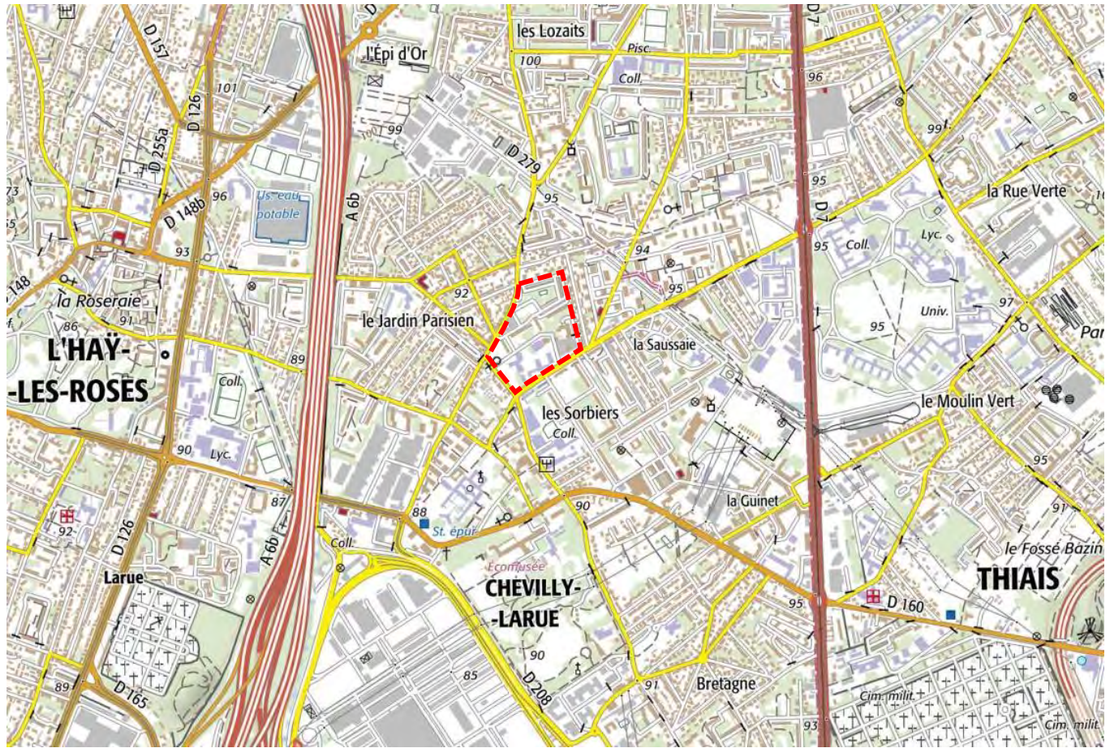


Figure 1 : hiérarchisation du réseau (source : géoportail)

1.2 Structure de la voirie

Les voiries structurantes sont à double sens de circulation (rue de Bicêtre, rue de Lallier et rue P. Hochart).

Au Nord-Ouest du quartier, secteur plus pavillonnaire, les rues sont majoritairement à sens unique (rue des Marguerites et rue des Tulipes).

Au niveau des régimes de priorité, on retrouve 4 carrefours à feux sur les voiries principales. Cependant, le carrefour à feux rue de Lallier x rue de Bicêtre a été mis en place temporairement avec les travaux de la future gare.

Les autres carrefours sont régis soit par des priorité à droite soit par des STOP.

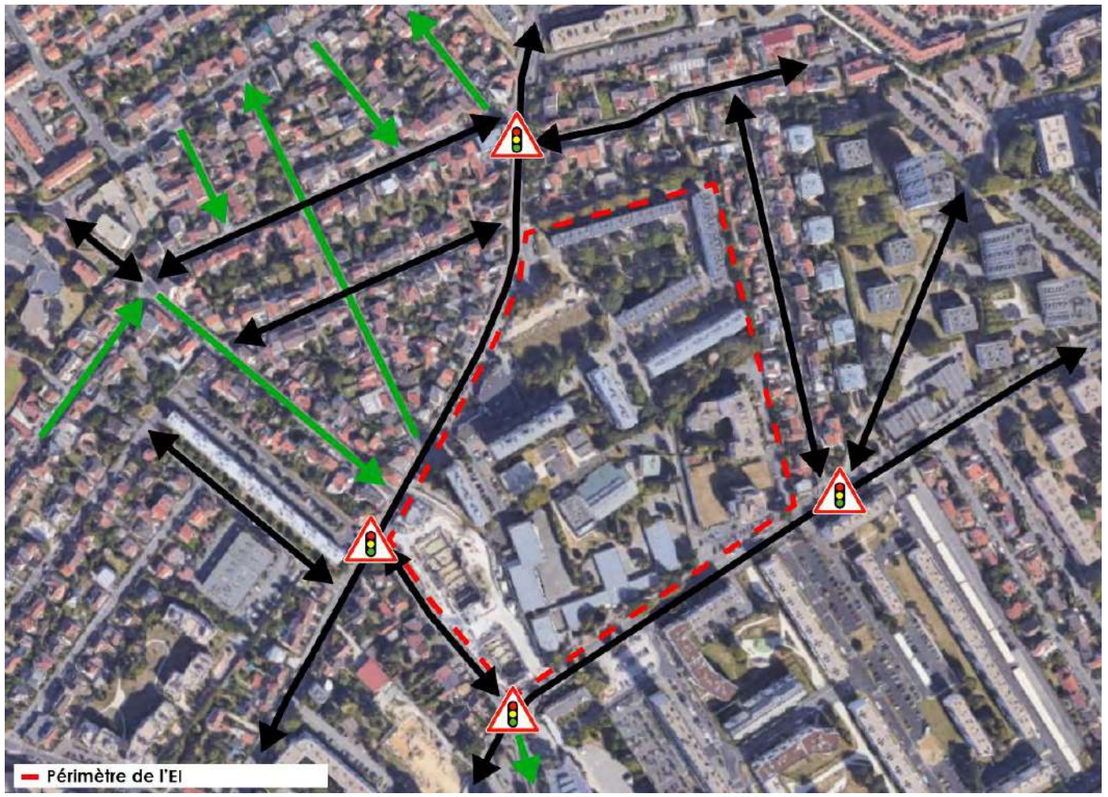


Figure 2 : sens de circulation des voiries et régimes de priorité actuels

1.3 Transports en commun

Le quartier Lallier est relativement bien desservi par les lignes en transports en commun du fait de sa proximité avec la ville de Paris. En effet, ce dernier est desservi par 4 lignes de bus (286, 131, v2 et v7) qui permettent, pour 3 d'entre-elles, de rejoindre le Tram T7 et/ou la ligne de métro M7 qui se situent tous deux à l'Est de l'Haÿ-les-Roses.

En revanche, depuis le quartier, l'accès aux infrastructures de transports d'Ile-de-France situées à l'Ouest est plus complexe. En effet, pour rejoindre le RER B à Bourg-la-Reine, il est nécessaire d'effectuer des changements.

Les arrêts de transports en commun se situent sur les axes routiers jouxtant directement le quartier. On en recense 5 accessibles à moins de 3 minutes à pied.

Villejuif Louis Aragon
Lamartine
Domaine Chérioux
Moulin Vert
Bretagne
Bourg-la-Reine
Condorcet Mairie
Lycée Lakanal
Mairie de L'Haÿ-les-Roses
Carrefour des Poulets
Les Dahlias
L'HAŸ-LES-ROSES
BOURG LA-REINE
SCEAUX
Parc de Sceaux
CHEVILLY LARUE
Mairie de Chevilly-Larue
Centre Culturel André Malraux
Eglise
Les Costes
Les Lozaits
Les Acacias
Les Sorbiers
Laller
La Saussaie
Le Jardin Parisien
Les Coquelicots
Poitou
Rue de Bicêtre
Rue de Laller
Rue Paul Hochart
Gustave Charpentier
Jules Ferry Fenter
Henri Thirard Léon Jouhaux
Sous-Préfecture Roseraie
Commissariat de l'Haÿ-les-Roses
Stade L'Hayette
Tournelles
Lycée Pauline Roland
Cimetière Communal
Centre Commercial
Tennis
Square Jean Moulin
Square Jean Mermoz Général de Gaulle
Square Pierre Curie
Square Pierre Lotti
Square Pierre Langlade
Square Villa Flamande
Square Villa Saint-Cyr
Square Galois
Square Fontaine Grelot
Square Les Jardins de la Bièvre
Square Les Jardins Familiaux
Square Normandie
Square Marc Sangnier
Square Blondeaux Les Ecoles
Square Bergerie
Square Croix du Sud Centre de Pneumologie
Square Charles Perrault Camelias Dasvinci
Square Louis Bériot Cimetière Intercommunal
Square Les Sorbiers
Square Les Acacias
Square Jacques Brel
Square Bretagne
Square Le Petit Chemont
Square Le Petit Clamart
Square Les Cottages
Square Les Blagis Gabriel Péri
Square Les Bas Coquarts
Square Les Musiciens
Square Massenet
Square Jean Jaurès
Square Mozart
Square Clemenceau
Square Place de la Résistance Charles de Gaulle
Square Aristide Briand
Square Piscine
Square Vergers
Square La Prairie
Square Place Edouard Herriot
Square Strasbourg
Square Thorelle
Square Rue du 6 Mai 1945
Square Panorama
Square Institut Notre-Dame
Square Le Clos Bronzac
Square La Plaine
Square Rue du 11 Novembre 1918
Square Eugène Varlin
Square Rue des Jardins
Square La Tournelle
Square De Gaulle Courad Tahanou
Square Maréchal de Lattre
Square Petit Robinson
Square Barbusse Lamoumès
Square Sous-Préfecture Eglise
Square Lecler Chatals
Square College Ronsard
Square Fontaine Grelot
Square Blondeaux Les Ecoles
Square Bergerie
Square Croix du Sud Centre de Pneumologie
Square Charles Perrault Camelias Dasvinci
Square Louis Bériot Cimetière Intercommunal
Square Marc Sangnier
Square A.R.E.P.A.
Square La Vallée aux Renards
Square Chalais 5
Square Avara 0
Square Les Jardins de la Bièvre
Square Normandie
Square Le Petit Chemont
Square Les Cottages
Square Les Blagis Gabriel Péri
Square Les Bas Coquarts
Square Les Musiciens
Square Massenet
Square Jean Jaurès
Square Mozart
Square Clemenceau
Square Pierre Curie
Square Pierre Lotti
Square Pierre Langlade
Square Villa Flamande
Square Villa Saint-Cyr
Square Galois
Square Fontaine Grelot

1.5 Flux de déplacements actuels

1.5.1 Dispositif

Les données de trafic disponibles sur le secteur sont de deux types : comptages automatiques entre le 17/10/19 et le 23/10/19 et comptages directionnels réalisés le 18/10/16.

Considérant que les données des comptages directionnels étaient trop anciennes et lacunaires, ces dernières ont été actualisées et le dispositif a été complété le 14/01/20. Cela a permis également de prendre en compte les piétons qui n'avaient pas été considérés dans les précédents comptages.

Au total, le recueil comprend :

- 6 comptages directionnels (7h-9h et 16h30-19h) des différents carrefours du secteur d'étude ;
- 3 comptages automatiques sur les principaux axes majeurs et de desserte de la zone d'étude.

Note : le carrefour 6 a été redressé à partir des données de comptage fournies en données d'entrée et des comptages aux carrefours 2 et 3.

Ces données ont permis le calage du fonctionnement actuel du secteur d'étude et sont nécessaires pour l'évaluation des flux circulatoires futurs liés au réaménagement urbain du site.

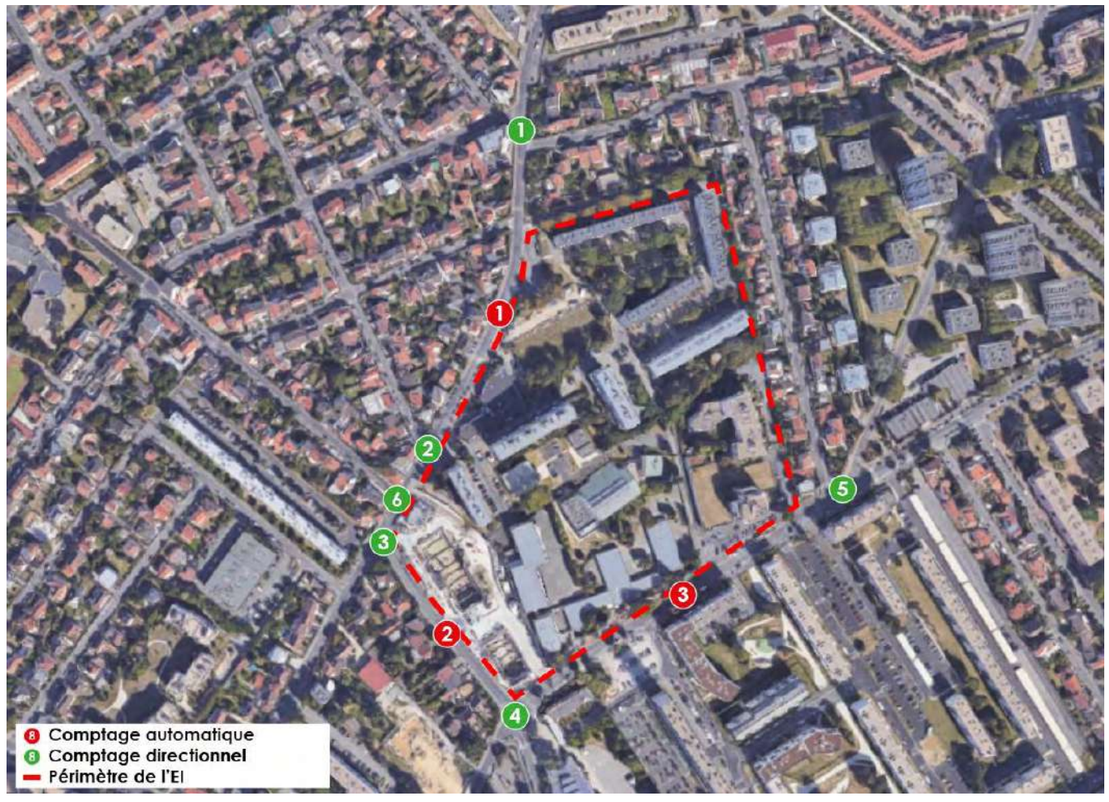


Figure 4 : dispositif d'enquête

1.5.2 Résultats des comptages automatiques

Poste 1 - rue de Bicêtre : on comptabilise moins de 7 000 véhicules par jour tous sens confondus. Le nombre de PL est d'environ 300.

Poste 2 - rue de Lallier : on comptabilise moins de 4 000 véhicules par jour tous sens confondus. Le nombre de PL est inférieur à 200.

Poste 3 - rue Paul Hochart : on comptabilise entre 8 000 et 9 000 véhicules par jour tous sens confondus. Le nombre de PL est supérieur à 400.

L'important nombre de PL est lié à la présence des 4 lignes de bus sur ces trois axes et aux travaux de la SGP sur le secteur de la future gare (environ 15 par jour sur la rue de Lallier et 25 par jour sur la rue P. Hochart dont environ 10 pour les travaux si on considère 15 bus).

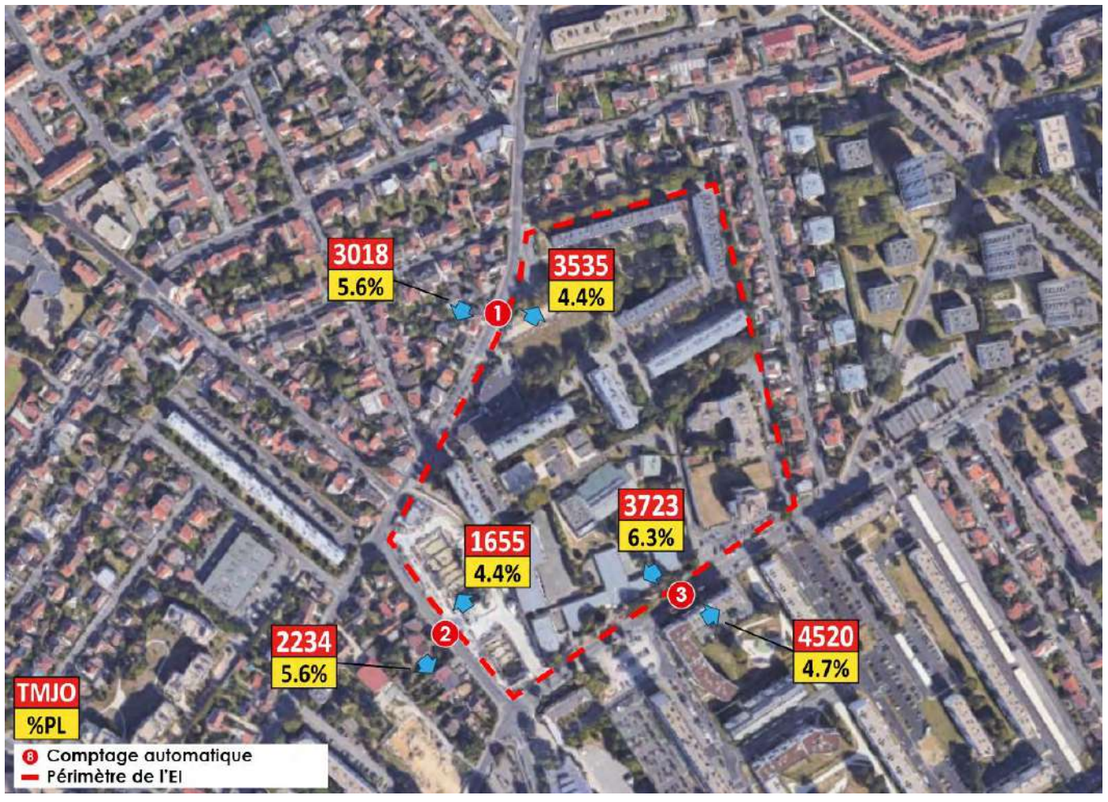


Figure 5 : comptages automatiques

1.5.3 Résultats des comptages directionnels

A l'HPM (8h00-9h00) :

Sur la rue de Bicêtre (poste 1, 2, 3 et 6), les flux sont plus élevés en direction du Nord. En effet, sur l'intégralité de l'axe, du carrefour 3 au carrefour 1, on recense en moyenne 350 uvp/h. Vers le Sud, la moyenne est de 250 uvp/h. Les principaux flux sur cet axe sont les mouvements de filante (*i.e.* tout droit). Depuis les axes secondaires, les flux principaux sont orientés vers le Nord au carrefour 1 et vers le Sud au carrefour 6.

La rue de Lallier est circulée par moins de 200 uvp/h par sens.

La rue Paul Hochart, en corrélation avec les comptages automatiques, est l'axe le plus circulé. Au carrefour 4, les mouvements principaux sont les mouvements de filante (*i.e.* tout droit) sur cette dernière (295 uvp/h vers le Sud et 279 uvp/h vers le Nord). Il en est de même au carrefour 5.

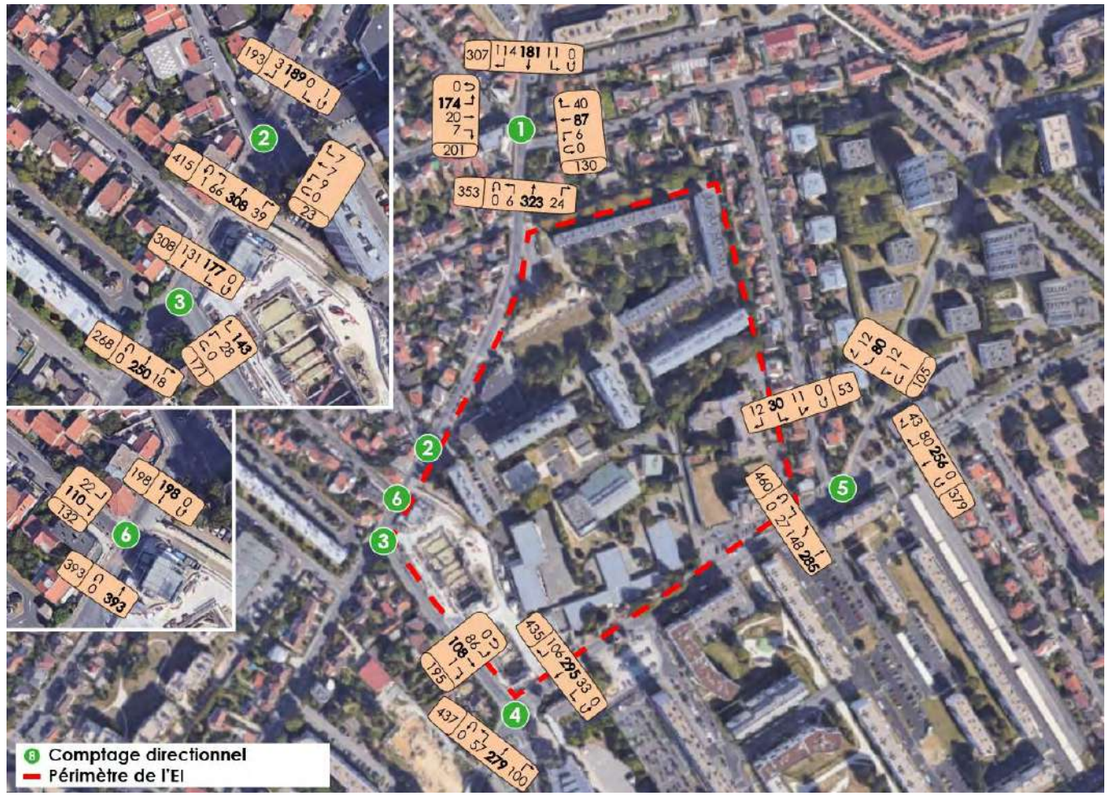


Figure 6 : comptages directionnels HPM

Concernant les comptages piétons, ils sont très importants sur rue Béatrice avec 239 piétons observés en direction du quartier Lallier et 148 piétons dans l'autre sens. Ces traversées sont liées à la présence du groupe scolaire dans le quartier Lallier.

Au niveau des autres carrefours, entre 10 et 45 piétons sont comptés aux traversées piétonnes.

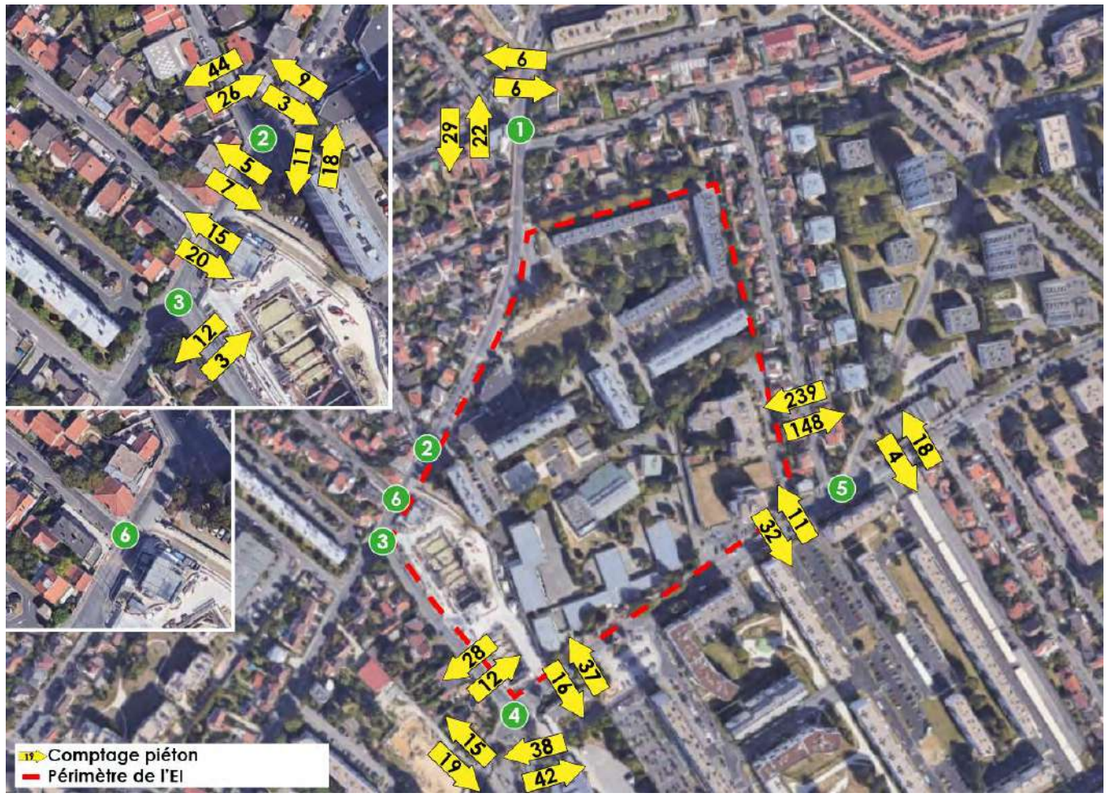


Figure 7 : comptages piétons HPM

A l'HPS (17h30-18h30) :

Sur la rue de Bicêtre (poste 1, 2, 3 et 6), les flux sont plus élevés en direction du Sud cette fois-ci. En effet, sur l'intégralité de l'axe, du carrefour 3 au carrefour 1, on recense en moyenne 350 uvp/h. Vers le Sud, la moyenne est de 370 uvp/h. Les principaux flux sur cet axe sont les mouvements de filante(*i.e.* tout droit). Depuis les axes secondaires, les flux principaux sont orientés vers le Nord au carrefour 1 et vers le Sud au carrefour 6.

La rue de Lallier est circulée par moins de 250 uvp/h par sens.

Sur la rue Paul Hochart, au carrefour 4, les mouvements principaux sont les mouvements de filante (*i.e.* tout droit) sur cette dernière (296 uvp/h vers le Sud et 362 uvp/h vers le Nord). Il en est de même au carrefour 5.

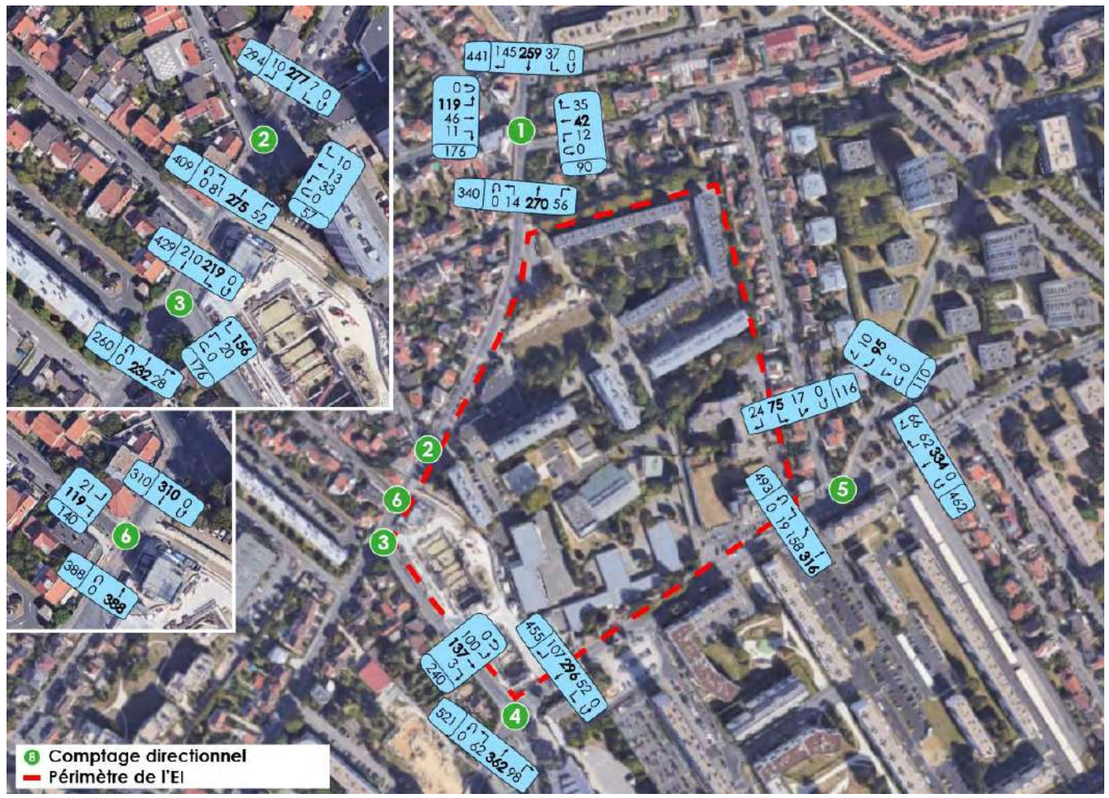


Figure 8 : comptages directionnels HPS

Pour ce qui est des comptages piétons, comme à l'HPM, le flux sur la rue Béatrice est important avec 104 piétons en direction du quartier et 156 piétons dans l'autre sens. Ces traversées sont liées à la présence du groupe scolaire dans le quartier Lallier. Cependant, elles sont plus faibles qu'à l'HPM du fait des sorties d'école plus anticipées.

Au niveau du carrefour 2, les flux piétons sont plus élevés avec 40 à 70 piétons observés sur les traversées piétonnes.

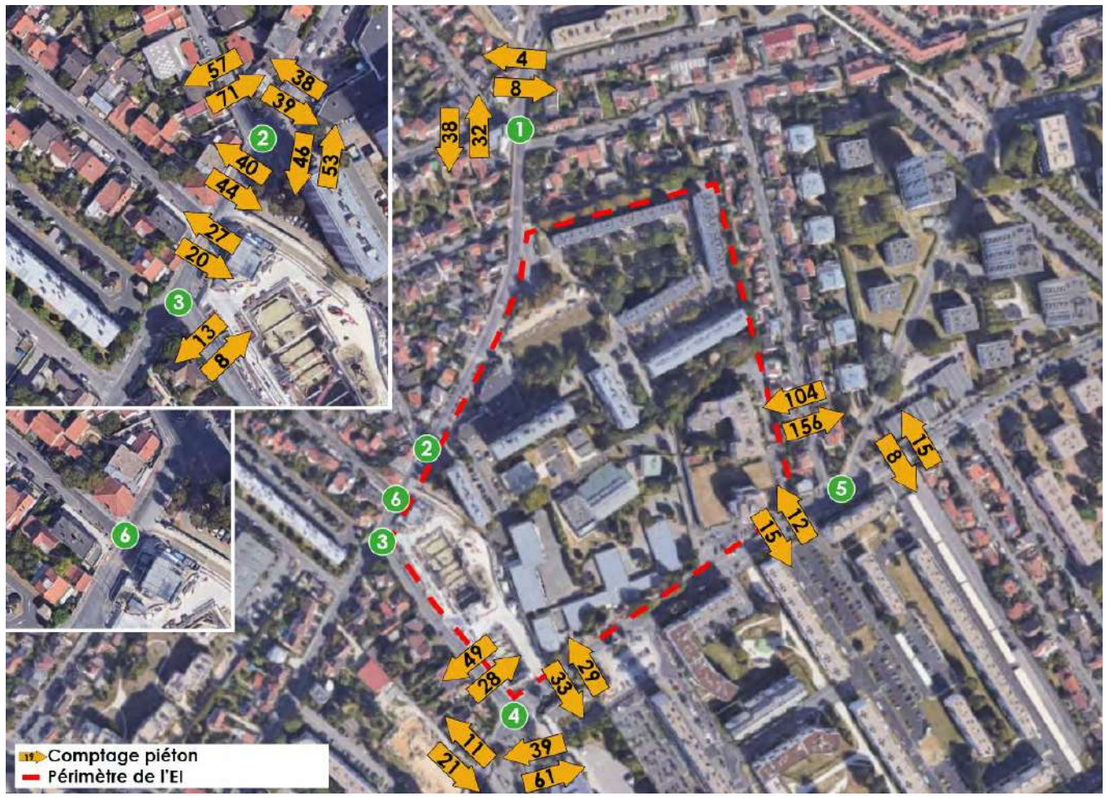


Figure 9 : comptages piétons HPS

1.6 Modèle dynamique

1.6.1 Construction et calage du modèle dynamique

Dans un premier temps, pour disposer d'un support fiable de visualisation des impacts du projet de réaménagement de carrefour, un modèle local de trafic microscopique est construit sous le logiciel Aimsun Next 8.4.

Définition de l'offre de transport

La construction du réseau viaire se base sur la géométrie actuelle du périmètre. En premier lieu, le réseau est hiérarchisé selon trois types de routes parmi le réseau tertiaire existant : le réseau primaire, composé de la rue Paul Hochart, de la rue de Lallier et la rue de Bicêtre, le réseau secondaire, composé du réseau de desserte locale, et du réseau tertiaire de desserte des ilots de logements.

Ensuite, chaque tronçon est caractérisé par une capacité en prenant en considération les éléments du réseau routier (régime de priorité des carrefours, gestion par une signalisation lumineuse tricolore). Ces éléments vont faire varier les capacités à vide des sections.

Enfin, en corrélation avec les capacités des voiries, une vitesse maximale est renseignée pour chaque tronçon et qui correspond aux vitesses maximales autorisées - et constatées - sur le réseau routier à savoir 30 km/h.

Figure 10 : hiérarchisation et capacité du réseau modélisé

Définition de la demande de transport

La demande de transport concerne l'intégration des données de trafics des différents systèmes de transport dans le modèle, les véhicules légers et poids lourds convertis en uvp et les bus. Les données de trafic utilisées correspondent aux comptages directionnels et automatiques réalisée respectivement en janvier 2020 et octobre 2019.

Les comptages piétons au niveau des traversées des carrefours sont également intégrés à la demande.

Chaque simulation est réalisée sur une période d'une heure (heure de pointe) en prenant en compte un pré-chargement du réseau de 15 minutes.

Calage du modèle de trafic

Le calage du modèle est une étape fondamentale dans le processus de sa réalisation. En effet, le niveau de calage permet d'obtenir une vision plus ou moins réaliste de la situation.

Une vérification des trafics sur le réseau a été effectuée de manière à se rapprocher le plus possible des trafics réels (mouvements directionnels). La corrélation est correcte si R^2 est proche de 1. L'indicateur GEH permet de constater que le modèle est bien calé.

Dans ce cas-ci, les coefficients R^2 sont de 0,99 à l'HPM et à l'HPS ce qui signifie que la corrélation entre les comptages observés (comptages directionnels) et affectés (modèle) est très bonne.

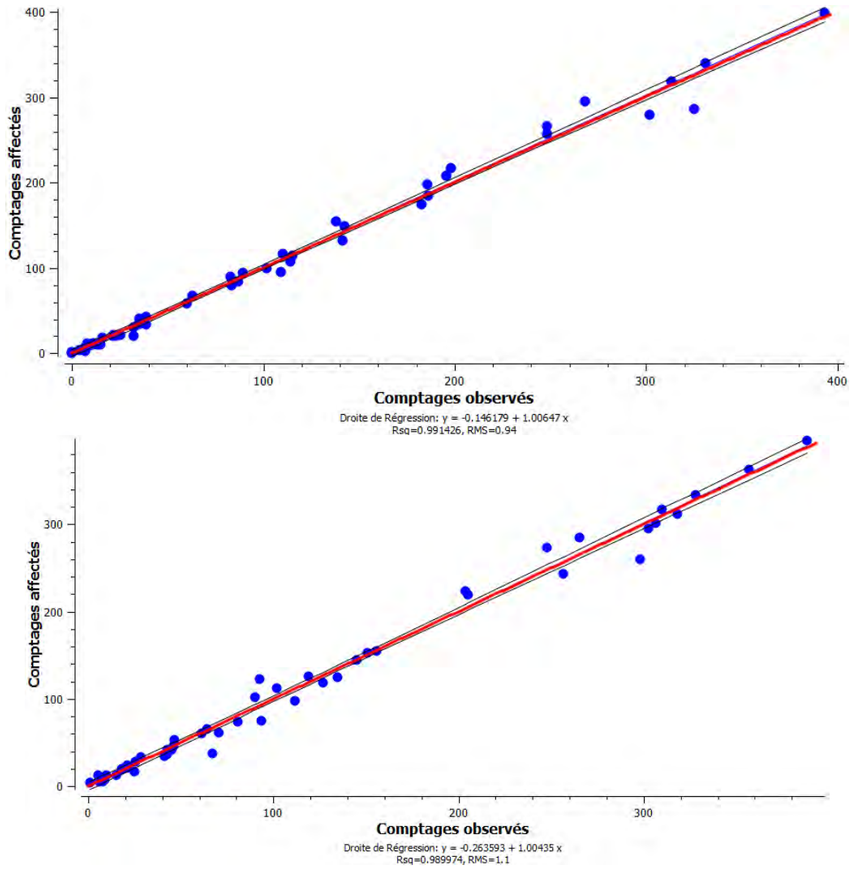


Figure 11 : courbes de régression du calage du modèle à l'HPM (haut) et à l'HPS (bas)

Dans les cartes suivantes, l'occupation de la section correspond à la charge de trafic divisée par la capacité de la voirie. Cet indicateur permet d'avoir des informations sur les réserves de capacité des sections (opposée).

Figure 12 : résultats de l'affectation actuelle à l'HPM

Figure 13 : résultats de l'affectation actuelle à l'HPS

1.6.2 Fonctionnement dynamique actuel

Les résultats ci-après sont la moyenne de cinq réplications du modèle permettant de restituer une situation stable en prenant en compte un chargement du réseau d'un quart d'heure. Le modèle a été réalisé et calé de façon à reproduire au mieux les conditions de circulation observées sur le terrain.

Fonctionnement dynamique à l'HPM

A l'Heure de Pointe du Matin, les trafics sur les rues P. Hochart et Bicètre sont denses. En revanche, on ne remarque pas de remontées de file sur les principaux carrefours du secteur d'étude.

L'enchaînement des priorités à droite fonctionne convenablement et les carrefours à feux disposent de bonnes réserves de capacité.

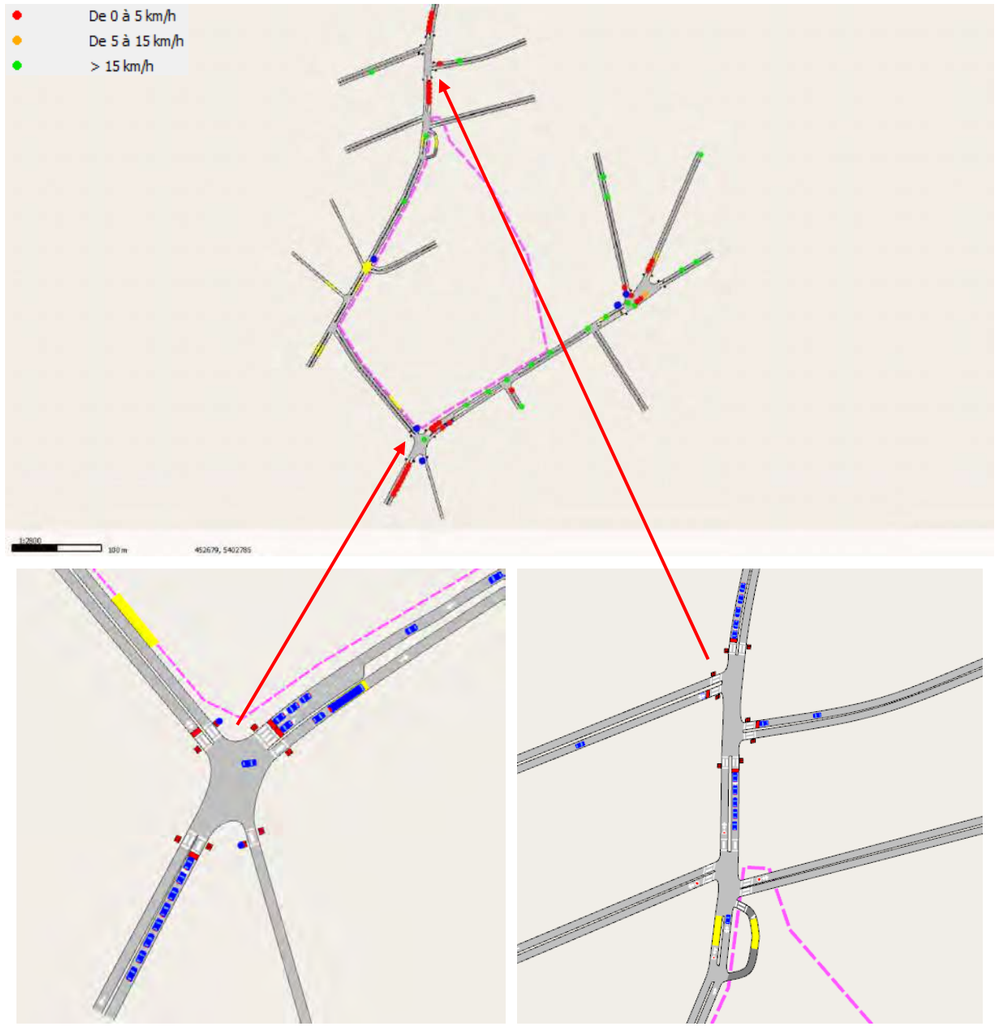


Figure 14 : conditions de circulation à l'HPM

Fonctionnement dynamique à l'HPS

A l'Heure de Pointe du Soir, comme à l'HPM, les trafics sur les rues P. Hochart et Bicêtre sont denses. En revanche, on remarque quelques retenues sur les principaux carrefours du secteur d'étude.

L'enchaînement des priorités à droite fonctionne toutefois convenablement et les carrefours à feux disposent de bonnes réserves de capacité puisque les retenues sont résorbées en 1 cycle.

Figure 15 : conditions de circulation à l'HPS

1.7 Bilan du diagnostic

La ville de l'Haÿ-les-Roses est traversée par des axes structurants tels que les autoroutes A6a et A6b reliant Paris et son boulevard périphérique à l'Ouest coupant la commune en deux. A l'Est, la RD7 permet de relier l'aéroport d'Orly à la porte d'Italie mais également de rejoindre l'autoroute A86 au Sud.

Concernant les transports en commun, le quartier Lallier est relativement bien desservi par les lignes en transports en commun du fait de sa proximité avec la ville de Paris. En effet, ce dernier est desservi par 4 lignes de bus (286, 131, v2 et v7) qui permettent, pour 3 d'entre-elles, de rejoindre le Tram T7 et/ou la ligne de métro M7 qui se situent tous deux à l'Est de l'Haÿ-les-Roses. En revanche, depuis le quartier, l'accès aux infrastructures de transports d'Ile-de-France situées à l'Ouest est plus complexe. En effet, pour rejoindre le RER B à Bourg-la-Reine, il est nécessaire d'effectuer des changements.

En revanche, aucune offre de mobilité alternative (vélos en libre-service, voiture en auto-partage, etc..) n'est proposée, pour l'heure, au sein du quartier Lallier.

Afin d'analyser les conditions de circulation aux heures de pointe, un dispositif de recueil de la mobilité a été mis en place entre le 17/10/19 et le 23/10/19. Ce dernier était composé de 6 comptages directionnels (7h-9h et 16h30-19h) et 3 comptages automatiques sur les principaux axes majeurs et de desserte de la zone d'étude.

A la suite de ces comptages, un modèle de trafic a été construit afin de constater en temps réel les conditions de circulation. Une fois calé, ce dernier a permis de constater des conditions de circulation satisfaisantes aux heures de pointe sur les voiries jouxtant le quartier Lallier. Toutefois, à l'HPS, on constate quelques retenues qui sont immédiatement résorbées.

Atouts	Faiblesses
• Localisation du site à proximité de la RD7 et d'autres axes structurants ; • Secteur qui n'est pas congestionné aux heures de pointe ; • Offre TC importante (vers M7 et T7).	• Légèrement éloigné des grandes infrastructures de transports en commun (M7 et T7) ; • Faible desserte en TC vers l'Ouest de l'Haÿ-les-Roses (pour RER B).
Opportunités	**Menaces**
• Prolongement de la ligne 14 en projet avec création d'une gare ; • Développement des modes actifs avec le réaménagement du quartier.	• Hausse du trafic selon la programmation du projet → dégradation des conditions de circulation ; • Forte convergence des piétons vers le quartier Lallier → enjeu sécuritaire.

2. IMPACTS DU PROJET

2.1 Détail du projet de la ZAC

2.1.1 Programmation

Le projet du quartier Lallier est composé au total de dix ilots dont quatre seront dédiés à la gare Trois Communes de la ligne de métro 14.

Le projet global prévoit :

- La livraison de la gare Trois Communes à l'horizon 2024 ;
- La livraison du groupe scolaire (25 classes) et du gymnase, à l'horizon 2025 ;
- La création d'un parking public d'environ 200 places sous l'îlot 4 ;
- La livraison du quartier Lallier, à l'horizon 2030.

Le projet comprend environ 54 000 m² de logements, 2 700 m² d'activités, 4 000 m² de commerces et 800 m² d'équipement de quartier tels qu'une maison de quartier, un relais bibliothèque et un centre de démarches administratives.

En plus de ce projet, d'autres opérations d'aménagement sont prises en compte. Ces projets sont détaillés sur la carte ci-dessus (étoiles rouges) et les constructions nettes sont indiquées.

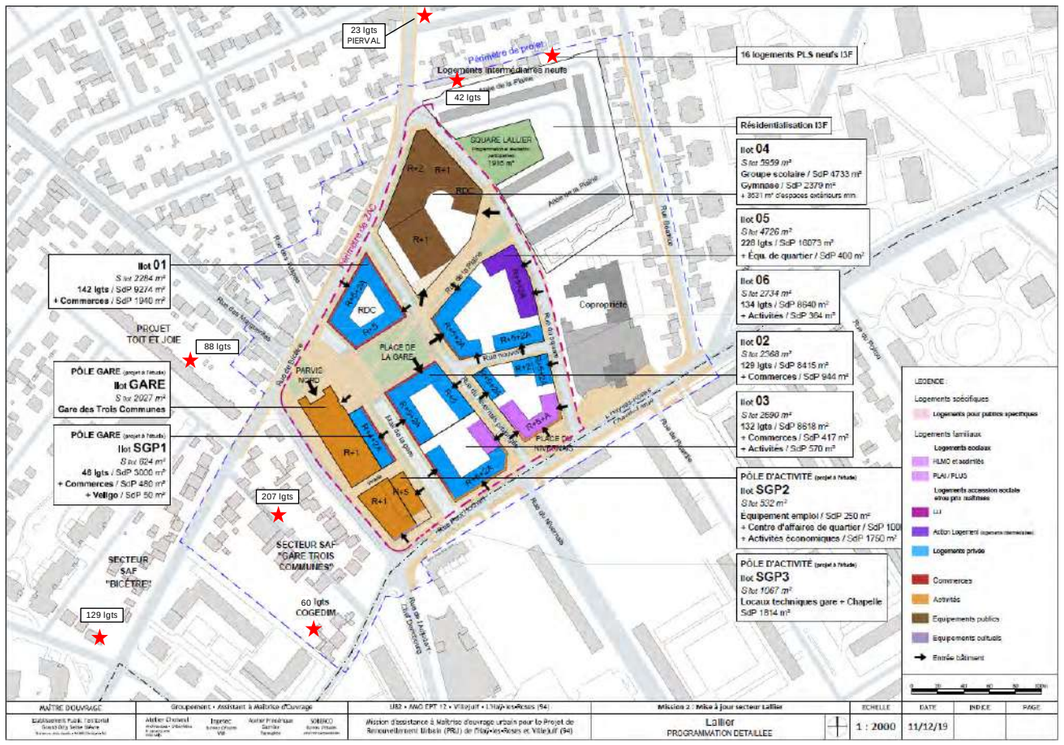


Figure 16 : plan masse et programmation détaillée du quartier Lallier

2.1.2 Projets connexes

Concernant les autres projets de ZAC, ces derniers sont situés principalement au Nord-Est de la zone d'étude, proche des infrastructures routières telles que la RD7 et des transports en commun lourds (M7 et T7). De fait, leurs impacts et contributions sur des flux routiers supplémentaires devraient être réduits en raison d'une part modale VP faible. De plus, les flux générés seront principalement polarisés vers Paris et Orly/Rungis, se maintenant sur les grandes voies routières (RD7, RD60, etc). Eventuellement, un rabattement vers la future gare de métro sur la rue P. Hochart pourra se faire mais essentiellement en TC car il n'existera pas de parking de rabattement.

Par conséquent, mis à part des flux piétons et TC en direction de la future gare, un trafic résiduel de circulation VP sera bien présent sur la rue P. Hochart. Il a été considéré, dans les calculs, un trafic stable ce qui est pessimiste car la baisse des flux par rapport à actuellement en lien avec un rabattement significatif sur la station de métro ne sera pas compensée par les générations VP induites par les autres projets alentours au regard de ce qui est envisagé par exemple dans l'EI de la ZAC P. Hochart.

Nous considérerons donc ces dernières incluses dans les évolutions de trafic Fil de l'Eau.

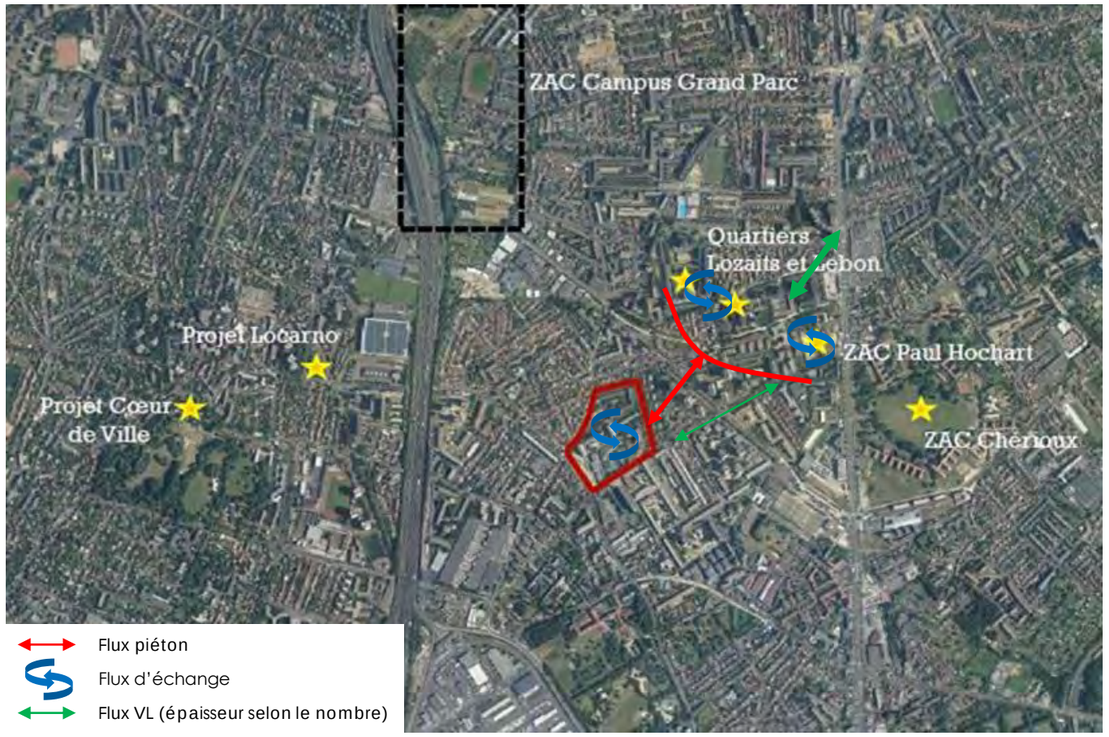


Figure 17 : localisation des projets de ZAC

2.1.3 Plan de circulation

Concernant le plan de circulation, la rue du square est à double sens, la rue du Nivernais prolongée est à sens unique vers le Nord et la rue Nouvelle est à sens unique vers la rue du Nivernais prolongée. De plus, le mail de la gare est à double sens uniquement pour les bus, il s'agit d'un site propre permettant la desserte de la gare Trois Communes et le quartier Lallier.

Par ailleurs, l'ensemble du périmètre du quartier sera réglementé en zone 30 où la circulation motorisée sera donc naturellement plus apaisée.

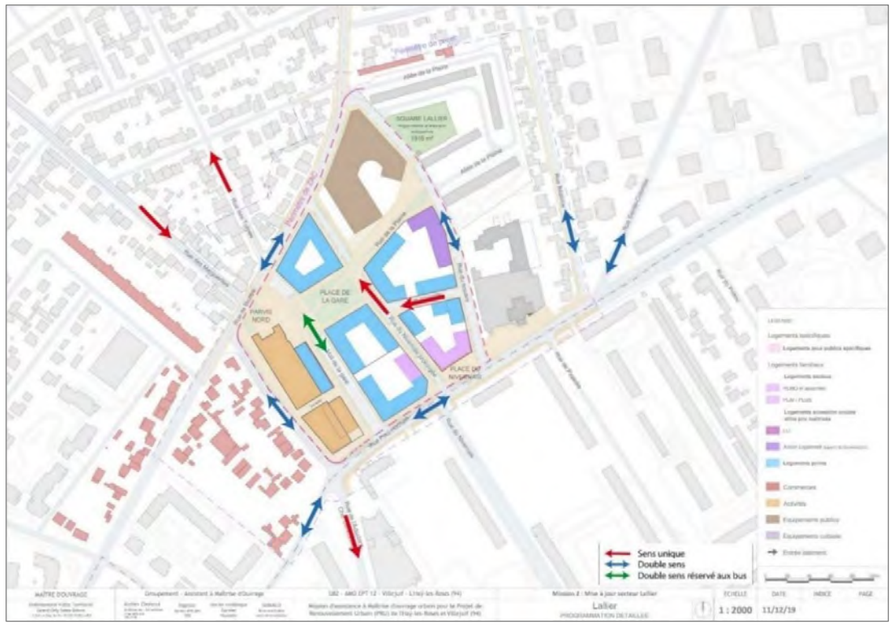


Figure 18 : plan de circulation future

2.2 Génération des trafics

La génération de trafics supplémentaires liés au projet du quartier se fonde sur les données de programmation du projet ainsi que ceux prévus à proximité de la ZAC (*cf.* page 11), de bases de données des flux générés par des opérations immobilières similaires et des données de mobilité de l'INSEE de la commune.

Concernant la part modale VL domicile-travail à L'Haÿ-les-Roses, elle est actuellement de 48% selon les données INSEE. Or, à l'horizon 2030, la gare Trois Communes de la ligne 14 sera fonctionnelle ce qui aura un impact sur le rabattement de la voiture particulière vers les transports en commun.

Ainsi, en comparaison, la ville de Chatillon, dont la population et l'offre de transports en commun sont similaires à L'Haÿ-les-Roses, présente une part modale inférieure de 35%. Vue la proximité immédiate avec la future gare du métro, cette dernière est réduite à 30% pour le projet du quartier Lallier et du fait de l'ouverture d'une nouvelle ligne de bus. Cette part modale rejoint **celle utilisée dans le dossier d'EI de la ZAC P. Hochart**.

Les hypothèses suivantes sont basées sur nos observations, notre expérience et sur des données socio-démographiques. Il s'agit d'hypothèses usuellement utilisées pour calculer les générations de trafic.

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour les commerces et activités :

- Densité d'emplois pour les activités : 1 emploi / 30 m² SDP ;
- Densité d'emploi pour les commerces : 1 emploi / 60 m² SDP ;
- Taux de présence : 90 % ;
- Part modale VL : 30 % ;
- Taux de covoiturage : 1,1 personne/véhicule ;
- Taux d'attraction à l'HPM : 60 % ;
- Taux d'émission à l'HPM : 5 % ;
- Taux d'attraction à l'HPS : 10 % ;
- Taux d'émission à l'HPS : 50 %.

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour les visiteurs des commerces et des équipements à l'HPS :

- Nombre de visiteur : 1 visiteur / 10 m² SDP ;
- Part modale VL : 30 % ;
- Taux de covoiturage : 1,5 personne/véhicule ;
- Taux d'attraction à l'HPS : 100 % ;
- Taux d'émission à l'HPS : 100 %.

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour les logements :

- Nombre d'habitants par logement : 2,3 habitants/logements ;
- Taux de présence : 90 % ;
- Part modale VL : 30 % ;
- Taux de covoiturage : 1,1 personne/véhicule ;
- Taux d'attraction à l'HPM : 5 % ;
- Taux d'émission à l'HPM : 60 % ;
- Taux d'attraction à l'HPS : 50 % ;
- Taux d'émission à l'HPS : 10 %.

Les hypothèses suivantes ont été considérées pour le groupe scolaire :

- Nombre d'élèves par classe : 25 élèves/classe ;
- Pourcentage d'encadrant : 10 % ;
- Taux de présence : 90 % ;
- Part modale : 20 % ;
- Taux de covoiturage : 1,1 personne/véhicule ;
- Taux d'attraction à l'HPM : 80 % ;
- Taux d'émission à l'HPM : 80 % ;
- Taux d'attraction à l'HPS : 80 % ;
- Taux d'émission à l'HPS : 80 %.

Au total, pour le quartier Lallier, 369 véhicules sont générés à l'HPM dont 132 véhicules en attraction vers le quartier et 237 véhicules en émission. A l'HPS, 230 véhicules sont attirés et 154 véhicules émis.

Concernant les autres projets de logements, 129 véhicules sont générés à l'HPM et 119 à l'HPS . Ces derniers ne traverseront pas nécessairement le quartier (moyenne tous projets confondus).

Concernant plus particulièrement l'ilot de la gare Trois Communes, le flux de voyageurs a été estimé à 39 200 montées/descentes, dont 3 800 montants et 1 100 descendants à l'HPM (source : *fiche intermodalité Grand Paris Express*). Les flux à l'heure de pointe du soir n'ont pas été évalués, il est donc considéré une symétrie des flux par rapport à l'HPM, soit 1 100 montants et 3 800 descendants.

De plus, deux parkings Véligo de 80 et 90 places seront mis en place ainsi que des arceaux vélo.

Point de vigilance : cette étude ne prend pas en compte les flux VL.

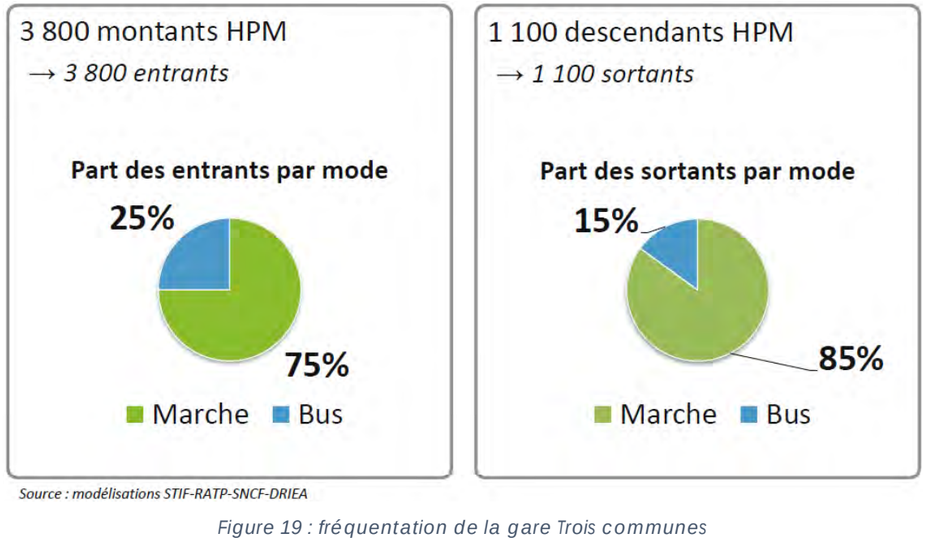


Figure 19 : fréquentation de la gare Trois communes

En plus de ces précédentes hypothèses, il sera considéré une augmentation linéaire de trafic de 0.1%/an. Entre 2020 et 2030, on obtient un taux d'augmentation de 1,01.

Tendanciellement, les trafics en Ile-de-France se stabilisent voire diminuent dans le périmètre de l'A86[1]. De plus, avec le développement des infrastructures de transports en commun, le trafic routier diminuera.

Par conséquent, notre cho**ix a été de considéré un trafic stable afin de disposer d'une vision la plus** défavorable.

2.3 Fil de l'Eau (2030)

Suivant l'augmentation de trafic de 0.1%/an, les trafics aux heures de pointe et les TMJO seront les suivants.

En conséquence, les trafics pour le scénario Fil de l'Eau (2030) seront, au pire, similaire aux flux actuels.

2.3.1 Aux heures de pointe

Figure 20 : résultats de l'affectation Fil de l'Eau à l'HPM

Figure 21 : résultats de l'affectation Fil de l'Eau à l'HPS

[1] IAURIF, La circulation routière en Ile-de-France en 2010, p.5, 2013

2.3.2 TMJO

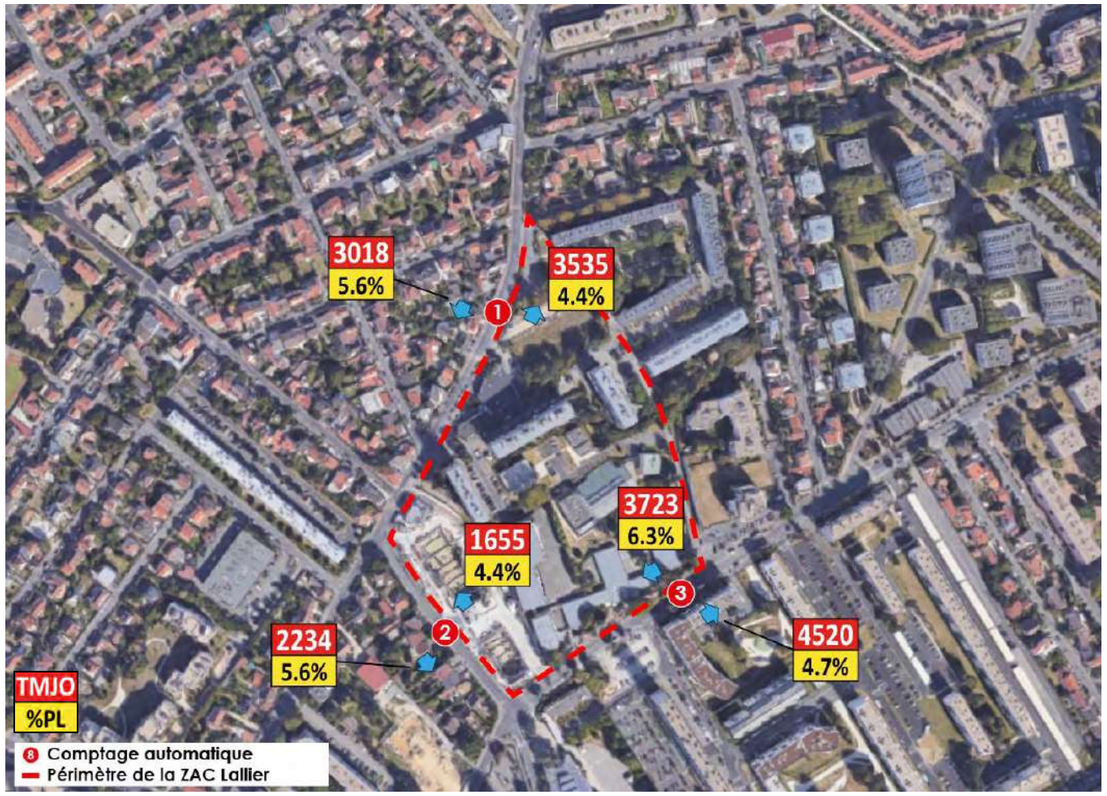


Figure 22 : comptages automatiques Fil de l'Eau

2.4 Situation future (2030)

Dans un premier temps, le modèle dynamique est repris afin de prendre en compte la nouvelle demande à l'horizon 2030 avec les générations liées aux différents ilots de la ZAC.

Dans un second temps, l'offre de transport est également modifiée sur la base du plan masse de la ZAC, en considérant les sens de circulation et le mail de la gare intégrant le site propre pour les bus. D'ailleurs, le réseau de bus est restructuré avec la création d'une ligne supplémentaire la D3, reliant Les Ardoines (Vitry-sur-Seine) à Bagneux, en passant par la gare Trois Communes et le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses.

2.4.1 Création de 2 carrefours à feux

Afin d'optimiser les sorties des transports en commun depuis leur site propre au droit de la gare vers le réseau routier, deux carrefours à feux ont été mis en place. En plus d'améliorer les sorties des TC, ces carrefours permettront de garantir une meilleure sécurité pour les piétons qui seront en plus grand nombre avec l'arrivée de la ligne 14.

Pour le carrefour au Nord, nous préconisons la mise en place du phasage ci-dessous. Il s'agit d'un cycle de 63 secondes avec un appel piéton ou TC pour la phase 2 (F0, F3 et F5).

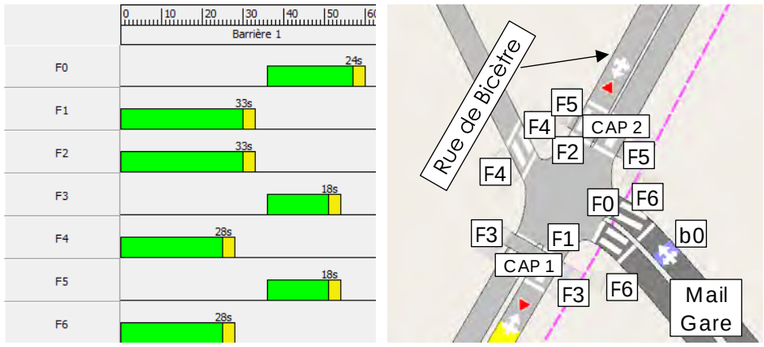


Figure 23 : configuration du carrefour Nord en sortie de TCSP

Pour le carrefour au Sud, nous préconisons la mise en place du phasage ci-dessous. Il s'agit d'un cycle de 52 secondes avec un appel TC pour la phase 2 (F0).

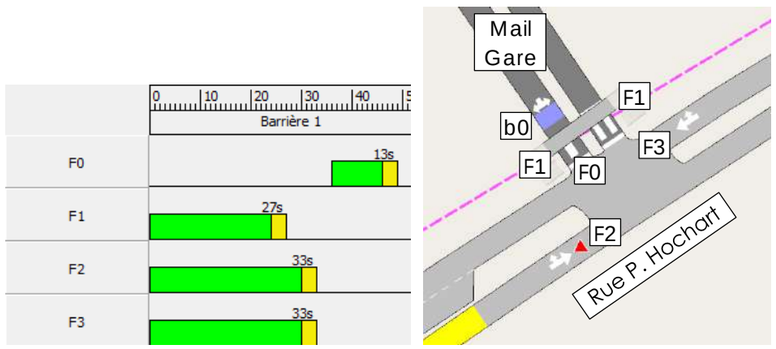


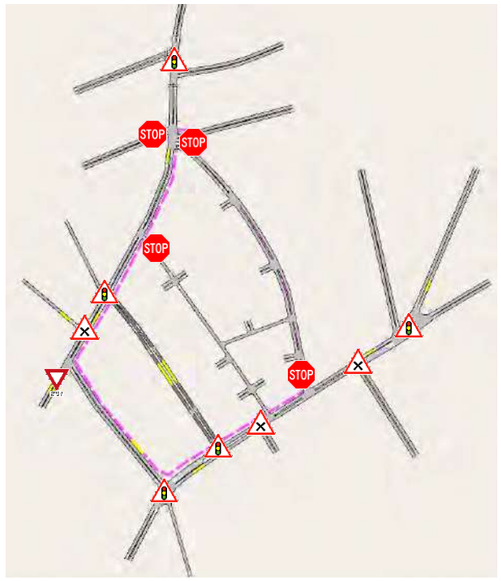
Figure 24 : configuration du carrefour Sud en sortie de TCSP

2.4.2 Autres régimes de priorité

Parallèlement à la mise en place de carrefour, ci-contre se trouve la carte des régimes de priorité recommandés.

A la vue des trafics, les priorités à droite restent légitimes et justifiées dans un quartier majoritairement à 30 km/h. Cela permet également d'accroitre la vigilance des automobilistes au niveau des carrefours et donc des traversées piétonnes.

Il s'agit d'hypothèses de travail les plus judicieuses pour les simulations dynamiques qui vont suivre.



2.4.3 Cheminements piétons

Nous déconseillons fortement l'enchaînement de 3 carrefours à feux relativement proche sur la partie Nord de la gare (rue Bicêtre). En effet, cela aurait pour conséquence de créer de trop fortes congestions bien que permettant la sécurisation des cheminements piétons.

Néanmoins, la création du carrefour à feux pour la sortie des bus depuis le TCSP permettra d'ores et déjà de sécuriser une partie des flux. Pour rejoindre l'Ouest de L'Haÿ-les-Roses, les cheminements sont indiqués ci-dessous.

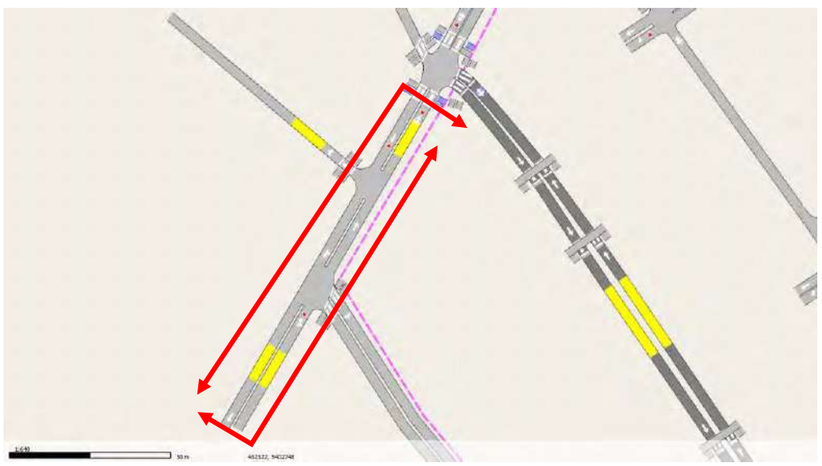


Figure 25 : cheminements piétons vers et depuis le parvis Nord de la gare

2.4.4 Affectation des trafics et TMJO

Globalement, le projet entraîne une augmentation des trafics en provenance et à destination du projet du quartier Lallier. Ci-dessous sont présentées les cartes HPM et HPS ainsi que les TMJO.

Figure 26 : résultats de l'affectation future à l'HPM

Figure 27 : comparaison avec et sans projet à l'HPM (2030)

Figure 28 : résultats de l'affectation future à l'HPS

Figure 29 : comparaison avec et sans projet à l'HPS (2030)

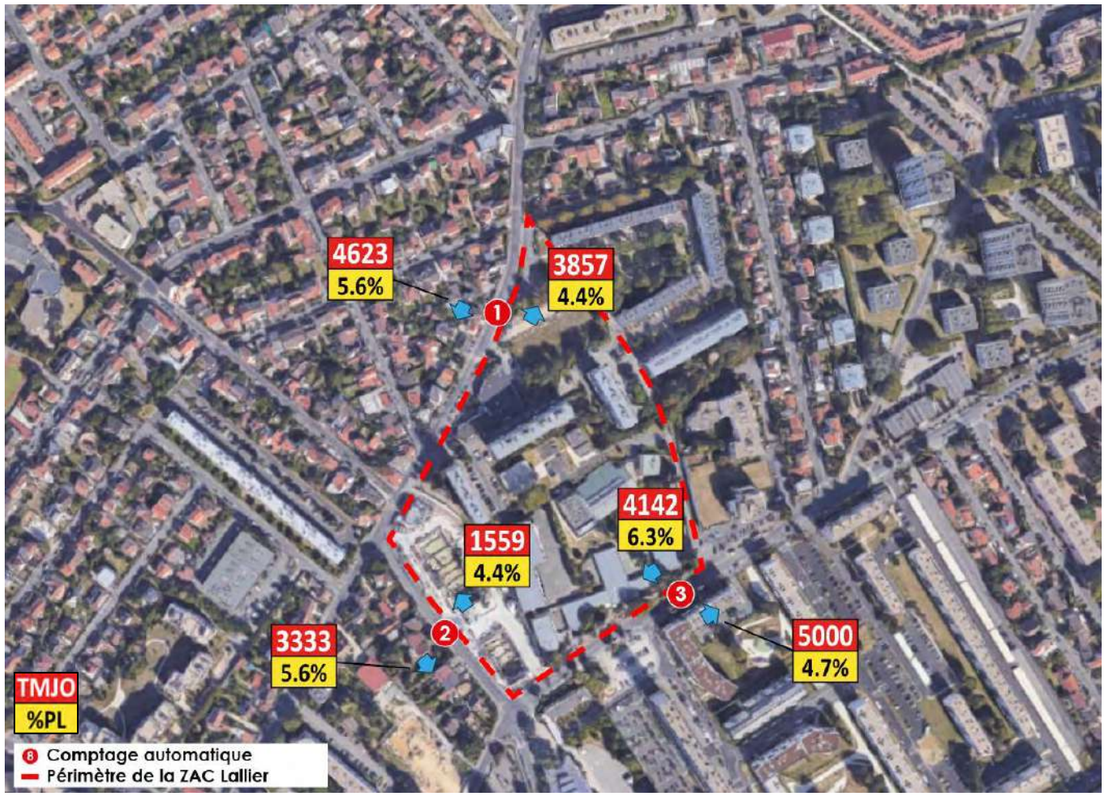


Figure 30 : comptages automatiques Futur

2.4.5 **Fonctionnement dynamique à l'HPM**

Avec l'arrivée de la gare, les traversées piétonnes seront beaucoup plus nombreuses. Cela impactera fortement les conditions de circulation, notamment au niveau des carrefours qui ne disposent pas de feux tricolores.

Néanmoins, les conditions de circulation seront satisfaisantes. Les rues P. Hochart et Bicêtre auront toujours un trafic dense mais cela n'aura pas de conséquence notable.

Concernant le quartier Lallier, le plan de circulation tel que testé dans les simulations ne permet pas de constater de dysfonctionnement.

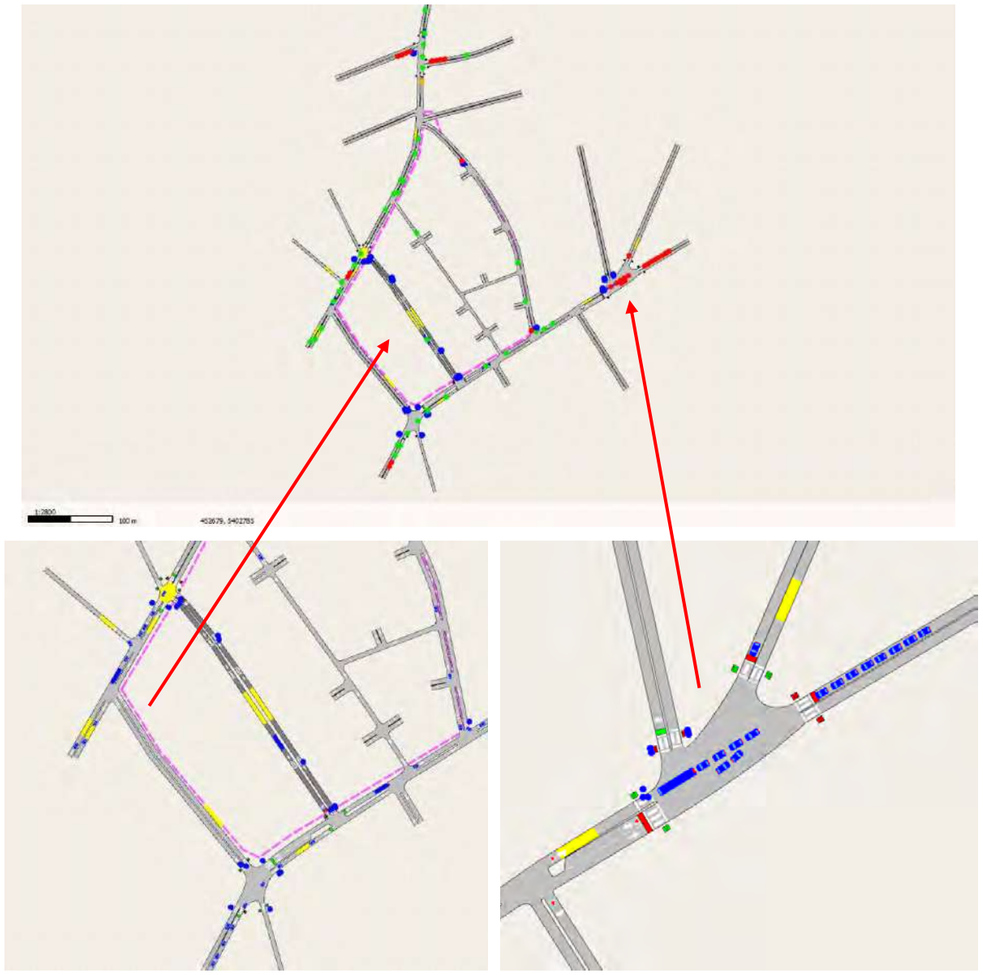


Figure 31 : conditions de circulation à l'HPM en phase future

2.4.6 **Fonctionnement dynamique à l'HPS**

Comme pour l'HPM, les traversées piétonnes seront beaucoup plus nombreuses à proximité de la gare.

Néanmoins, les conditions de circulation seront satisfaisantes. Malgré quelques retenues comme actuellement, les remontées de file seront résorbées dans le même cycle de feu ce qui les rend imperceptibles.

Concernant le quartier Lallier, le plan de circulation tel que testé dans les simulations ne permet pas de constater de dysfonctionnement.

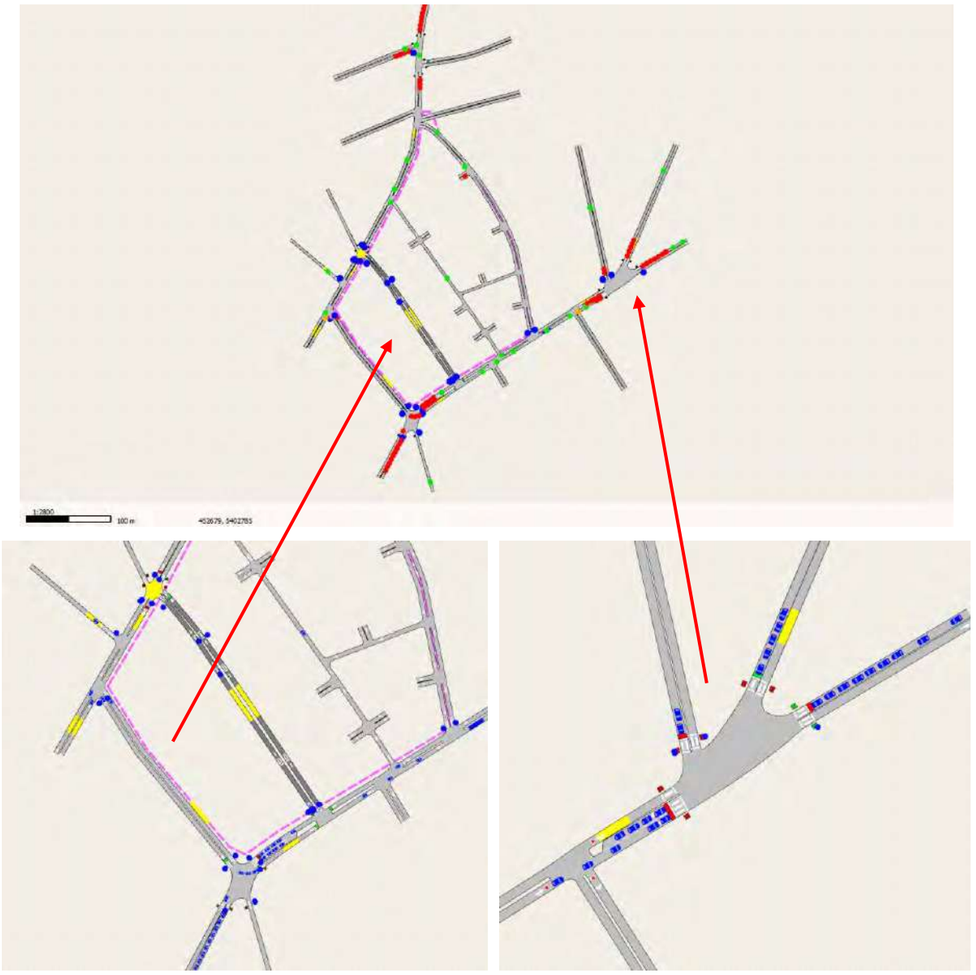


Figure 32 : conditions de circulation à l'HPS en phase future

2.5 Bilan des impacts du projet

Le projet du quartier Lallier est composé au total de dix ilots dont 2 sont dédiés à la gare Trois Communes de la ligne de métro 14.

Le projet global prévoit :

- La livraison de la gare Trois Communes à l'horizon 2024 ;
- La livraison du groupe scolaire (25 classes) et du gymnase, à l'horizon 2025 ;
- La création d'un parking public d'environ 200 places sous l'îlot 4 ;
- La livraison du quartier Lallier, à l'horizon 2030.

Au total, 369 véhicules seront générés à l'HPM dont 132 véhicules en attraction vers le quartier et 237 véhicules en émission. A l'HPS, 230 véhicules seront attirés et 154 véhicules émis. Concernant les autres projets de logements, 129 véhicules sont générés à l'HPM et 119 à l'HPS . Ces derniers ne traverseront pas nécessairement le quartier.

Le flux de voyageurs piétons a été estimé à 39 200 montées/descentes, dont 3 800 montants et 1 100 descendants à l'HPM (source : *fiche intermodalité Grand Paris Express*). Il est donc considéré une symétrie des flux par rapport à l'HPM, soit 1 100 montants et 3 800 descendants pour l'HPS.

Globalement, le projet a un faible impact concernant l'évolution de la circulation sur le réseau routier jouxtant le quartier. En effet, la présence de la gare de la ligne 14 va, au contraire, inciter aux reports modaux vers les TC, la marche à pied ou le vélo. Par conséquent, la croissance des déplacements piétons va fortement augmenter et va impacter la circulation des flux, notamment aux carrefours où il n'y pas de carrefours à feux.

Toutefois, les simulations dynamiques ont permis de conclure à un fonctionnement satisfaisant des conditions de circulation. Comparativement à l'actuelle situation, les retenues aux carrefours à feux sont accrues mais ces dernières sont toujours résorbées en 1 cycle.

Au sein du quartier, les sens de circulation prescrits par le plan de circulation étudié permettent de maintenir des conditions de circulation satisfaisantes. Cependant, il est impératif de prévenir tous mouvements de shunt de la rue P. Hochart vers la rue Bicêtre et inversement via les rues du Square et du Nivernais prolongée.

Pour cela, des aménagements de dissuasion sont à prévoir comme des ralentisseurs (coussins berlinois, **les priorité stop servant déjà à contraindre l'itinéraire) ou des stationnements en quinconce** voire une circulation par alternat ou sens prioritaire.

TRANS FAIRE

environnement + urbanisme

SAS au capital de 100 000 €
SIRET 438 626 491 00049
3 passage Boutet
94110 Arcueil
Tél : 01 45 36 15 00
Fax : 01 47 40 11 01
contact@trans-faire.net
www.trans-faire.net

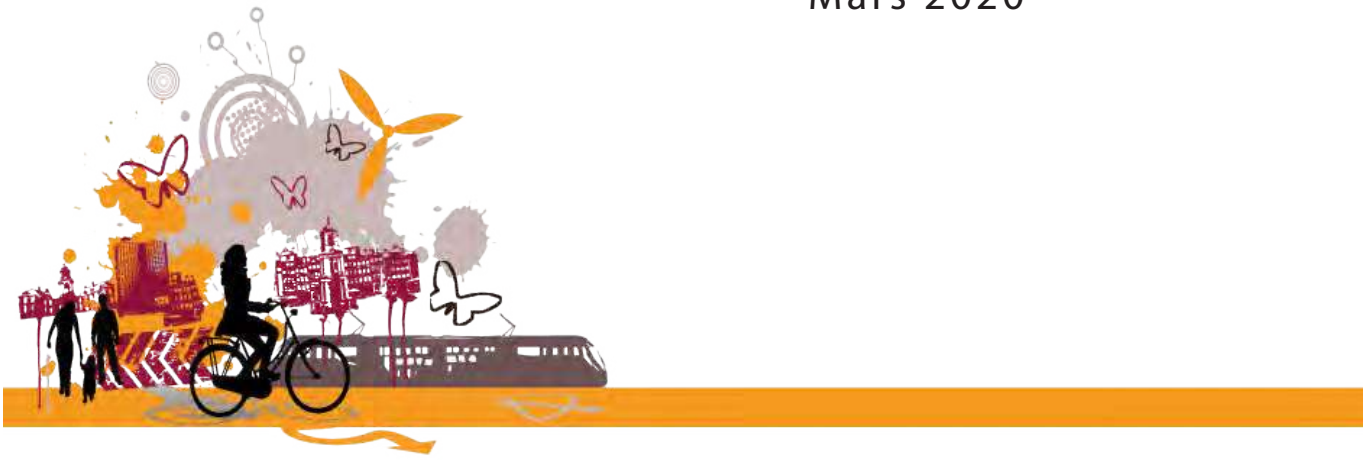
Secteur Lallier

L'Haÿ-les-Roses (94)

Etablissement Public Territorial

Grand-Orly Seine Bièvre

Mars 2020



Diagnostic biodiversité

Données faune-flore

Principes d'analyse des données biodiversité

Patrimonialité des espèces

La protection n'est pas corrélée à la valeur patrimoniale. Il existe ainsi des espèces protégées qui ne sont pas particulièrement rares ni menacées. À l'inverse, il existe des espèces patrimoniales qui ne sont pas protégées. Il est ainsi nécessaire de prendre en compte ces espèces pour ne pas nuire à leur capacité de conservation dans des conditions favorables.

Le caractère patrimonial est évalué en fonction des critères suivants :

- Espèce figurant dans une Directive européenne.
- Espèce déterminante de ZNIEFF.
- Espèce menacée au titre de la liste rouge nationale et/ou régionale.
- Espèce peu fréquente en Ile-de-France.
- Caractère reproducteur de l'espèce sur le site.

La fréquence de l'espèce est déterminée selon diverses sources en fonction des groupements :

- Flore : Catalogue de la Flore Vasculaire d'Ile-de-France (rareté, protections, menaces et statuts), 2016.
- Oiseaux : LE MARÉCHAL P., LALOI D., LESAFFRE G. Les oiseaux d'Île-de-France. Nidification, migration, hivernage. Paris, France : Delachaux et Niestlé, Corif, 2013. 512 p.
- Papillons de jour : Atlas des Rhopalocères et Zygènes disponible sur Cettia.
- Orthoptères : OPIE, RÉGION ÎLE-DE-FRANCE. « Liste des Orthoptères d'Ile-de-France (version 2015) ».
- Odonates : HOUARD X. & MERLET F. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des libellules d'Île-de-France. Natureparif – office pour les insectes et leur environnement – société française d'odonatologie. Paris. 80 p
- Amphibiens : Atlas des amphibiens disponible sur Cettia.
- Reptiles : VACHER, J. P., & GENIEZ, M. (2010). Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope.
- Macro-mammifères : DE LACOSTE, N., BIRARD, J., ZUCCA, M. 2015. Connaissances sur les mammifères non volants en Région Île-de-France. Natureparif, Paris, 85p
- Chauves-souris : ARTHUR L., LEMAIRE M. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2ème édition. Mèze, Paris : Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 2015. 544 p. (Collection Parthénope).

Habitats

Les habitats naturels présents dans le périmètre d'étude sont peu diversifiés du fait du caractère très urbanisé du quartier. Les habitats présentés ont été déterminés selon la classification EUNIS.

Cartographie des habitats (source TRANS-FAIRE, 2019)

I2.2 Petits jardins ornementaux et domestiques

Ces espaces sont très représentés en ville autour des ensemble résidentiels qu'ils soient constitués d'habitats individuels et collectifs. A l'échelle du périmètre d'étude, ils structurent le quartier et prennent la forme de petits squares citadins, jardins privés, ou petits espaces verts en coeur d'ilot et autour du bâti. Ces espaces présentent une diversité de milieux limitée. Ils sont principalement constituée d'une strate herbacée très entretenue et d'une strate arborée peu dense. La strate arbustive est peu représentée.

E5.12 Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées

Cet espace correspond à une zone urbaine enfrichée et mise sous clôture. Elle fait suite à la démolition d'un bâtiment et l'abandon d'un parking. Une végétation rudérale y est dominante avec une strate herbacée typique des milieux prairiaux. Cette zone présente toutefois une faible diversité floristique et donc un faible potentiel d'accueil la biodiversité.

J1.6 Sites de construction et de démolition en zones urbaines et surburbaines

Une zone en chantier, correspondant aux travaux de la ligne 14 pour le Grand Paris express, est présente au sud du périmètre de projet. Cette zone est clôturée et ne peut pas faire l'objet de prospections.

Flore

Les inventaires ont été menés à l'été 2019.

Flore patrimoniale

Données de terrain

61 espèces végétales ont été inventoriées dans le périmètre de projet. Aucune espèce ne possède de statut de protection régionale ou nationale. Cette faible diversité floristique s'explique par le caractère très urbanisé du quartier ainsi que la forte pression d'entretien sur les espaces verts. Aucune espèce ne présente d'enjeu de patrimonialité.

Nom scientifique	Nom français
Acer platanoides L., 1753	Érable plane, Plane
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane, Bardane commune
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
Berberis vulgaris L., 1753	Epine-vinette commune
Berteroa incana (L.) DC., 1821	Alysson blanc
Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968	Bryone dioïque
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons
Carpinus betulus L.	Charme
Centaurea jacea (Groupe)	Centaurée jacée (Groupe)
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée
Convolvulus sepium L., 1753	Liset, Liseron des haies
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine
Corylus avellana L., 1753	Noisetier, Avelinier
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq
Érable japonais lisse	Acer palmatum Thunb.
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada

Nom scientifique	Nom français
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques
Juglans regia L., 1753	Noyer commun, Calottier
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse-camomille, Matricaire discoïde
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée
Oenothera biennis L., 1753	Onagre bisannuelle
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier
Phalaris canariensis L., 1753	Alpiste des Canaries
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh.	Platane
Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune, Réséda bâtard
Reseda luteola L., 1753	Réséda des teinturiers
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale, Savonnière, Herbe à savon
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère, Bronde
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit
Taxus baccata L., 1753	If à baies
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie

Taxons observés dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

Espèces végétales exotiques envahissantes

Données de terrain

7 espèces exotiques envahissantes ont été observées dans le périmètre de projet (voir tableau ci-après).

Le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) classe les taxons exotiques inventoriés en 6 catégories (de 0 à 5), en fonction de leur caractère invasif ou non et du danger qu'ils peuvent représenter pour les milieux qu'ils colonisent. Le catalogue souligne par ailleurs que seules les catégories 2, 4 et 5 peuvent être considérées comme ayant des impacts avérés sur la biodiversité et les milieux naturels.

- Catégorie 0 : « *Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable.* »
- Catégorie 1 : « *Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant pas de comportement invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004).* »
- Catégorie 2 : « *Taxon invasif émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche.* »
- Catégorie 3 : « *Taxon exotique se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées).* »
- Catégorie 4 : « *Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisées l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.* »
- Catégorie 5 : « *Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.* »

Une seule espèce observée sur site fait partie d'une des catégories les plus problématiques. Il s'agit du Robinier faux-acacia *(Robinia pseudoacacia),* espèce invasive de catégorie 5. Toutefois, cette espèce ayant été plantée (arbre d'alignement), elle ne présente pas de danger direct de prolifération.

Nom scientifique	Nom français	Invasive IDF
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David	3
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	3
Galinsoga quadtriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié	1
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	3
Phalaris canariensis L., 1753	Alpiste des Canaries	0
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	5
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	3

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le périmètre de projet (source TRANS-FAIRE & ECOGEE, 2019)

Faune

Les groupements suivants ont été inventoriés :

- Orthoptères.
- Rhopalocères.
- Reptiles.
- Oiseaux.
- Macro-mammifères.
- Chiroptères.

Les prospections se sont déroulées entre juin 2019 et mars 2020. D'autres prospections auront lieu au printemps 2020.

Oiseaux

Données bibliographiques

49 espèces d'oiseaux ont été recensées dans la commune de l'Häy-les-Roses par l'INPN et Faune Ile-de-France.

34 de ces espèces sont protégées au niveau national par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (voir tableau ci-après).

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN		LC	NT	NA/MA/HA	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	PN		LC	NT	NC/MC/HPC	
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	PN		VU	VU	NC/S	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	PN		VU	NT	NC/MC/HC	TVB
Choucas des tours	*Corvus monedula*	PN		LC	LC	NC/MC/HC	
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	PN	O1	LC		MPC/HTR	
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	PN		LC	LC	NPC/MPC/HPC	
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	PN		NT	NT	NPC/MPC/HPC	
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	PN		LC	LC	NA/MA/HR	
Goéland argenté	*Larus argentatus*	PN		NT	LC	NR/MC/HC	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	PN		LC	LC	NTC/S	
Grue cendrée	*Grus grus*	PN		CR		MC/HO	
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	PN		LC	LC	NPC/MPC	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	PN		NT	NT	NC/MC	
Martinet noir	*Apus apus*	PN		NT	LC	NTC/MTC	
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	PN		LC	NT	NTC/S	
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	PN		LC	LC	NC/S	
Mésange noire	*Periparus ater*	PN		LC	LC	NPC/MPC/HPC	
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	PN		LC	LC	NC/S	

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN		LC	VU	NA/S	
Moineau friquet	*Passer montanus*	PN		EN	EN	NPC/S	ZNIEFF
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	PN		LC	LC	NC/MR	
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	PN		VU	VU	NPC/S	
Pic vert	*Picus viridis*	PN		LC	LC	NC/S	
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	PN		LC	LC	NA/MA/HPC	
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	PN		LC	LC	NPC/MPC/HPC	
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	PN		NT	LC	NTC/MTC/HTC	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	PN		LC	LC	NTC/S	
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	PN		LC	NA	NO/MC/HC	
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	

Espèces présentant un intérêt patrimonial recensées à L'Häy-les-Roses (source Faune IDF, INPN, 2019)

PN = Protection nationale / LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / CR = en danger critique / RE = Eteint au niveau régional / N = Nicheur / M = Migrateur / H = Hivernant / C = commun / TC = très commun / PC = peu commun / R = Rare / TR = Très rare / A = Abondant / S = sédentaire / O = occasionnel / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF dans la région / TVB = espèce déterminante de la trame verte et bleue nationale ou régionale

Enjeux de patrimonialité

15 espèces présentent un enjeu de menace au regard des listes rouges nationale et/ou régionale.

10 espèces présentent un enjeu de rareté à l'échelle de l'Ile-de-France.

Une espèce est inscrite sur l'annexe 1 de la Directive Oiseaux (Natura 2000) :

- Cigogne blanche (Ciconia ciconia), espèce migratrice peu commune et hivernante très rare en région. Elle n'est pas déterminante des habitats présents dans le périmètre du projet.

Une espèce est déterminante de la Trame Verte et Bleue régionale :

- Chardonneret élégant (Carduelis carduelis), espèce quasi-menacée à l'échelle de la région.

Une espèce est déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France :

- Moineau friquet (Passer montanus), espèce en danger en Ile-de-France. Elle n'est pas déterminante des habitats présents dans le périmètre du projet.

Données de terrain

Les données sont issues des inventaires réalisés entre juin 2019 et mars 2020.

17 espèces d'oiseaux ont été observées. Cette faible diversité s'explique principalement par le caractère très urbanisé du secteur d'étude. Parmi ces espèces, 9 possèdent un statut de protection nationale dont 4 présentant un enjeu de patrimonialité.

Statut de protection

L'Arrêté du 29 octobre 2009 fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Les 9 espèces protégées présentent des niveaux d'enjeux différents en fonction de leur localisation sur le site et des usages qu'elles font du site.

- L'Accenteur mouchet *(Prunella modularis)*. Cette espèce est présente à plusieurs endroits du site. Nicheuse abondante en Ile-de-France, elle est présente en milieu urbain à proximité des espaces végétalisés qui présentent plusieurs strates végétales (strate herbacée, strate arbustive notamment).
- Goéland argenté *(Larus argentus)*. Cette espèce a été aperçue en vol. Les habitats du site ne conviennent pas aux exigences écologiques de l'espèce. Elle ne présente donc pas d'enjeu a l'échelle du secteur Lallier.
- Martinet noir *(apus apus)*. Cette espèce a été aperçue en vol et ne présente pas d'enjeu spécifique lié aux habitats du secteur d'étude.
- Moineau domestique *(Passer domesticus)*. Cette espèce est abondante dans le secteur d'étude. Elle peut notamment utiliser les anfractuosités du bâti pour nicher. Elle est également associée aux vieilles résidences en bordure du secteur Lallier.
- Mésange bleue *(Cyanistes caeruleus)* et Mésange charbonnière *(Parus major)*. Ces deux espèces ont été aperçues dans des espaces de jardins à proximité de maisons individuelles mais également dans les pourtours végétalisés des immeubles. Ils sont dépendants des arbres et arbustes qui composent le paysage.
- Rougegorge familier *(Erithacus rubecula)*. Cette espèce est déterminante de la strate arborée. Elle a été aperçue au niveau des secteurs arborés entre les groupes scolaires et les immeubles.
- Rougequeue noir *(Phoenicurus ochruros)*. Cette espèce est déterminante du bâti mais également de la strate arborée. Elle a été aperçue à plusieurs reprises au niveau de vieilles maisons individuelles mais également au niveau des espaces végétalisés bordant les groupes scolaires.
- Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*). Cette espèce est caractéristique des milieux arbustifs et arborés. Elle peut se rencontrer dans les espaces verts urbains présentant une mosaïque de milieux et des continuités arbustives assez denses. Un seul individu a été observé dans un espace vert en coeur d'ilot au nord du périmètre de projet.

Enjeux de patrimonialité

2 espèces présentent un enjeu de menace au regard de la liste rouge nationale ou régionale des oiseaux nicheurs :

- Accenteur mouchet *(Prunella modularis)*, quasi-menacé en Ile-de-France.
- Moineau domestique *(Passer domesticus)*, vulnérable en Ile-de-France.

1 espèce présente un enjeu de rareté régionale :

- Goéland argenté *(Larus argentus),* nicheur rare en Ile-de-France. Cette espèce ayant été observée en survol, ne présente aucun enjeu à l'échelle du périmètre d'étude.

La Perruche à collier est une espèce jugée invasive en Ile-de-France. Elle ne présente pas d'enjeu de patrimonialité.

Aucune espèce identifiée n'est déterminante d'une ZNIEFF ou de la Trame Verte et Bleue régionale.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	Usage sur le site
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN		LC	NT	NA/MA/HA	Nicheur probable
Corneille noire	*Corvus corone*			LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*			LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Goéland argenté	*Larus argentus*	PN		NT	LC	NR/MC/HC	En vol
Martinet noir	*Apus apus*	PN		NT	LC	NTC/MTC	En vol
Merle noir	*Turdus merula*			LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN		LC	VU	NA/S	Nicheur probable
Perruche à collier	*Psittacula krameri*			NA	NA	NR/S	En vol
Pie bavarde	*Pica pica*			LC	LC	NTC/S	Nicheur probable
Pigeon biset	*Columba livia*			DD	LC	NTC/S	Nicheur probable
Pigeon ramier	*Columba palumbus*			LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur possible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	PN		LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*			LC	LC	NC/S	Nicheur probable
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur possible

Espèces observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

PN = Protection nationale / LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / N = Nicheur / M = Migrateur / H = Hivernant / C = commun / TC = très commun / PC = peu commun / R = Rare / TR = Très rare / A = Abondant / S = sédentaire / O = occasionnel / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF dans la région / TVB = espèce déterminante de la trame verte et bleue nationale ou régionale / En rouge = espèce observée en survol.

Espèces d'oiseaux à enjeux observés dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2020)

Papillons de jour

Données bibliographiques

12 espèces de papillons de jour ont été recensées dans la commune de L'Haÿ-les-Roses selon l'INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France.

2 espèces possèdent un statut de protection régionale selon l'article 1 de l'Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale :

- Flambé *(Iphiclides podalirius).*
- Grande Tortue *(Nymphalis polychloros).*

Enjeux de patrimonialité

Une seule espèce présente un enjeu de menace au regard de la liste rouge d'Ile-de-France. Il s'agit du Flambé *(Iphiclides podalirius)*, espèce quasi-menacée en région.

3 espèces présentent un enjeu de rareté à l'échelle de l'Ile-de-France :

- Grande Tortue *(Nymphalis polychloros)*, espèce peu commune en région.
- Hespérie de l'Alcée *(Carcharodus alceae),* espèce peu commune en région.
- Némusien *(Lasiommata maera),* espèce assez-rare en région.

4 espèces sont déterminantes de ZNIEFF en Ile-de-France :

- Flambé *(Iphiclides podalirius).*
- Grande Tortue *(Nymphalis polychloros).*
- Hespérie de l'Alcée *(Charcharodus alceae).*
- Némusien *(Lasiommata maera).*

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection IDF	Directive Habitats	LR France	LR IDF	Fréquence IDF	TVB/ ZNIEFF
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	--	--	--	LC	LC	C	
Citron	*Gonepterux rhamni*	--	--	--	LC	LC	C	
Flambé	*Iphiclides podalirius*	--	Art. 1	--	LC	NT	AC	ZNIEFF
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	--	Art.1	--	LC	LC	PC	
Hespérie de l'Alcée	*Carcharodus alceae*	--	--	--	LC	LC	PC	ZNIEFF
Machaon	*Papilio machaon*	--	--	--	LC	LC	C	
Némusien	*Lasiommata maera*	--	--	--	LC	LC	AR	ZNIEFF
Paon du jour	*Aglais io*	--	--	--	LC	LC	CC	
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	--	--	--	LC	LC	C	
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	--	--	--	LC	LC	C	
Tircis	*Pararge aegaria*	--	--	--	LC	LC	AC	
Vanesse des Chardons	*Vanessa cardui*	--	--	--	LC	LC	CC	

Espèces de papillons de jour observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2018)

CC = Très commun, C = commun / AC = Assez commun / PC = Peu commun / AR = Assez rare / LC = préoccupation mineure / NT = Quasi-menacé / ZNIEFF = déterminante de ZNIEFF en Île-de-France / TVB = déterminante de la Trame Verte et Bleue régionale

Données de terrain

Seules 3 espèces de papillons de jour ont été observées dans le périmètre de projet. Cela s'explique par le caractère très urbanisé du site, l'entretien des espaces verts peu favorable à l'accueil de papillons. Ces espèces sont :

- Cuivré commun *(Lycaena phlaeas).*
- Piéride de la Rave *(Pieris rapae).*
- Vulcain *(Vanessa atalanta).*

Ces espèces sont communes à très communes et ne présentent ni de statut de protection régionale ou nationale, ni d'enjeu de patrimonialité à l'échelle du site.

Orthoptères

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les orthoptères sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires d'orthoptères.

Données de terrain

Seules 2 espèces ont été observées dans le périmètre de projet. Cela s'explique par le caractère très urbanisé du site, l'entretien des espaces verts peu favorable à l'accueil d'orthoptères. Ces 2 espèces sont :

- Criquet duettiste *(Chorthippus brunneus).*
- Criquet mélodieux *(Chorthippus biguttulus).*

Ces espèces sont communes à très communes et ne présentent ni de statut de protection régionale ou nationale, ni d'enjeu de patrimonialité à l'échelle du site.

Odonates

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les odonates sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires d'odonates.

Données de terrain

Aucune espèce d'odonate n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil d'odonates n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet.

Amphibiens

Données bibliographiques

Deux espèces d'amphibiens ont été recensées dans la commune selon les observations rentrées dans la plateforme Cettia Ile-de-France :

- Crapaud calamite (*Epidalea calamita)*.
- Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*).

Ces deux espèces possèdent un statut de protection au titre de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Ces deux espèces sont également inscrites à la Directives Habitats, à l'Annexe IV pour la Crapaud calamite et à l'Annexe V pour la Grenouille rieuse.

Le Crapaud calamite présente un statut de rareté régionale en tant qu'espèce rare en Ile-de-France. Il est également recensé comme espèce déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France et de la Trame Verte et Bleue nationale et régionale.

Ces deux espèces ont observées à l'extrémité nord de la commune. Aucun habitat favorable à ces espèces n'est recensé au sein du périmètre d'étude.

Données de terrain

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil d'amphibiens n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet.

Reptiles

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les reptiles sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires de reptiles.

Données de terrain

Aucune espèce de reptile n'a été observée dans le périmètre de projet. Au regard des habitats présents dans le périmètre de projet, seul le Lézard des murailles *(Podarcis muralis)* pourrait fréquenter le site. Toutefois, les nombreuses fragmentations du site rende l'observation de cette espèce peu probable.

Cette espèce présente un statut de protection nationale du Lézard des murailles au titre de l'Article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Chauves-souris

Données bibliographiques

La cartographie du plan régional d'actions en faveur des chauves-souris ne recense aucune espèce de chauves-souris dans la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune et le tissu urbain dense présentant peu d'espaces végétalisés favorables à l'accueil des chauves-souris.

Données de terrain

3 espèces de chauve-souris ont été contactées dans le périmètre de projet (voir tableau ci-après). Ces 3 espèces possèdent un statut de protection au titre de l'article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cela implique que : « *Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :*

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée ».

Ces espèces sont également inscrites à l'annexe IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Elles sont de plus déterminante de ZNIEFF.

Elles possèdent enfin un enjeu de rareté et/ou de menace (liste rouge nationale/régionale) :

- Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)* : quasi-menacée en Île-de-France.
- Groupe Pipistrelles de Kuhl / Nathusius *(Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii)*, quasi-menacées en Île-de-France.
- Notcule commune *(Nyctalus noctula)*, quasi-menacée en Ile-e-France et rare à assez-rare dans la région.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Habitats	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	AC à TC	ZNIEFF
groupe Pipistrelles de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus kuhlii / nathusii*	Art 2.	Ann. IV	LC	NT	AC à TC	ZNIEFF
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Art. 2	Ann. IV	VU	NT	R à AR	ZNIEFF

Espèces de chiroptères observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

AR = Assez rare / R = Rare / VU = Vulnérable / NT = Quasi-menacée / Art. 2= protection nationale / Ann. IV = Directive Habitats - Natura 2000 / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF en Île-de-France

Répartition et usages

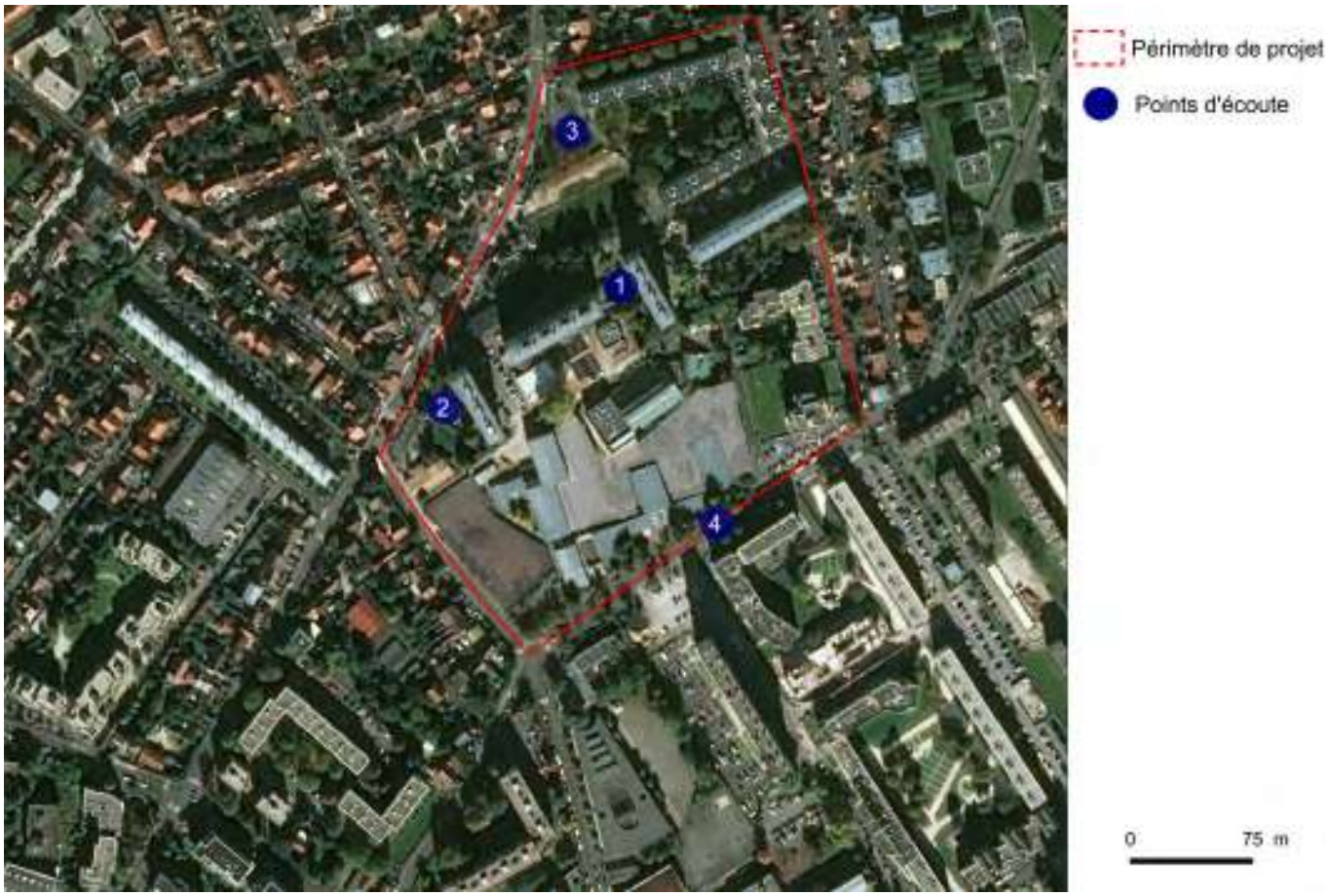
La Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)* a été observée aux points 1 et 2 (voir carte ci-après). Cette espèce, particulièrement ubiquiste, se retrouve régulièrement en milieu urbain. Le site est à la fois une zone potentielle de gîte pour cette espèce (notamment dans les arbres en coeur d'ilôt) et une zone de nourrissage avec les espaces verts aux alentours pouvant fournir des insectes aux espèces.

La Pipistrelle de Kuhl / Nathusius *(Pipistrelle Kuhlii / Nathusii)* a été observée au point 3 (voir carte ci-après). Comme la Pipistrelle commune, cette espèce est particulièrement ubiquiste et se retrouve régulièrement en milieu urbain. Elle fréquente une large gamme de milieux pour son gîte (arbres, bâtis anciens) et profite des espaces verts pour son nourrissage.

Ces espèces sont donc associées aux arbres présents dans le quartier qui structurent certains coeurs d'ilôts et autres espaces verts. Toutefois, les milieux étant très fragmentés, la fonctionnalité de cet habitat pour ces espèces est degradée.

La Noctule commune *(Nyctula noctula)* a été contactée aux points 3 et 4. Elle gîte essentiellement dans les arbres. Sa présence dans le quartier a été contactée à proximité de grands arbres. Elle est moins fréquente que les Pipistrelles en milieu urbain et supporte moins bien la fragmentation de son habitat. Sa présence au point 3 est associée aux grands arbres à proximité. Elle utilise potentiellement ces arbres pour son gîte et les espaces herbacés pour son nourrissage.

Sa présence sur le point 4 est liée aux grands arbres d'alignement structurant la voirie. Cette présence est plus surprenante étant donné l'absence de source de nourrissage à proximité directe et la forte pollution lumineuse.



Localisation des points d'écoute des chauves-souris (source TRANS-FAIRE, 2019)

Macro-mammifères

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les macro-mammifères sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires de macro-mammifères.

Données de terrain

Aucune espèce de macro-mammifère n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil de macro-mammifères n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet. Le caractère très urbanisé ainsi que la forte fragmentation des habitats ne permettent pas l'accueil de macro-mammifères.

Méthodologie

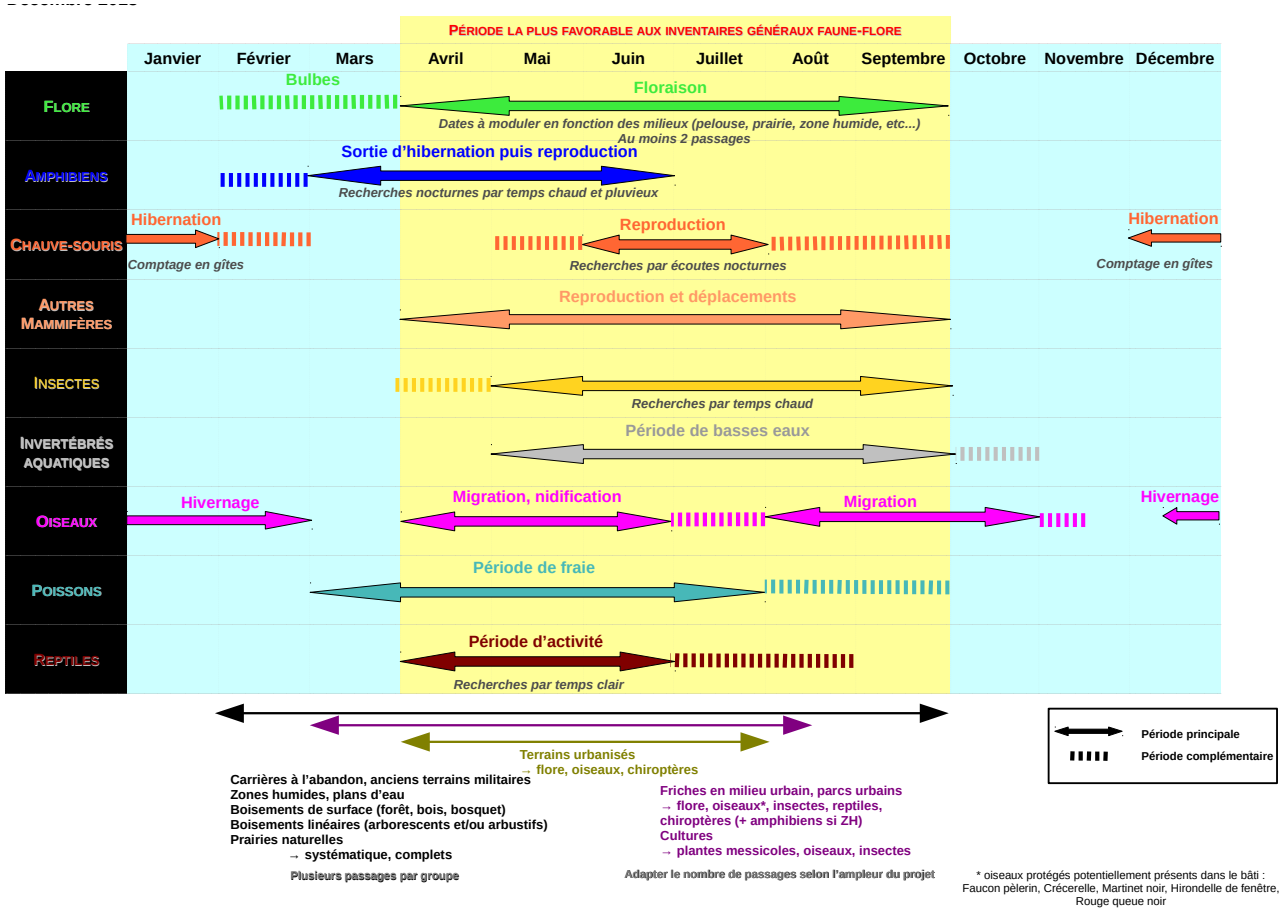
Calendrier de l'étude

Les inventaires seront réalisés durant les périodes favorables à chaque groupement inventorié selon les indications donnés par le calendrier d'inventaire faune/flore établi par la DRIEE (voir calendrier ci-dessous).

Pour tenir compte des attentes de la maitrise d'ouvrage, mais aussi du rythme d'activité de la flore et de la faune (voir calendrier DRIEE joint), il est proposé de réaliser un inventaire 4 saisons pour les groupements suivants :

- Végétaux supérieurs.
- Rhopalocères.
- Odonates.
- Orthoptères.
- Amphibiens.
- Reptiles
- Oiseaux.
- Chiroptères.
- Macro-mammifères.

Les observations ont été réalisés entre juin 2019 et mars 2020. D'autres inventaires seront réalisés au printemps 2020.



Calendrier d'inventaire faune/flore (Source DRIEE, 2013).

	Flore et Habitats	Insectes	Amphibiens	Oiseaux	Reptiles	Mammifères terrestres	Chauves-souris
14 juin 2019 Conditions favorables (ensoleillé,chaud, vent faible)				X	X	X	
17 juillet 2019 Conditions favorables (ensoleillé, chaud, vent faible)	X	X		X	X	X	
30 juillet 2019 Conditions favorables (ensoleillé, chaud, vent faible)	X	X					
29 août 2019 Conditions favorables (ensoleillé, chaud, vent nul)							X
6 septembre 2019 Conditions favorables (ensoleillé, doux, vent faible)				X	X	X	
25 novembre 2019 Conditions favorables (couvert, doux, vent faible)				X			
3 mars 2020 Conditions favorables (ensoleillé, froid, vent faible)				X			

Calendrier des observations (source TRANS-FAIRE, 2020)

Méthodes d'inventaire

Flore et habitats - prospection par 2 personnes

Toute la surface du site a été parcourue afin d'en délimiter les habitats et d'y recenser le maximum des espèces présentes.

Les outils utilisés sur le terrain sont :

- Loupe de botaniste.
- Appareil photo.

Les taxons sont identifiés sur base des ouvrages suivants :

- FITTER A., FITTER A., FARRER A. Guide des Graminées Carex, Joncs et Fougères d'Europe. Delachaux et Niestlé, 1991.
- FOURNIER P. Les quatre flores de France, Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod (2001). 1947.
- JAUZEIN P., NAWROT O. Flore d'Île-de-France. QUAE, 2011. 969 p.

Les habitats sont identifiés sur la base des taxons qui les composent et de la référence suivante : BIOTOPE, Contribution à l'élaboration des trames verte et bleue de Paris - Phase 1 : guide de terrain pour la cartographie des habitats (2012) / Corine BIOTOPE.

La valeur patrimoniale des taxons est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence, de vulnérabilité et d'inscription sur les listes des espèces déterminantes de ZNIEFF ou dans les annexes de la Directive Habitats, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Rhopalocères (Papillons de jour) - prospection par une seule personne

L'observation des imagos est réalisée à faible distance avec une paire de jumelles, ou, lorsque cela est nécessaire, en main après capture au filet.

Les individus capturés sont immédiatement relâchés, au même endroit, après identification. Les outils utilisés sont :

- Filet à papillons.
- Loupe.
- Appareil photo.
- GPS ou carte IGN.

Les espèces sont identifiées sur base des outils suivants :

- LAFRANCHIS T. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Biotope. Mèze, France : 2000. 448 p (Parthénope).
- LAFRANCHIS T. Papillons de France - Guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo, 2014.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Orthoptères (Grillons, Sauterelles, Criquets) - prospection par une seule personne

La capture est souvent utile pour l'identification. Elle se fait à la main ou à l'aide d'un filet à papillons. Les animaux sont ensuite immédiatement relâchés à l'endroit où ils ont été trouvés. Les outils utilisés sont :

- Filet à papillons.
- Loupe.
- Appareil photo.
- GPS ou carte IGN.

Les espèces sont identifiées sur base des outils suivants :

- BELLMANN H., LUQUET G. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé.1995. 384 p.
- SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope. Mèze, France : 2015. 304 p.(Cahier d'identification).

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Reptiles - prospection par une seule personne

La détection à vue correspond à une observation directe des reptiles lors du parcours des habitats favorables. Cette prospection concerne surtout les lézards, mais également quelques serpents héliophiles. Les outils utilisés sont :

- Une paire de jumelles.

Un appareil photo pour un examen complémentaire ultérieur pour lever les éventuels doutes d'identification.

Les espèces sont identifiées sur base des outils suivants :

- Vacher J.-P. et Geniez M. (coords), 2010. - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Oiseaux - prospection par 2 personnes

Des points d'écoute et d'observation des oiseaux ,de 20 minutes chacun, permettent de recenser les espèces présentes et de faire une première évaluation de l'utilisation qu'elles font des différents habitats.

Les outils utilisés sont :

- Une paire de jumelle d'ornithologue.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Les ouvrages suivant aident à la détermination des espèces :

- LE MARECHAL P., LALOI D., LESAFFRE G., Les oiseaux d'Ile-de-France - Nidification, migration, hivernage, CORIF, Delachaux et niestlé, Paris 2013.
- DUBRAC B., NICOLLE S., MICHEL H., Guide des Oiseaux d'Ile-de-France, Hypolaïs, Scorbé-Clairveaux, 2007.
- MALHER F., LESAFFRE G., ZUCCA M., Coatmeur J., Oiseaux nicheurs de Paris, Un atlas urbain, CORIF, Delachaux et niestlé, Paris 2010.

Mammifères terrestres - prospection par une seule personne

Les mammifères ont fait l'objet d'observations directes et de recherche des traces, fèces et relief de repas.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Chauve-souris - prospection par 2 personnes

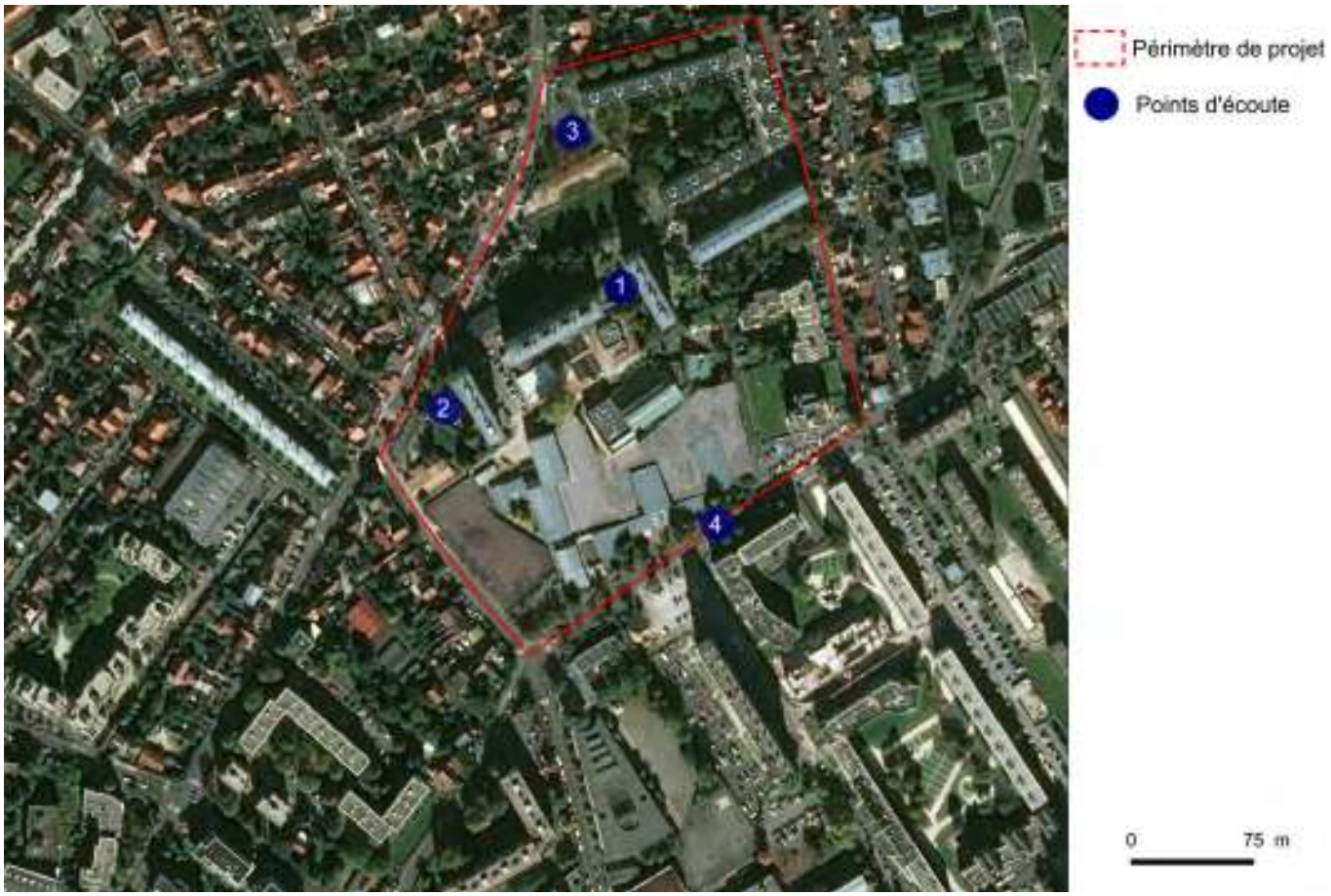
Des points d'écoute de 15 minutes sont réalisés en début de nuit. Ces points d'écoute sont déterminant auparavant à divers endroits sur le site de manière à recouvrir l'ensemble des habitats du site mais aussi les habitats aux abords du site favorable à la présence de chauve-souris (Alignements d'arbres, massifs arborés, présence de la Seine...).

Les points d'écoute font l'objet d'enregistrements d'ultrasons (enregistreur Wildlife acoustics EM3+ et/ou Pettersson D240X) avec identification des espèces faisant appel aux méthodes et outils suivants :

- Ecologie acoustique.
- Bibliographie spécialisée.
- Sonobat.
- Batsound.
- IBats ID.

Une détermination au rang spécifique n'est pas toujours possible du fait du recouvrement des fréquences entre espèces.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.



Noms, qualités et qualifications des experts

Étude	Structure	Rédacteurs	Coordonnées
Étude biodiversité	TRANS-FAIRE	Timothée CANTARD Géographe / Ecologue	3 passage Boutet - 94110 Arcueil 01 45 36 15 03 t.cantard@trans-faire.net
	ECOGEE	Nathalie CAULIEZ Ecologue Etienne CORNIEUX Ecologue	5 rue du Général de Gaulle - 45130 Meung-sur-loire 02 38 46 51 00

Opération de relogement de 200 logements Lallier-Bicêtre

I. Présentation de l'opération de relogement

Le renouvellement urbain du quartier Lallier, initié dans le cadre des projets portés par l'ANRU comporte une opération de démolition de 200 logements sociaux appartenant au bailleur social I3F, indispensable à la transformation du quartier. Pour ce faire, l'ensemble des familles qui occupent un logement au moment de l'enquête sociale bénéficieront d'un relogement.

1. Les logements démolis :

Bâtiment	Nombre de logements démolis	Typologie des logements démolis	Echéance des démolitions
102-106 rue de Bicêtre (bâtiment D)	60	20 T2, 30 T3 et 10 T4	mi-2020
2-8 allée de la Plaine (bâtiment C)	80	30 T2, 30 T3, 10 T4 et 10 T5	Fin 2021
10-14 allée de la Plaine (bâtiment B)	60	21 T2, 30 T3 et 9 T4	Fin 2021
TOTAL	**200**	**71 T2, 90 T3, 29 T4 et 10 T5**	

2. Etat d'avancé de l'opération de relogement au 10 février 2020

Situation des ménages	Bâtiment B	Bâtiment C	Bâtiment D	TOTAL
Logements vacants avant l'enquête sociale	2	2	5	9
Départs autres	2	3	3	8
Départs spontanés - déménagement pris en charge par I3F	6	6	4	16
Relogés hors proposition MOUS relogement		2		2
Relogés via proposition I3F	12	37	38	87
TOTAL LOGEMENT VIDES	22	50	50	122
Contentieux	2	1	1	4
Locaux	0	1	0	1
TOTAL AUTRES A NE PAS RELOGER	2	2	1	5
Ménages déclarant partir par ses propres moyens	3	2	0	5
Ménages ayant accepté une proposition	3	5	7	15
Ménages en proposition	0	0	0	0
Ménages prépositionnés	4	0	1	5
Ménages sans propositions en cours	26	21	1	48
TOTAL MENAGES RESTANT A RELOGER	36	28	9	73
TOTAL GENERAL	60	80	60	200
Nb de logements restant à libérer (local + OST compris)	38	30	10	78
Taux occupation de l'immeuble (local + OST compris)	63%	38%	17%	39%
Décohabitations réalisées	*1*	*2*	*4*	*7*

II. Des relogements qui doivent permettre d'améliorer les conditions de vie des habitants

1. Des engagements contractualisés dans un protocole et une charte de relogement

Un **protocole de relogement** a été signé en juillet 2018, suivi d'un avenant en septembre 2019 entre tous les partenaires de l'opération, à savoir : la préfecture du Val de Marne, l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre, les villes de Villejuif et L'Haÿ-les-Roses, l'OPH de Villejuif, I3F et Action Logement. Ils permettent de définir le contexte de l'opération, son déroulement, les objectifs et les engagements de chacun. Il s'agit d'une déclinaison opérationnelle de la stratégie de relogement. Une **charte de relogement** a été signée en mars 2018 par le bailleur I3F et la ville de L'Haÿ-les-Roses afin de préciser le public à reloger, les engagements des partenaires, les instances de suivi ainsi que les conditions pratiques du relogement.

2. Les objectifs des partenaires

Le relogement doit permettre d'améliorer sensiblement les conditions de vie des habitants avec des logements davantage adaptés à la taille des familles, à des éventuels handicaps et dans une ville et un quartier de leur choix. Il s'agit aussi de réinscrire les ménages en difficulté pour payer le loyer dans une nouvelle dynamique d'insertion. Par ailleurs, le relogement ne pourra avoir lieu dans un immeuble voué à une démolition ultérieure. La possibilité d'accès à un logement neuf sera étudiée pour tous les locataires qui le désirent. Les situations de sur-occupation seront résolues prioritairement, les situations de sous-occupation seront traitées.

Le reste à charge (loyer et charges, déduction faite des aides personnelles au logement) des ménages relogés doit être adapté à leurs revenus. Les ménages les plus modestes (sous plafonds de ressources PLAI et PLUS), bénéficieront d'une minoration de loyer afin de maintenir le même prix au m² hors charge que leur actuel logement. Cela concerne les familles relogées chez les bailleurs I3F et Valophis grâce à la mise en place d'un partenariat entre ces 2 bailleurs. Les autres ménages bénéficieront d'un reste à charge compatible avec leurs ressources.

<u>Pour tous les relogements des locataires en titre, le bailleur garanti :</u>

- Une remise en bon état d'usage du logement,
- La prise en charge du déménagement par un déménageur professionnel (mise en cartons, dépose et repose des mobiliers de cuisine fixés aux murs…)
- La prise en charge des frais liés à l'installation dans le nouveau logement : ouverture de lignes, de compteur, suivi du courrier, démontage et remontage d'une cuisine équipée, changement du matériel de cuisson lorsque le mode d'énergie est différent…
- Le transfert du dépôt de garantie de l'ancien vers le nouveau logement,
- La prise en charge de travaux d'adaptation du logement pour les personnes à mobilité réduite. Depuis le début de l'opération, ce sont par exemple 11 baignoires qui ont été transformées en douche.

3. Le public à reloger

Lors de l'enquête sociale, la MOUS relogement a identifié 190 logements occupés.
Le bailleur s'engage à reloger tous les locataires en titre à jour de loyer, ceux qui sont signataires d'un plan d'apurement de leur dette et ceux dont le bail a été résilié mais qui ont signé un protocole avec leur bailleur valant titre d'occupation. Il sera proposé à chaque ménage un maximum de 3 propositions correspondant à leurs souhaits et besoins. Les décohabitants (ascendants et descendants) pourront se voir proposer un logement sous réserve d'avoir été recensés au moment de l'enquête.

4. Le déroulement des relogements

Le bailleur I3F est accompagné d'un prestataire, le cabinet Le Frene, appelé « MOUS relogement » en charge de l'opération de relogement. Une enquête sociale a été réalisée fin 2017. Elle a permis de mieux connaitre le profil, les demandes et besoins des ménages à reloger.
Le référent de la Mous est l'interlocuteur privilégié des familles. Grâce à l'enquête sociale, en fonction des souhaits et besoins des familles, il effectue les propositions de relogement à partir des logements disponibles, visite les logements avec les familles, constitue les dossiers pour les présenter en Commission d'Attribution Logement puis organise la signature du nouveau bail, le déménagement et assure son suivi. Les familles les plus fragiles bénéficient d'un accompagnement social et financier tout au long du processus de relogement. Depuis le début de l'opération, ce sont 13 familles qui ont bénéficié d'un accompagnement social renforcé. Chaque proposition de logement à un ménage fait auparavant l'objet d'une pré-validation de la Ville qui s'assure ainsi du respect des souhaits émis par le ménage et du calcul du reste à charge.

III. Bilan provisoire de l'opération de relogement (88 familles relogées via une proposition de relogement de la MOUS au 20 février 2020)

1. Des relogements majoritairement dans d'autres communes que L'Haÿ-les-Roses

Localisation des relogements	Nombre de relogement	%
L'HAY-LES-ROSES	36	**41%**
Centre-ville	12	
FRESNES	13	**15%**
THIAIS	9	**10%**
CACHAN	6	**7%**
VILLEJUIF	6	**7%**
VITRY-SUR-SEINE	5	**6%**
AUTRES COMMUNES EPT 12	6	**7%**
AUTRES COMMUNES	7	**8%**

Par rapport aux souhaits de localisation exprimés lors de l'enquête sociale, 50% des familles ont été relogées dans la commune de leur 1er choix. 26% des familles qui avaient demandé L'Haÿ-les-Roses ont accepté une proposition dans une autre commune, 24% des familles qui avaient demandé une autre commune que L'Haÿ-les-Roses, comme Paris ou Chevilly-Larue, ont accepté une proposition dans une autre commune.
Le nombre important de familles relogées dans une autre commune que celle choisie lors de l'enquête s'explique par des évolutions de choix et un arbitrage de la famille en fonction d'autres critères que la localisation comme la taille du logement, sa configuration ou encore son environnement. Même si le bailleur possède un patrimoine important à L'Haÿ-les-Roses, celui-ci se situe dans des quartiers jugés peu attractifs par les familles à reloger. C'est ainsi que de nombreuses familles ont préféré être relogées dans des communes voisines. A ce jour, 12 familles ont déjà pu bénéficier d'un logement au centre-ville grâce à la mise en place d'un partenariat avec le bailleur Valophis.
De plus, 72% des familles ont accepté leur première proposition, 26% ont été relogées à partir de la deuxième proposition et seulement 1 famille a été relogée après 3 propositions.

2. Une volonté de favoriser les parcours ascendants de relogement

72% des familles ont été relogées dans un quartier qui n'est pas en quartier politique de la ville, indicateur d'un parcours ascendant pour de nombreuses familles.
De plus, 16 familles ont pu bénéficier d'un logement neuf ou de moins de 5 ans et 6 familles ont pu bénéficier d'une décohabitation pour un de leur parent ou enfant occupant le logement.
Toutes les situations de sous-occupation ont été résorbées (16 familles) et sur 10 familles qui étaient en sur-occupation au moment de l'enquête, il n'en reste plus que 3 après relogement. Ces 3 familles ont toutefois pu bénéficier de logements plus grands avec une hausse de la surface de 20m², 28m² et 51m².

3. Des taux d'effort maitrisés grâce aux minorations de loyer

Comme vu précédemment, les ménages les plus fragiles (sous plafonds de ressources PLAI et PLUS) bénéficieront d'une minoration du loyer de leur nouveau logement afin de maintenir le même prix au m² hors charge que leur actuel logement.
Le taux d'effort (rapport entre le montant total du loyer et les revenus des ménages) suite au relogement a baissé pour 38% des familles, il est resté stable pour 8% des ménages et a augmenté pour 54% des familles. Pour 57% des familles qui ont eu un taux d'effort augmenté, celui-ci a augmenté de moins de 3 points. L'augmentation du taux d'effort pour 43% des familles s'explique par l'augmentation de la surface du logement de 20m² en moyenne.

4. Le suivi et l'évaluation de l'opération de relogement

Le suivi du relogement est effectué par une instance composée de l'ensemble des partenaires de l'opération de relogement (DRIHL, I3F, MOUS, Ville, EPT et Action Logement), elle se réunit au minimum 3 fois par an. Elle a pour mission de garantir le suivi du relogement et le respect des engagements inscrits dans le protocole et la charte de relogement.
A la fin de l'opération de relogement, en plus des données quantitatives servant à l'évaluation, une enquête post-relogement est effectuée par la MOUS afin de mesurer et d'évaluer la satisfaction des familles.

Etude de potentiel en énergies renouvelables

Projet **d'aménagement du secteur Lallier**

Juillet 2020

Sommaire

Projet d'aménagement du secteur Lallier 1
Sommaire 2
1. DESCRIPTION ET CONTEXTE DU SITE 4
1.1 Contexte politique 4
Des enjeux internationaux à intégrer localement 4
Un cadre réglementaire structurant 4
1.2 Contexte du site 8
Localisation 8
Le climat 9
Topographie 11
Desserte énergétique actuelle du quartier 12
Contexte socio-économique lié à l'énergie 13
Programmation et organisation du projet d'aménagement du secteur Lallier 14
Contexte territorial 17
1.3 Les besoins énergétiques associés au projet 19
Descriptif des besoins estimés 19
Estimation des besoins énergétiques 24
2. POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES 28
2.1 L'énergie solaire 28
2.1.1 Solaire passif 28
2.1.2 Solaire thermique 29
2.1.3 La climatisation solaire 31
2.1.4 Le solaire photovoltaïque 31
2.1.5 Le gisement solaire local 34
2.2 L'énergie éolienne 37
2.2.1 Le grand éolien et le petit éolien 37
2.2.2 L'éolien urbain 39
2.2.3 Gisement éolien local 40
2.3 L'énergie géothermique 43
2.3.1 Haute énergie 43
2.3.2 Basse énergie 43
2.3.3 Très basse énergie 44
2.3.4 Potentiel géothermique du secteur de L'Haÿ-les-Roses 47
2.3.5 Les réseaux de chaleur alimentés par géothermie 48
2.4 La biomasse 51
2.4.1 Le gisement biomasse 51
2.4.2 Bois-énergie 51

2.4.3 Le bois énergie – cogénération 53
2.4.4 Potentiel bois énergie 54
2.5 La récupération de chaleur fatale 58
2.5.1 Récupération de chaleur sur les eaux grises 58
2.5.2 Récupération de chaleur fatale industrielle (ou data center) 59
2.6 Les autres technologies existantes 60
2.6.1 Le biogaz et les biocarburants 60
2.6.2 Aérothermie 63
3. PREDIMENSIONNEMENT ET SCENARII 69
3.1 Hypothèses pour l'analyse 70
Hypothèses prises pour l'analyse : 70
Données environnementales 70
Données économiques 71
Coûts d'exploitation 71
Rendements des installations : 71
3.2 Analyse économique 72
Sans évolution des coûts de l'énergie 72
Avec évolution des coûts de l'énergie 72
3.3 Analyse environnementale 73
4. CONCLUSION 75

1. DESCRIPTION ET CONTEXTE DU SITE

1.1 Contexte politique

La présente « Etude du potentiel de développement des énergies renouvelables » a été réalisée conformément à l'art. L128-4 du Code de l'urbanisme.

Des enjeux internationaux à intégrer localement

A l'heure où les questions énergétiques et climatiques deviennent des enjeux majeurs à l'échelle planétaire, leur gestion représente un véritable défi. Le réchauffement climatique et la raréfaction des ressources naturelles, notamment fossiles, sont aujourd'hui, de réelles problématiques qui nécessitent la mise en place d'actions concrètes et durables. Au fur et à mesure de la prise de conscience de ces enjeux, les pouvoirs publics ont instauré des objectifs à atteindre afin de permettre l'atténuation de ces phénomènes. Ces ambitions, définies à différentes échelles d'intervention (mondiale, nationale, régionale, communale…), se sont vues déclinées en stratégies contextualisées à chaque territoire à travers notamment, l'adoption de lois cadres et l'élaboration de documents de planification. Le projet d'aménagement du site Lallier de L'Haÿ-les-Roses est à ce titre soumis à des exigences environnementales. Concerné notamment par le Grenelle de l'environnement à l'échelle nationale, il doit également répondre aux ambitions régionales et locales qui ont fait de la politique énergétique une politique prioritaire.

Un cadre réglementaire structurant

Depuis le sommet de Rio de 1992, les réglementations visant à diminuer les consommations énergétiques et à développer les énergies renouvelables se sont multipliées, incitant les différents acteurs (publics et privés) et les citoyens à entreprendre et développer des actions concrètes sur leur territoire. A l'échelle nationale, la loi de programme applicable sur le territoire français découle de la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Définitivement adoptée le 3 aout 2009, elle « fixe les objectifs, définit le cadre d'action, organise la gouvernance à long terme et énonce les instruments de la politique mise en œuvre pour lutter contre le changement climatique ». En matière énergétique, elle confirme les engagements précédents, notamment concernant le facteur 4 à l'horizon 2012, la part de 23% des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2020, la réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre dans les transports, la consommation maximale de 50 kWh/m².an en 2013 (bâtiment à énergie positive en 2020) et la baisse d'au moins 38% des consommations énergétiques dans les bâtiments existants d'ici 2020. La loi Grenelle 2, adoptée le 12 juillet 2010 complète quant à elle, la loi Grenelle 1, en définissant les mesures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés précédemment. En parallèle, divers documents cadres réalisés aux différentes échelles d'intervention ont été élaborés et viennent encadrer tout nouveau projet d'aménagement.

La loi de la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a été publié en août 2015 et s'accompagne de plans d'action qui visent à permettre au territoire national de contribuer efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement. La loi vise également à renforcer l'indépendance énergétique de la France en offrant aux entreprises et ses citoyens un accès à l'énergie à un coût compétitif.

Ainsi, pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'Etat, la loi TECV fixe des objectifs en matière d'énergie à moyen et long terme :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4) ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'énergie à 50 % à l'horizon 2025 ;
- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;

Actuellement, pour tout projet de construction, la réglementation thermique RT 2012 est applicable. La RT 2012 est rendu obligatoire par le Grenelle de l'Environnement depuis 2013. La norme à respecter avec cette RT est une consommation énergétique max de 50 kWh/m²/an, comprenant 5 usages (refroidissement, chauffage, production d'eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires).

A partir de l'été 2021, la RE 2020 sera la norme thermique à respecter dans la construction neuve. La RE 2020 va mettre en œuvre le concept de bâtiment à énergie positive, appelé aussi « BEPOS » au sein du Plan Bâtiment Durable. Les bâtiments à énergie positive sont des bâtiments qui produisent plus d'énergie (chaleur, électricité) qu'ils n'en consomment. En général, ces bâtiments sont très performants et fortement équipés en moyens de production énergétique par rapport à leurs besoins en énergie.

Les bâtiments à énergie positive, et à partir de l'été 2021 les nouvelles constructions, doivent remplir les critères suivants :

- Une consommation de chauffage inférieure à 12 kWhep/m² ;
- Une consommation totale d'énergie inférieure à 100 kWh/m² ;
- La capacité de produire de l'énergie pour que le bilan énergétique soit positif sur les 5 usages (chauffage, luminaires, eau chaude, climatisation, auxiliaires).

La nouvelle règlementation n'étant pas encore parue, les labels de préfiguration sont utilisés comme équivalents dans l'étude.

Schéma Régional Climat Air Energie de l'Île-de-France

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de l'ile de France contient des objectifs chiffrés spécifiques à chaque secteur pour atteindre les objectifs du Facteur 4. Les principaux objectifs du SRCAE à l'horizon 2020 sont les suivants :

<u>Au niveau du parc bâti :</u>

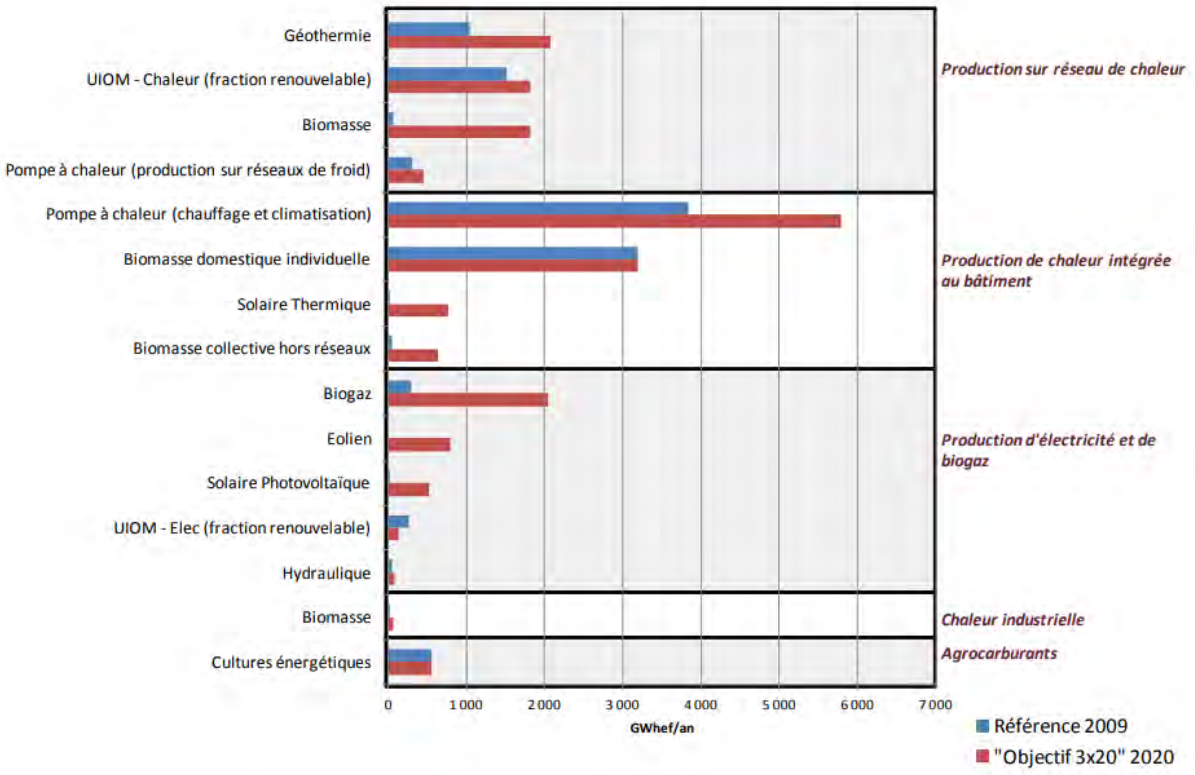
- Réduire de 5 % les consommations énergétiques par des comportements plus sobres ;
- Améliorer la qualité des rénovations pour atteindre 25 % de réhabilitations de type BBC (Bâtiment Basse Consommation) ;
- Réhabiliter 125 000 logements par an soit une multiplication par 3 du rythme actuel ;
- Réhabiliter 7 millions de m² de surfaces tertiaires par an soit une multiplication par 2 du rythme actuel ;

- Raccorder 450 000 logements supplémentaires au chauffage urbain (soit + 40 % par rapport à aujourd'hui) ;

Au niveau de la production énergétique :

- Faire passer de 30 % à 50 % la part de la chaleur distribuée par les réseaux de chaleur à partir d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) : Usine d'incinération d'ordures ménagères, géothermie, biomasse... ;
- Augmenter la production par pompes à chaleur de 50 % ;
- Multiplier par 7 la production de biogaz valorisé sous forme de chaleur, d'électricité ou par injection directe sur le réseau gaz de ville ;
- Installer 100 à 180 éoliennes ;
- Equiper 10 % des logements existants en solaire thermique ;
- Passer de 15 à 520 MWe pour le solaire photovoltaïque ;
- Stabiliser les consommations de bois individuelles grâce à l'utilisation d'équipements plus performants ;
- Stabiliser la production d'agro-carburants.

Les objectifs, pour chaque type de sources d'énergie renouvelables sont les suivants :



Evolution de la production d'énergie renouvelable suivant le scénario 3X20 – Source : SRCAE Ile-de-France

Plan Local d'Urbanisme (PLU) de L'Haÿ-les-Roses

Projet d'Aménagement de Développement Durable (PADD) du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de L'Haÿ-les-Roses

> Soutenir la rénovation du parc de logements
  - Veiller à ce que les bailleurs sociaux réalisent les rénovations et les nouvelles constructions conformes aux exigences des différentes réglementations, et anticipent leurs évolutions, notamment la RT 2020. Impulser une politique de

requalification-réhabilitation et de traitement des espaces communs des quartiers d'habitat collectif fragilisés.

- Favoriser une évolution des quartiers existants vers une plus grande qualité environnementale (utilisation des énergies renouvelables, traitement des eaux pluviales, amélioration de la biodiversité) :
  - Pour les constructions existantes : favoriser prioritairement les économies d'énergie par une meilleure isolation du bâti.
  - Pour les constructions nouvelles : donner la possibilité de mettre en œuvre les principes de l'architecture bioclimatique (choix des matériaux, orientation des bâtiments, logements traversants, larges ouvertures du côté Sud), utilisation des énergies renouvelables, notamment la géothermie
- Engager un grand plan de rénovation des quartiers Paul Hochart et Lallier-Bicêtre en s'appuyant sur l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine, la Société du Grand Paris (SGP) et les partenaires institutionnels. En termes d'équipements, ce projet ANRU intègre la création de locaux associatifs, la restructuration de l'école et la création d'un nouveau groupe scolaire, la création d'équipements sportifs de proximité, la réalisation de voiries de désenclavement, et la réalisation d'une Maison de l'Emploi et des Entreprises.

Le projet d'aménagement du secteur Lallier s'inscrira dans le suivi de ces documents cadres.

1.2 Contexte du site

Localisation

L'Haÿ-les-Roses se situe en Île-de-France. La commune est relativement proche du cœur de Paris (seulement à 10 km de Paris Notre-Dame), riveraine avec les villes de Cachan, Villejuif, Chevilly-Larue, Fresnes et Bourg-la-Reine. Six quartiers composent le territoire (Les Blondeaux, Le Centre, Le Jardin Parisien, Lallier-Bicêtre, Le Petit Robinson et La Vallée-aux-Renards).

La ville de L'Haÿ-les-Roses fait partie l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre, composé de 24 communes et accueillant environ 700 00 habitants.

Emplacement de L'Haÿ-les-Roses en Ile-de-France

Le site dénommé « Lallier » se trouve à l'est de L'Haÿ-les-Roses, en limite communale avec Chevilly-Larue. Il est délimité par les rues Lallier et Bicêtre à l'ouest, et la rue Paul Hochart au sud.

La particularité du site est sa mixité fonctionnelle. A dominante résidentielle (logements sociaux), il compte également des équipements communaux importants à échelle locale : deux groupes scolaires, un gymnase, une chapelle, une maison de quartier, ainsi que deux structures commerciales (une première structure composée d'un Leader Price et de 4 petits commerces ; une seconde structure composée d'un supermarché Auchan et de 5 petits commerces).

Des travaux sont d'ores et déjà en cours en vue de la création de la gare « Trois Communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express. Cette gare sera établie au sein du site, en limite sud-ouest.

Extrait du mode d'occupation des sols – Source : Institut Paris Région

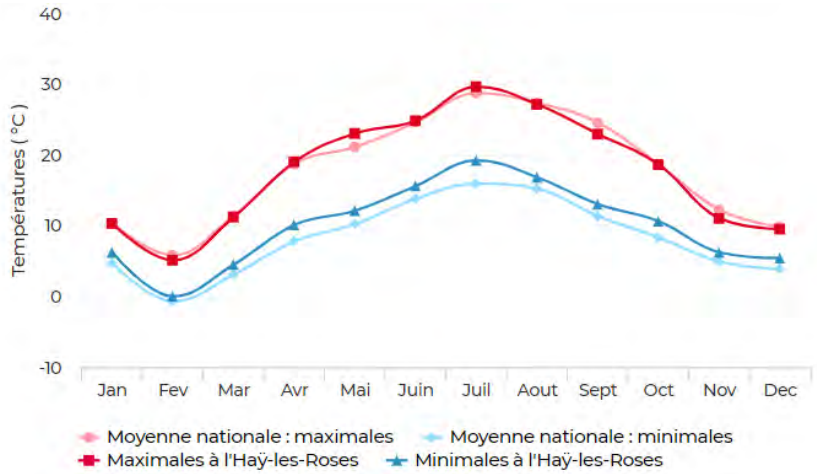
Le climat

Commune de L'Haÿ-les-Roses

L'Haÿ-les-Roses jouit d'un climat semi-continental, marqué par deux types d'influences climatiques : une influence continentale marquée par des arrivées de masses d'air de nord et d'est généralement froides, et une influence océanique de masses d'air plus douces. Le climat local est donc principalement marqué par des étés chauds et des hivers froids.

> Les températures

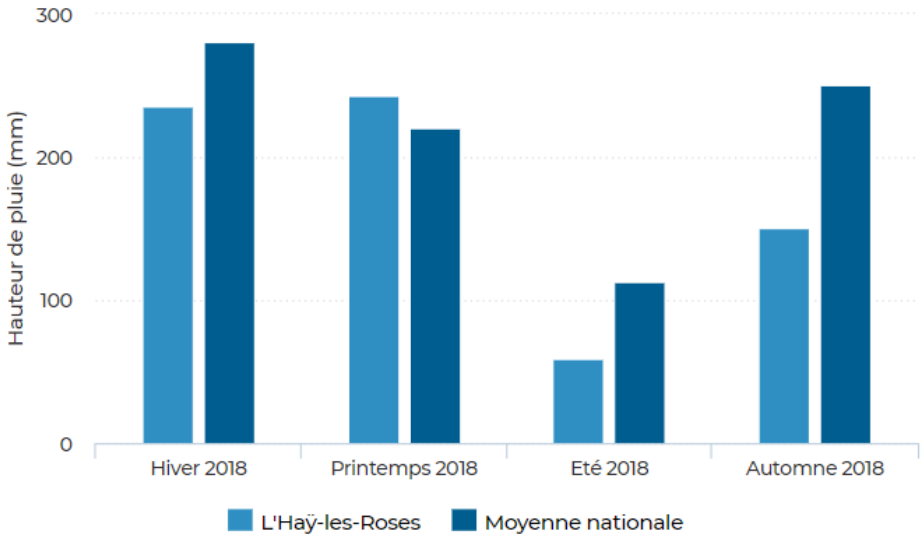
Le climat à L'Haÿ-les-Roses est un climat tempéré, doux et humide de type océanique dégradé caractéristique de celui de l'Île-de-France. Les températures moyennes sont comprises entre 2 et 5 °C en hiver et 14 et 25 °C en été. Les moyennes sont à peu près égales aux moyennes nationales. La moyenne annuelle est de 10,5°C.



Températures mesurées à L'Haÿ-les-Roses en 2018 – Source : Météo France

> Les précipitations

Le département du Val-de-Marne est soumis à un climat tempéré, doux et humide. Le paramètre le plus marquant de cette région reste toutefois la fréquence des pluies. En effet, les précipitations sont présentes tout au long de l'année. Elles restent cependant faibles en quantité, par rapport à la moyenne nationale.



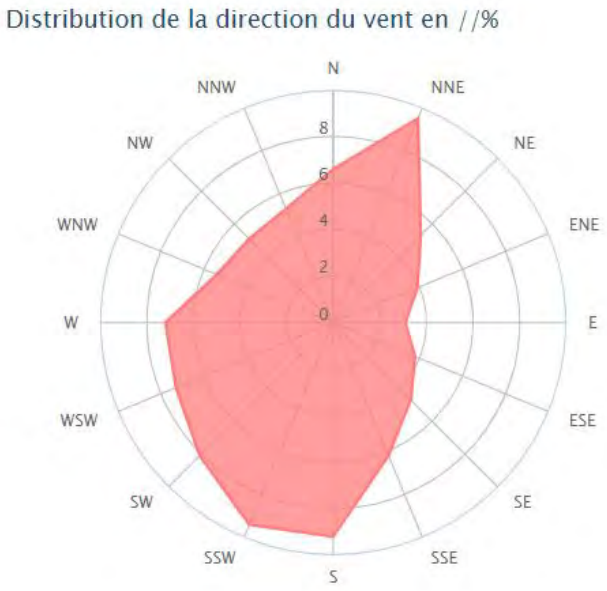
Précipitations mesurées à L'Haÿ-les-Roses en 2018 – Source : Météo France

La commune de L'Haÿ-les-Roses a connu 689 millimètres de pluie en 2018, contre une moyenne nationale des villes de 865 millimètres de précipitations.

> Le vent

Les vents sont mesurés à la station de Paris/Montsouris, située à cinq kilomètres de L'Haÿ-les-Roses.

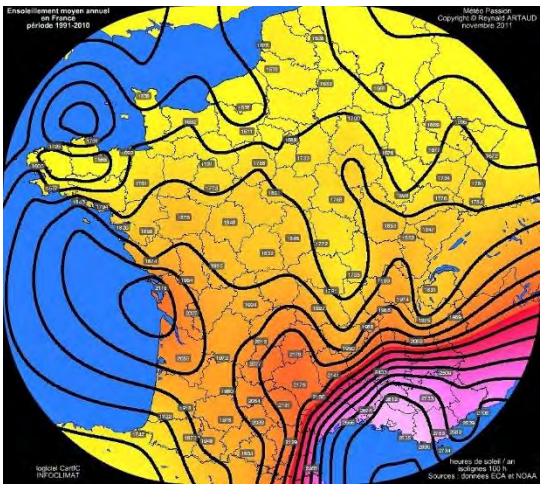
Les vents les plus forts sont dirigés Sud-Sud-Ouest et Nord-Nord- Est.



Rose des vents sur la station de Paris/Montsouris – Source : Windfinder

> **L'ensoleillement**

L'analyse de l'ensoleillement décrit une moyenne annuelle voisine de 1700 heures d'ensoleillement.



Courbes des moyennes d'ensoleillement annuel au niveau de la France (1981-2010). (Source : ECA et NOAA.)

Topographie

Les relevés topographiques indiquent un dénivelé relativement plat sur le site de la ZAC Lallier entre le sud du site, situé à +91m, et le nord du site situé à +93m.

Le profil sud-nord présenté ci-dessous donne une idée de la configuration du site.

Profil altimétrique du site – Source : Géoportail

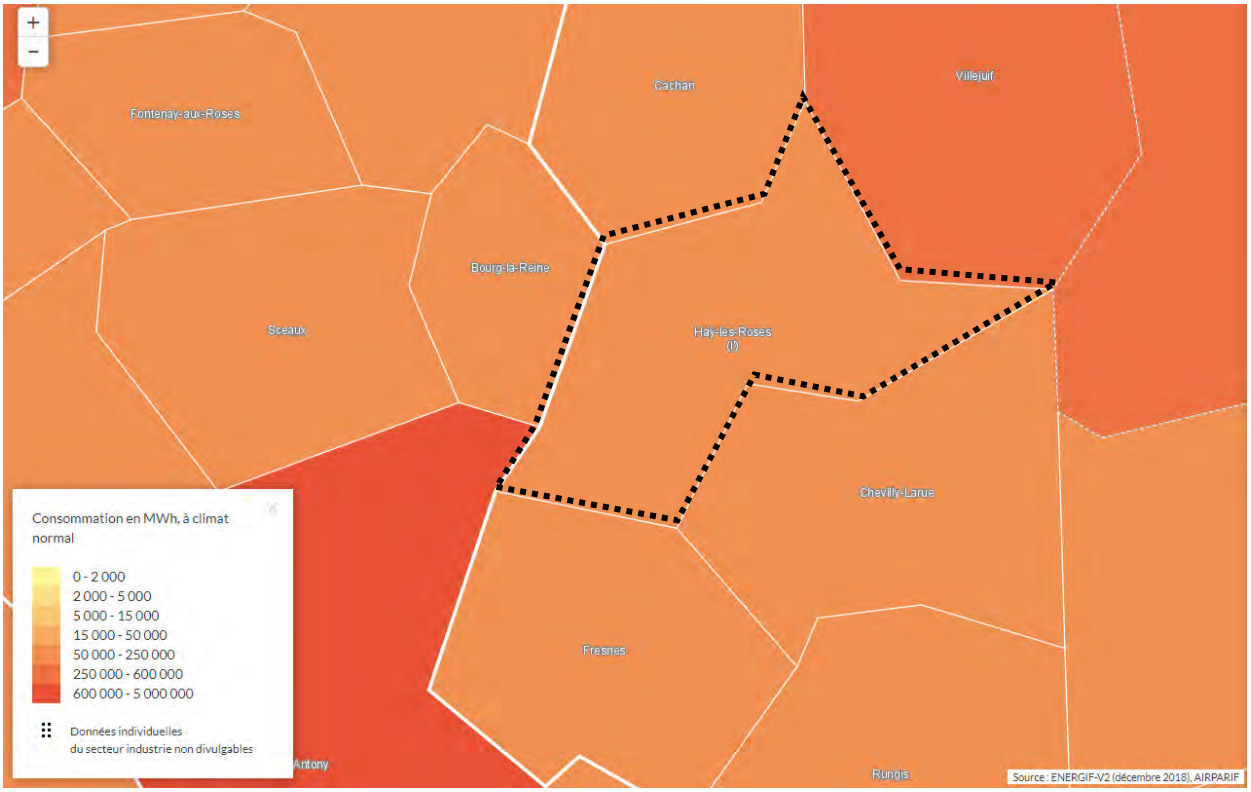
Desserte énergétique actuelle du quartier

Les réseaux électriques et de gaz

Le site est alimenté par les réseaux d'électricité et de gaz.

Consommation énergétique locale

La ville de L'Haÿ-les-Roses est située dans une zone urbaine dense présentant de fortes consommations énergétiques. Paris intra-muros et sa première couronne sont, de par leur densité et l'ancienneté de la plupart des bâtiments, de gros consommateurs énergétiques. Le parc résidentiel de la ville de L'Haÿ-les-Roses est donc consommateur de 50 à 250 GWh par an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



Consommation en MWh du secteur résidentiel – Source : Energif

La production d'énergie renouvelable locale concerne principalement les besoins en chaud de la ville. En effet, le réseau de chaleur qui alimente L'Haÿ-les-Roses et Chevilly est alimenté par la géothermie basse énergie, et la seule autre ressource mobilisée à L'Haÿ-les-Roses actuellement est le solaire, qui représente entre 5 et 20 MWh produits en 2014.

Au total, ce réseau de chaleur alimente en chauffage et eau chaude sanitaire des équipements publics, logements sociaux, copropriétés et entreprises sur les communes de Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif, pour un total de 27 000 équivalent-logements.

Ce sont 46 500 MWh/an issus du réseau de chaleur urbain qui sont consommés sur la commune de L'Haÿ-les-Roses pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, soit 22% de l'énergie consommée à l'échelle communale pour ces deux postes de consommation.

Le réseau de chaleur urbaine de la SEMHACH

Le site est actuellement alimenté par le réseau de chaleur de Chevilly-Larue et L'Haÿ-les-Roses, géré par la SEMHACH.

Plan de réseau de chaleur sur le site – Source : SEMHACH

Contexte socio-**économique lié à l'énergie**

D'après la base de données INSEE, le revenu médian annuel disponible par unité de consommation des ménages du quartier Lallier est d'environ 13 968 € par unité de consommation en 2016. En comparaison avec le revenu médian par ménage de L'Haÿ-les-

Roses, qui est de 22 273€, et de Paris, qui s'élève à plus de 28 000 €, les revenus sur le secteur Lallier sont plutôt bas.

D'après les bases de données INSEE sur les indicateurs des revenus disponibles des ménages par unité de consommation en 2015, le revenu médian annuel des ménages par UC est de :

> Quartier Lallier = 13 968 €
> L'Haÿ-les-Roses = 22 273 €
> Paris = 28 587 €

Or ce sont les populations les plus modestes qui dont le plus souvent touchées par le phénomène de précarité énergétique.

La précarité énergétique a été définie et inscrite dans la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 (Grenelle II). Ainsi, est en situation de précarité énergétique au titre de la loi Grenelle II, une personne qui « éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ». C'est en somme l'incapacité de pouvoir chauffer son logement à un coût décent.

En effet, selon l'ADEME, en France, les 20% des ménages les plus pauvres consacrent à l'énergie une part de budget 2.5 fois plus élevée que les 20% les plus riches. Les causes de cette disparité sont d'un côté l'état des logements dont la performance énergétique est généralement mauvaise ; d'autre part les équipements de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire souvent vétustes participent également à l'alourdissement de la facture énergétique. Les impayés énergétiques sont en constante augmentation, alors que les diagnostics effectués au domicile des ménages en difficulté révèlent souvent que ces derniers se privent de chauffage afin de limiter le poids des factures.

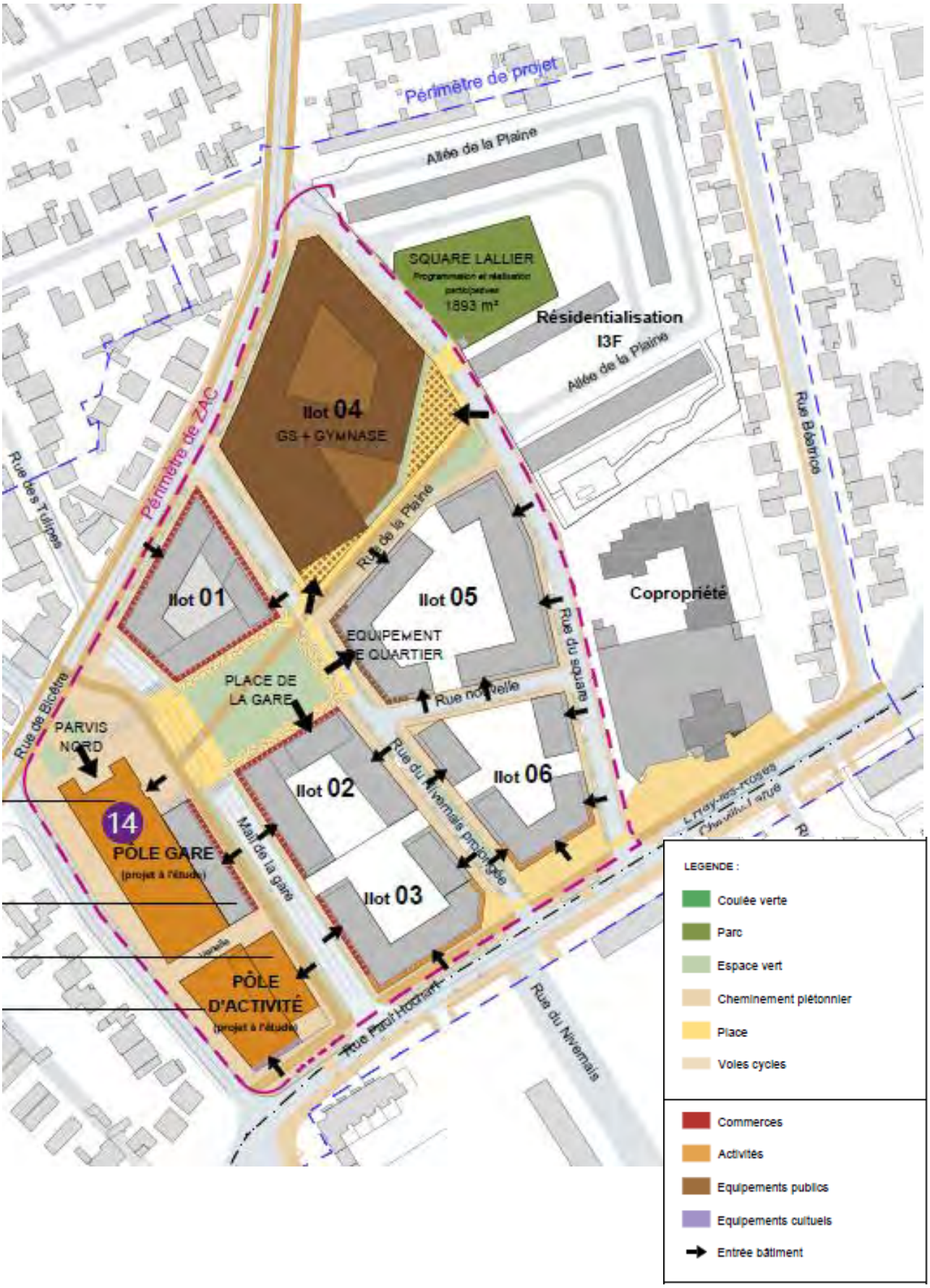
La dimension sociale des futures installations en chauffage et énergie devra être prise en compte afin de limiter au maximum le risque de précarité énergétique sur le quartier.

Programmation et organisation du projet d'**aménagement du** secteur Lallier

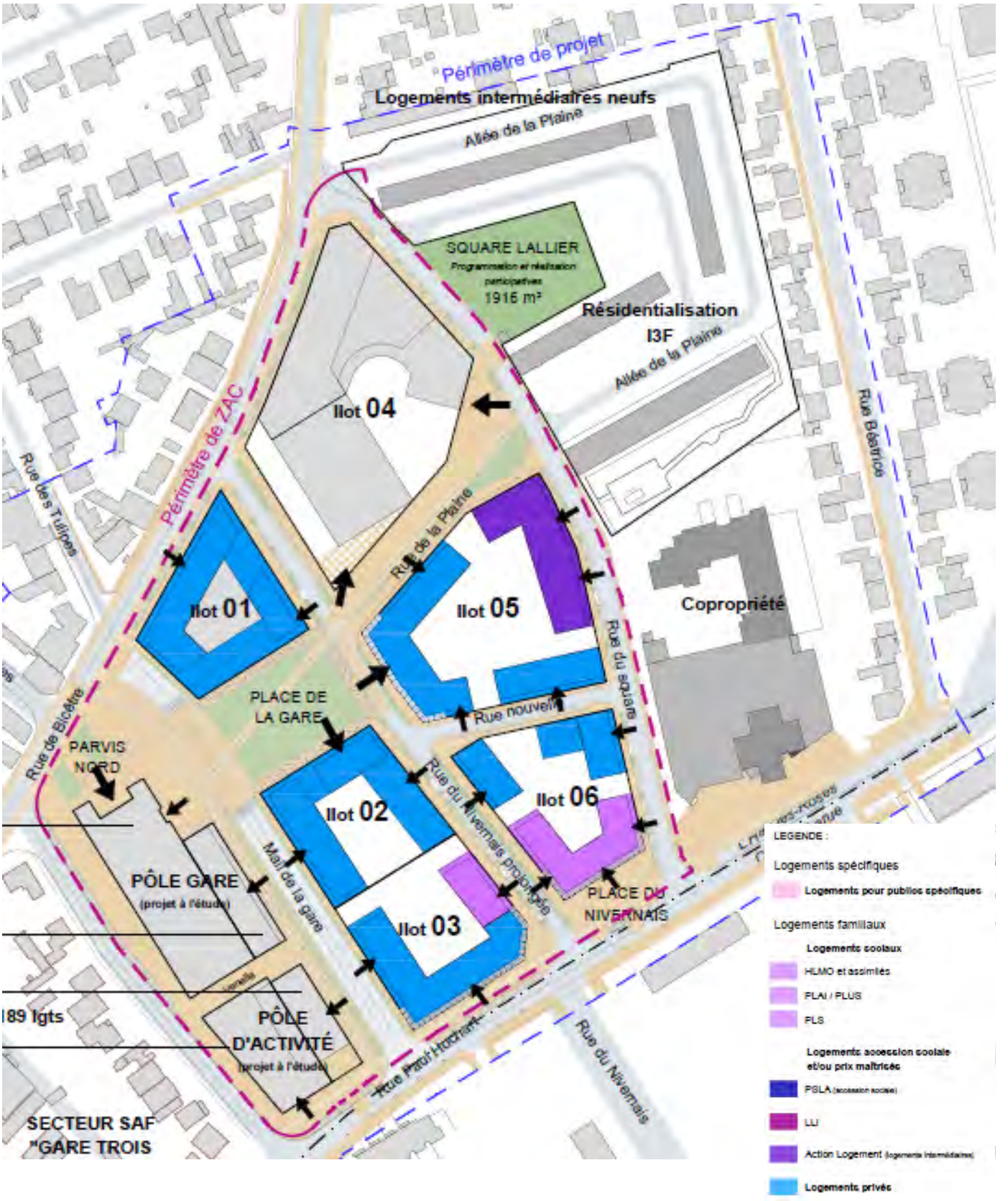
Le projet prévoit la démolition de la quasi-totalité du quartier. Seront ensuite reconstruits environ 61 900 m² SDP, répartis de la manière suivante :

- Logements : 51 000 m²
- Equipements (groupe scolaire, gymnase, maison de quartier) : 7 600 m²
- Commerces : 3 300 m²

De plus, 4 voies plantées, une place publique seront créées, et une rue transverse vers le square Lallier sera aménagée.



Programmation des rez-de-chaussée du secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU



Programmation de l'habitat sur le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

Les ilots I3F entourant le square Lallier n'ont pas été intégrés aux calculs des besoins et des scénarios d'approvisionnement, étant donné qu'ils ont déjà fait l'objet d'une réhabilitation très récente (2019/2020) et qu'il n'est pas prévu de nouveaux travaux / branchements sur cet ilot.

La copropriété au sud est du site n'a pas non plus été intégrée étant donné qu'il n'y aura peut-être aucun travaux sur ce lot (décision de la copropriété seule).

Enfin, les besoins du pôle gare n'ont pas non plus été pris en compte dans l'étude d'approvisionnement étant donné que les travaux y sont déjà en cours et que la gare implique des contraintes de réseaux souterrains dont la compatibilité avec le raccordement réseau de chaleur est à vérifier. N'ayant pas été prévu dans les autorisations déposées, il ne sera pas possible d'intégrer ce bâtiment à la stratégie globale de quartier.

Contexte territorial

Projets alentours en cours d'opération

Plusieurs projets à proximité du site :

- La ZAC Paul Hochart, sur la commune de L'Haÿ-les-Roses
- Le projet Locarno, à L'Haÿ-les-Roses
- Le réaménagement du Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses
- Les quartiers Les Lozaits et Lebon à Villejuif, concerné par le programme NPNRU
- La ZAC Chérioux, à Vitry-sur-Seine
- Le Campus Grand Parc, campus centré sur la recherche et l'innovation dans le domaine de la santé

Projets aux alentours du site Lallier

1.3 Les besoins énergétiques associés au projet

Descriptif des besoins estimés

Les besoins estimés dans la présente étude seront calculés vis-à-vis de plusieurs usages :

Besoins de chauffage : il s'agit du chauffage des bâtiments construits et/ou réhabilités. Le calcul se fera de façon à s'approcher au maximum de la réalité des besoins des futurs usagers.

Besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) : ils correspondent aux besoins d'eau chaude sanitaire pour les bâtiments construits et réhabilités. Il sera estimé en fonction du taux d'occupation et notamment de la typologie du bâtiment.

Besoins de froid : ils permettent d'étudier les besoins en refroidissement des bâtiments construits et réhabilités. Il s'agira ici de calculer, au même titre que le chauffage, un estimatif qui se rapproche au plus de la réalité.

Besoins d'électricité : ils correspondent aux besoins auxiliaires liés aux ensembles des postes ayant recours à une énergie électrique. Le calcul estimatif ne prendra pas seulement en compte les postes compris dans la Réglementation Thermique mais également les besoins électriques des différents appareils et équipements électroniques (électroménager, multimédia, etc.).

L'analyse de besoins sera étudiée suivant trois niveaux de performance énergétique pour la construction neuve afin de comparer les besoins à prendre en compte selon les niveaux de performance thermique du bâti.

La rénovation énergétique sera étudiée selon l'objectif Rénovation du Plan Climat Energie de la ville de Paris qui se base sur les niveaux correspondant au label Effinergie Rénovation.

Les trois niveaux de performance étudiés dans la présente étude seront les suivants :

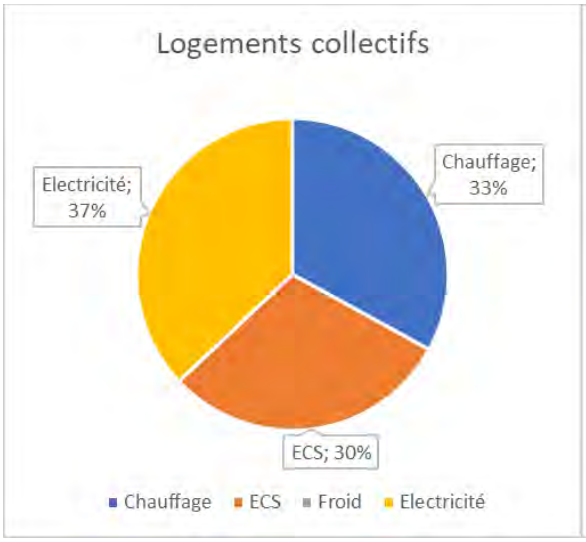
Niveau réglementaire / RT 2012

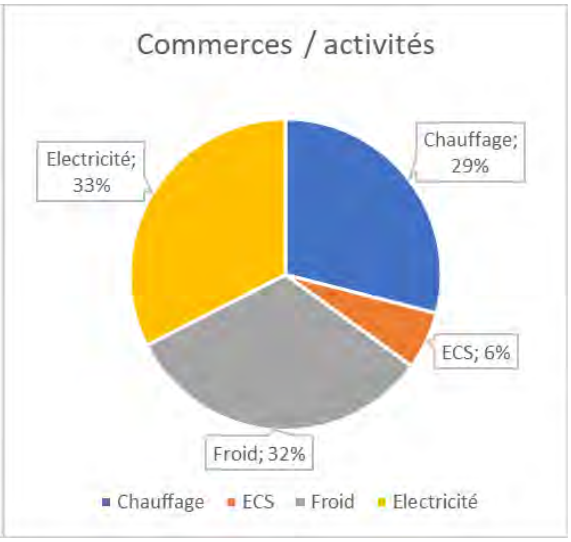
Il correspond au niveau de performance minimal actuel, à titre de « calibrage bas » pour l'étude. Même s'il est réglementaire, il est déjà ambitieux par rapport à l'existant puisqu'il impose un niveau de consommations en énergie primaire inférieur de 50% par rapport à la précédente Réglementation Thermique RT 2005.

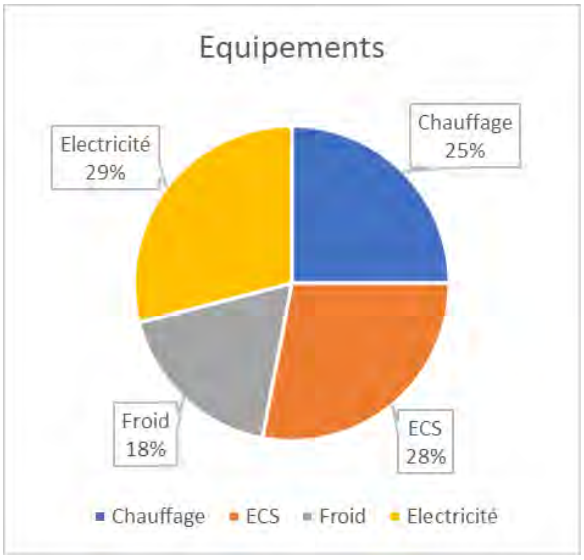
Le calcul des besoins des nouvelles constructions se base sur des ratios de besoins utiles par m² pour des constructions respectant la RT 2012. Ces ratios, présentés dans le tableau ci-dessous, ont été estimés :

1- Sur la base des données climatiques du secteur ;
2- Selon la nature des bâtiments ;

Pour les différents usages de chauffage, de production d'ECS, de refroidissement et d'électricité.







Ratios de répartition par usages de consommation :

	Logements collectifs	Commerces / activités	Equipements
CEP MAX RT 2012 (kWhep/m²/an)	57,5	175	150

RT2012				
Besoins	**Chauffage (en kWh/m²/an)**	**ECS (en kWh/m²/an)**	**Froid (en kWh/m²/an)**	**Electricité (en kWh/m²/an)**
Logements collectifs	19,0	17,3	0,0	21,3
Commerces / activités	50,8	10,5	56,9	56,9
Equipements	37,5	42,0	27,0	43,5

Niveau ambitieux / RT 2012 - 20 %

Il correspond à un niveau équivalent aux exigences fixées par le référentiel Energie+ Carbone– pour les bâtiments neufs. Ce référentiel intègre des critères environnementaux qui complètent les exigences actuelles de performances énergétiques pour les projets de construction. Le référentiel a pour but de préparer la prochaine réglementation thermique RT 2020.

Il définit la performance du bâtiment à travers :

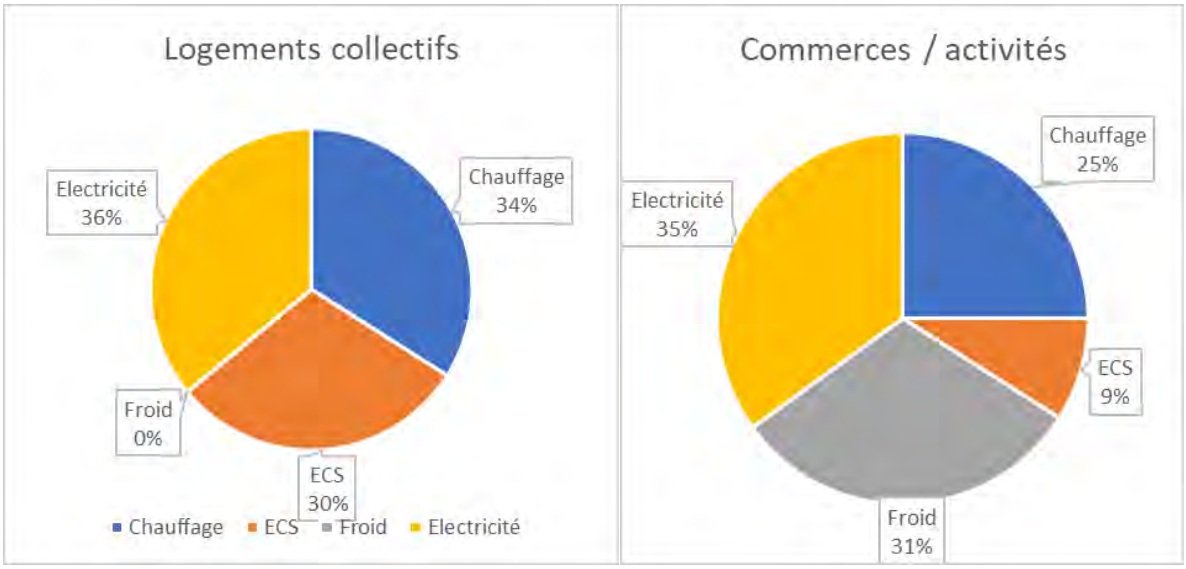
1- L'évaluation son bilan énergétique sur l'ensemble des usages (bilan énergétique BEPOS) ;
2- L'évaluation de ses émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble de son cycle de vie ainsi que pour les produits de construction et les équipements utilisés.

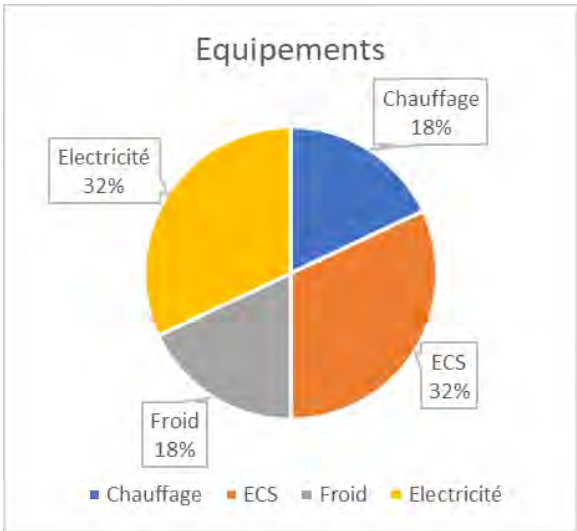
Les niveaux de performance possibles sont les suivants :

	Bilan énergétique		Emissions de GES	
Niveaux de performance	Energie 1 Energie 2 Energie 3 Energie 4	Bilan énergétique nul	Carbone 1 Carbone 2	Empreinte carbone optimisée

Les projets futurs devront mettre en œuvre un effort en termes d'efficacité énergétique du bâti et des systèmes et recourir aux énergies renouvelables, qu'elles produisent de la chaleur ou de l'électricité renouvelable.

La conception optimisée des projets de construction permettra de réduire leur impact environnemental en limitant les consommations d'énergie grise.





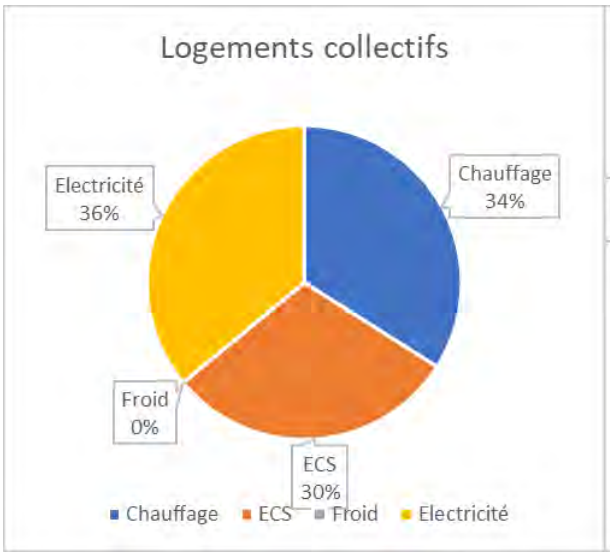
Ratios de répartition par usages de consommation :

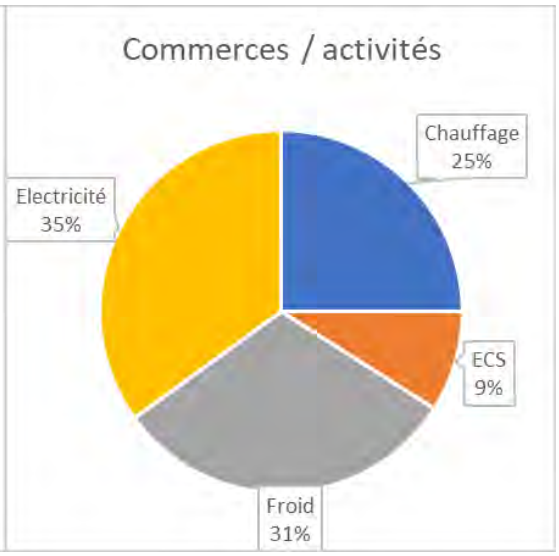
	Logements collectifs	Commerces / activités	Equipements
CEP MAX RT 2012 -20% (kWhep/m²/an)	46	140	120

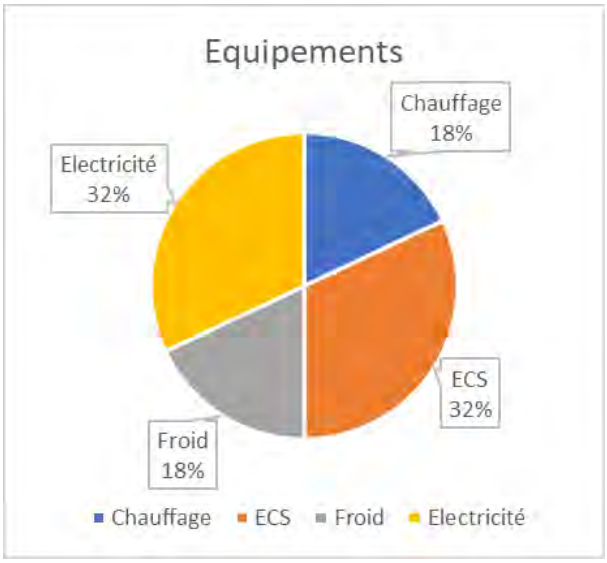
RT2012 -20%				
Besoins	**Chauffage (en kWh/m²/an)**	**ECS (en kWh/m²/an)**	**Froid (en kWh/m²/an)**	**Electricité (en kWh/m²/an)**
Logements collectifs	15,2	13,8	0,0	17,0
Commerces / activités	40,6	8,4	45,5	45,5
Equipements	30,0	33,6	21,6	34,8

Niveau exemplaire / Bâtiments passifs

Il correspond à un niveau exemplaire en comparaison avec la réglementation en vigueur. Une performance thermique de niveau passif peut permettre de réduire les besoins énergétiques de 35 à 40 % par rapport au niveau réglementaire actuel RT 2012. Une construction respectant ce niveau d'exigence permet notamment de réduire le poste des besoins de consommation liés au chauffage.







Ratios de répartitions par usage de consommation :

	Logements collectifs	Commerces / activités	Equipements
CEP MAX Passif (kWhep/m²/an)	37	114	98

Passif				
Besoins	**Chauffage (en kWh/m²/an)**	**ECS (en kWh/m²/an)**	**Froid (en kWh/m²/an)**	**Electricité (en kWh/m²/an)**
Logements collectifs	12,7	11,2	0,0	13,5
Commerces / activités	28,4	10,2	35,3	39,8
Equipements	17,6	31,2	17,6	31,2

Estimation des besoins énergétiques

Sur la base des différentes hypothèses précisées précédemment à l'aide de ratios selon différents niveaux d'exigences de performance thermique, une estimation des besoins énergétiques à l'échelle du secteur peut être effectuée.

Ci-après les estimations des besoins énergétiques calculées selon les différents niveaux d'exigence énergétique.

Niveaux réglementaires pour les constructions neuves

Besoins	Chauffage (en kWh/m²/an)	ECS (en kWh/m²/an)	Froid (en kWh/m²/an)	Electricité (en kWh/m²/an)	Surface de plancher construite (m²)	Besoins en chauffage (kWh/an)	Besoins en ECS (kWh/an)	Besoins en Froid (kWh/an)	Besoins en électricité (kWh/an)	Besoins totaux (kWh/an)	Besoins totaux (GWh/an)
CONSTRUCTIONS NEUVES (RT 2012)											
Logements collectifs	19	17	-	21	51 000	967 725	879 750	-	1 085 025	2 932 500	2,93
Commerces / activités	51	11	57	57	3 300	167 475	34 650	187 688	187 688	577 500	0,58
Equipements	38	42	27	44	7 600	285 000	319 200	205 200	330 600	1 140 000	1,14
				TOTAL	61 900	1 420 200	1 233 600	392 888	1 603 313	4 650 000	4,65
									TOTAL	4 650 000	4,65

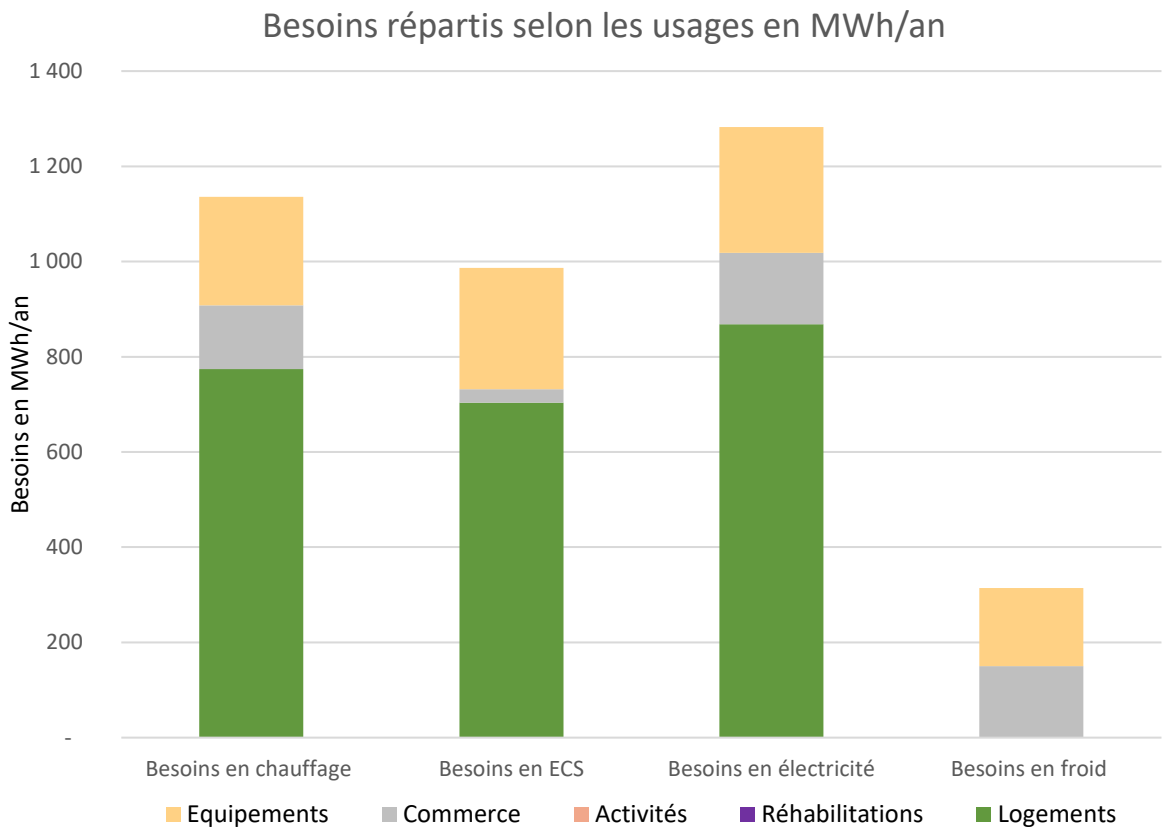
Niveaux ambitieux pour les constructions neuves

Besoins	Chauffage (en kWh/m²/an)	ECS (en kWh/m²/an)	Froid (en kWh/m²/an)	Electricité (en kWh/m²/an)	Surface de plancher construite (m²)	Besoins en chauffage (kWh/an)	Besoins en ECS (kWh/an)	Besoins en Froid (kWh/an)	Besoins en électricité (kWh/an)	Besoins totaux (kWh/an)	Besoins totaux (GWh/an)
Logements collectifs	15,18	13,80	-	17,02	51 000	774 180	703 800	-	868 020	2 346 000	2,35
Commerces / activités	40,60	8,40	45,50	45,50	3 300	133 980	27 720	150 150	150 150	462 000	0,46
Equipements	30,00	33,60	21,60	34,80	7 600	228 000	255 360	164 160	264 480	912 000	0,91
				TOTAL	61 900	1 136 160	986 880	314 310	1 282 650	3 720 000	3,72
									TOTAL	3 720 000	3,72

Niveaux exemplaires pour les constructions

Besoins	Chauffage (en kWh/m²/an)	ECS (en kWh/m²/an)	Froid (en kWh/m²/an)	Electricité (en kWh/m²/an)	Surface de plancher construite (m²)	Besoins en chauffage (kWh/an)	Besoins en ECS (kWh/an)	Besoins en Froid (kWh/an)	Besoins en électricité (kWh/an)	Besoins totaux (kWh/an)	Besoins totaux (GWh/an)
CONSTRUCTIONS NEUVES (PASSIF)											
Logements collectifs	12,71	11,21	-	13,46	51 000	648 083	571 838	-	686 205	1 906 125	1,91
Commerces / activités	28,44	10,24	35,26	39,81	3 300	93 844	33 784	116 366	131 381	375 375	0,38
Equipements	17,55	31,20	17,55	31,20	7 600	133 380	237 120	133 380	237 120	741 000	0,74
				TOTAL	61 900	875 306	842 741	249 746	1 054 706	3 022 500	3,02
									TOTAL	3 022 500	3,02

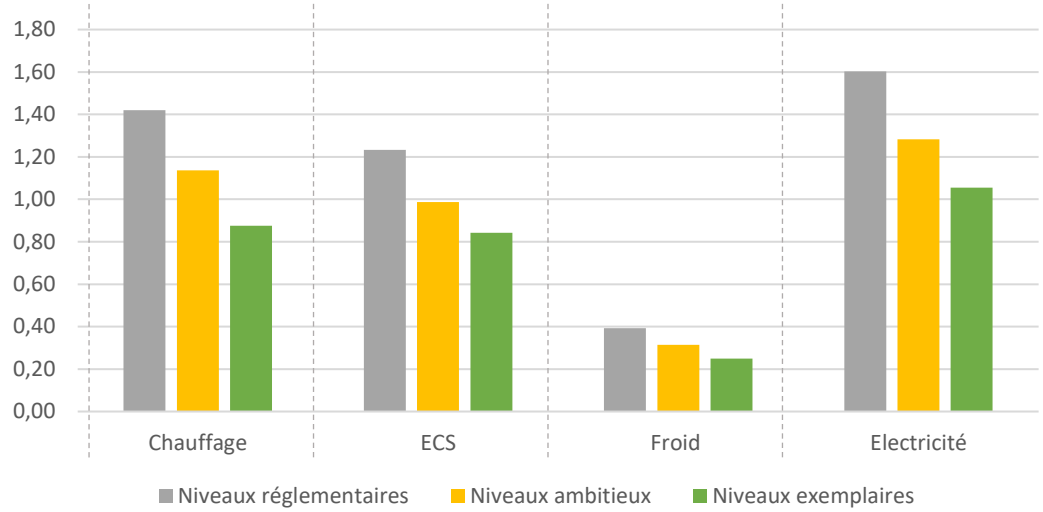
Analyse des besoins énergétiques nécessaires à destination des différents usages construits sur le secteur Lallier :



Les besoins estimés les plus importants recensés pour le secteur Lallier sont l'électricité et le chauffage. Suivent ensuite les besoins en eau chaude sanitaire relevés notamment pour les logements et les équipements. Les besoins en froid sont nettement moins importants que les autres postes, ils sont essentiellement demandés pour les commerces et équipements.

Comparaison des besoins énergétiques par usages de consommation selon les ambitions de performance

Niveaux Réglementaires	1,49 GWh	1,23 GWh	0,39 GWh	1,60 GWh
Niveaux Ambitieux	1,14 GWh	0,99 GWh	0,31 GWh	1,28 GWh
Niveaux Exemplaires	0,88 GWh	0,84 GWh	0,25 GWh	1,05 GWh



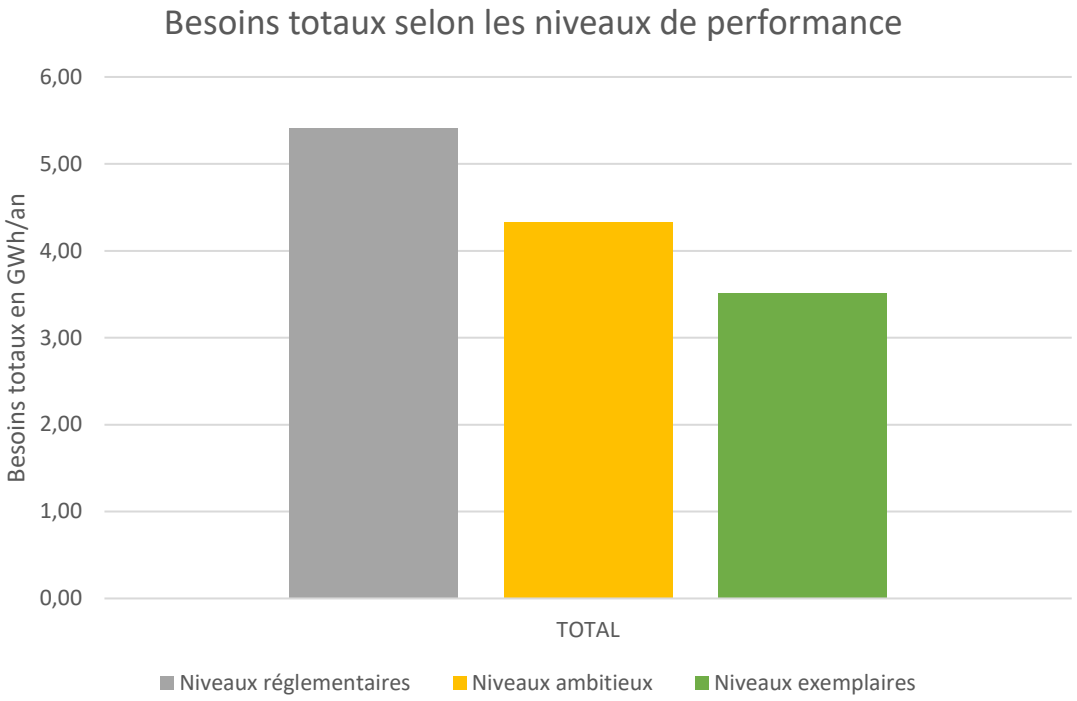
Comparaison des besoins énergétiques selon les niveaux de performance étudiés

Réglementaires : 4,65 GWh

Ambitieux : 3,72 GWh

Exemplaires : 3,02 GWh

Sur la base de ces hypothèses, les besoins totaux en énergie du site Lallier seront compris entre 3,02 et 4,65 GWh/an.


Besoins totaux selon les niveaux de performance
6,00
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
Besoins totaux en GWh/an
TOTAL
Niveaux réglementaires
Niveaux ambitieux
Niveaux exemplaires

2. POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Cette partie de l'étude s'attache à présenter un large éventail de technologies recensées en matière d'exploitation des énergies renouvelables. Ces systèmes, une fois décrits dans leur fonctionnement global, sont ensuite confrontés aux contraintes et aux potentiels existants sur le secteur. Dans un milieu très urbanisé tel que celui du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses, on démontrera ainsi que les solutions alternatives de ressources énergétiques sont pour la plupart inadaptées au contexte local et on tentera ainsi de pointer les rares possibilités s'offrant à lui pour la suite du projet.

2.1 L'énergie solaire

L'énergie solaire peut être valorisée à travers l'implantation de divers dispositifs :

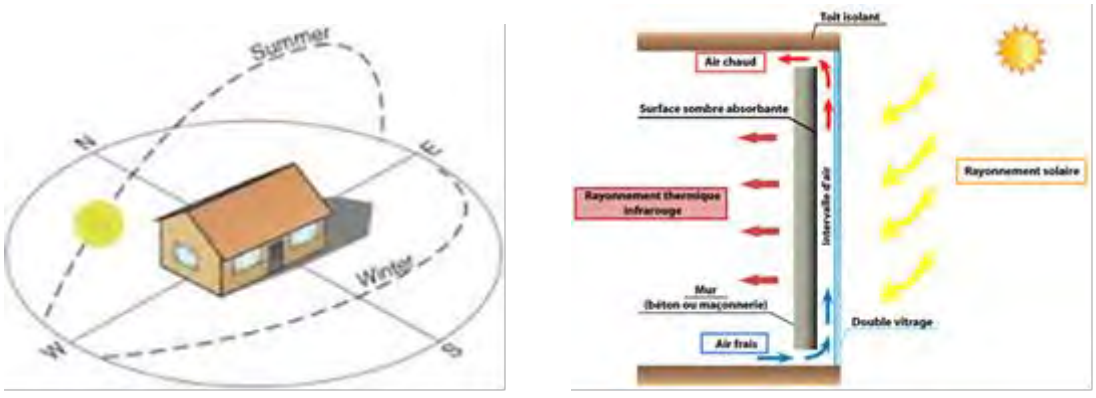
- La conception adaptée des bâtiments, qui permet d'exploiter au mieux les apports solaires pour couvrir les besoins de chauffage ;
- Les panneaux solaires thermiques peuvent être utilisés pour la production d'eau chaude sanitaire, pour le chauffage des constructions ou encore pour la production de froid. Leur fonctionnement consiste à capter la chaleur d'une partie des rayonnements solaires qu'ils reçoivent (l'autre partie étant réfléchie) et à la transférer à un fluide caloporteur ;
- Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité par conversion de lumière en électricité.

2.1.1 Solaire passif

Le solaire passif regroupe les solutions, essentiellement constructives, qui utilisent passivement l'énergie du soleil pour le chauffage des locaux en hiver. Quel que soit la conception des bâtiments, ces derniers bénéficient d'une part de solaire passif, le tout étant d'optimiser l'apport de solaire passif pour en retirer le plus de bénéfice. Afin que le recours à ce solaire passif soit pertinent, il faut pouvoir en bénéficier en hiver mais s'en prémunir en été pour éviter les surchauffes dans le bâtiment et donc des consommations de rafraîchissement plus importantes.

La démarche d'utilisation de l'énergie solaire passive peut être décrite en plusieurs étapes :

- Recul suffisant entre les bâtiments ou partie du bâtiment lui-même (patios) pour permettre un accès au soleil jusqu'aux façades des étages bas ;
- Ouverture de la façade au Sud, Est et Ouest pour profiter au maximum des apports solaires passifs par les surfaces vitrées ou grâce à des dispositifs comme un mur trombe.

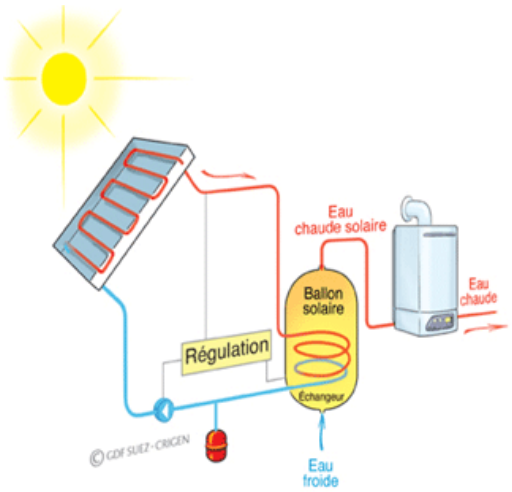


Ensoleillement des façades à gauche et mur trombe à droite

Ces techniques de constructions sont uniquement des optimisations de la conception et n'engendrent aucun surcoût particulier à l'échelle d'un projet.

2.1.2 Solaire thermique

Principe de fonctionnement



Principe de fonctionnement d'une installation solaire thermique.

Le principe de fonctionnement du solaire thermique consiste à utiliser l'énergie provenant du rayonnement solaire pour la convertir en énergie thermique. Il permet de récupérer l'énergie solaire grâce à un fluide caloporteur qui circule dans les capteurs. Par l'intermédiaire d'un échangeur thermique, l'énergie est transférée dans le ballon solaire pour préchauffer l'eau de la ville. Une énergie d'appoint apporte le complément d'énergie si l'ensoleillement n'est pas suffisant. Un thermostat associé à cet appoint permet de garantir le maintien de la température de sortie de l'eau à la consigne désirée.

Echelle d'exploitation

Le solaire thermique est une énergie valorisable à l'échelle du bâtiment. Cette technologie est pertinente dès lors que les besoins d'ECS sont importants et stables. C'est notamment le cas pour les logements, ou pour certains équipements publics (crèches, hôpitaux, etc.). Diverses solutions techniques existent aujourd'hui que ce soit pour les maisons individuelles ou les logements collectifs :

- Pour les maisons individuelles : Des systèmes de production solaire optimisés sont disponibles. Ces systèmes présentent une efficacité comparable à un système de production solaire classique (jusqu'à 50% de couverture des besoins d'ECS), mais présentent moins de contraintes techniques et économiques : surface de panneaux solaire et taille du ballon de stockage réduite, et par conséquent coût d'investissement plus faible (3000 à 3500 euros posé fourni).
- Pour les immeubles collectifs, plusieurs types de solutions sont possibles. Ces solutions couvrent jusqu'à 50% des besoins d'ECS du bâtiment. Le coût de revient est d'environ 1 500 euros par logement. Ces technologies sont éligibles au fonds chaleur.

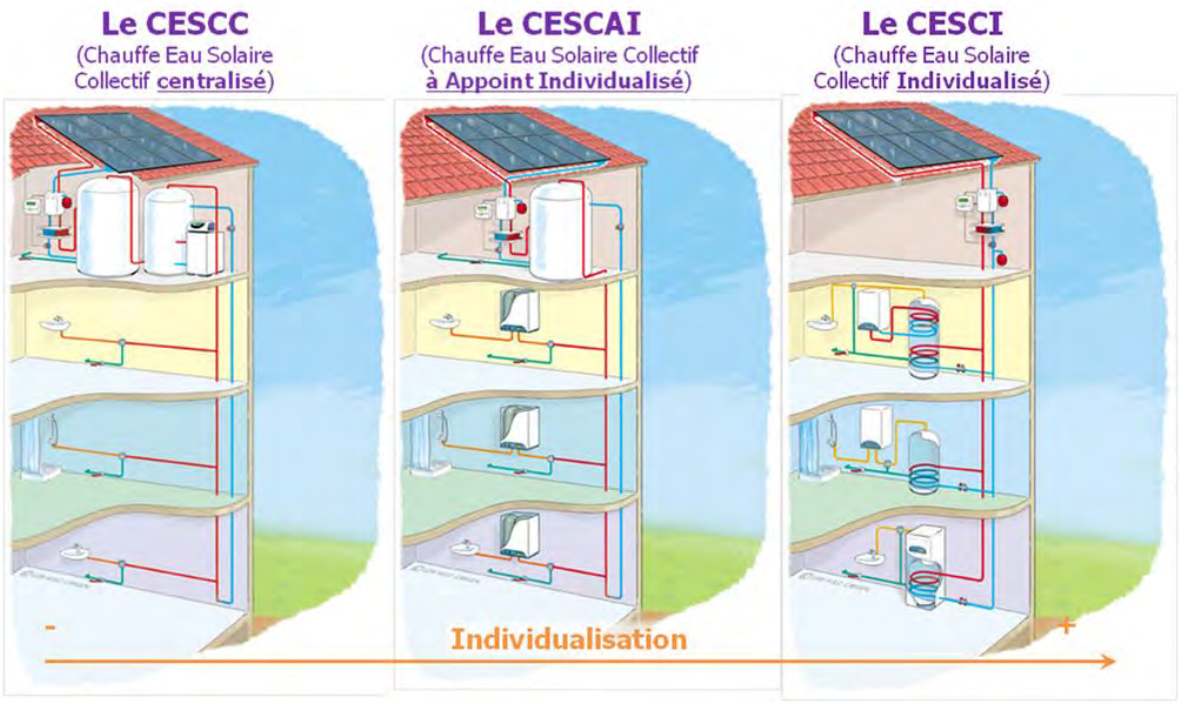


Schéma des différents types de chauffe-eau solaires.

Coût global de la technologie

Le coût d'investissement d'une installation solaire varie selon la technologie choisie. En considérant le coût des travaux et celui des études d'ingénierie pour la conception et l'installation d'un chauffe-eau solaire collectif, le coût global s'élève (pour des bâtiments neufs) à :

- 1 500€ HT/m² pour une installation d'une taille inférieure à 50 m² ;
- 1 000€ HT/m² pour une installation d'une taille inférieure à 100 m² ;
- 800€ HT/m² pour une installation d'une taille supérieure à 100 m².

Les coûts d'installations de dispositifs de type moquette solaire sont d'environ 650 €HT/m².

Pendant la phase d'exploitation, les coûts d'entretien sont évalués à environ 300€/an pour une installation de taille supérieure à 100 m². Ils sont forfaitaires et ne dépendent pas réellement de la puissance installée.

Les temps de retour sur investissement constatés varient entre 12 et 15 ans.

Subventions 2019

L'ADEME subventionne ce type d'installation par le biais du « fond de chaleur ». Celui-ci est calculé en fonction du nombre de tonnes équivalent pétrole (TEP) évitées. Une TEP est équivalente à 11 630 kWh. Cette aide est soumise à certaines conditions. En effet, le Fonds Chaleur se focalise prioritairement sur les installations de chauffe-eau solaires collectifs (CESC) pour les secteurs suivants :

- Le logement collectif et, par extension, tout hébergement permanent ou de longue durée avec des besoins similaires en eau chaude sanitaire (secteur hospitalier et sanitaire, structures d'accueil, maisons de retraite...) ;
- Les secteurs Tertiaire, Industrie et Agriculture (TIA) comprenant les hôtels et hôtels de plein air à usage non saisonnier (campings utilisés au-delà des seuls mois de juillet et août), les piscines collectives, les restaurants, les cantines d'entreprises, les activités agricoles consommatrices d'ECS (laiteries, fromageries...) et les processus industriels consommateurs d'eau chaude.

Les aides Fonds Chaleur sont octroyées « aux projets optimisés » qui répondent à un certain nombre de critères, comme notamment la surface de capteurs minimum (25 m²), la productivité solaire minimum par m² en fonction de la région (350 kWh utile/m²), ainsi que la mise en place systématique d'une procédure de monitoring de l'installation.

D'autres aides existent également : différentes réductions en provenance de l'Etat (crédit d'impôt, taux de TVA réduit), de la banque (éco-prêt à taux zéro), de l'ANAH, ou encore de la région, département ou commune.

Les installations pouvant bénéficier du crédit d'impôt ne sont pas éligibles au « fond de chaleur ».

2.1.3 La climatisation solaire

Présentation de la technologie :

La climatisation solaire peut être utilisée pour des bâtiments tertiaires dès lors que la conception implique la mise en œuvre d'un système de rafraichissement.
Dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement, les capteurs solaires « sous vides » sont à privilégier. Ce type de système fonctionnant à une température avoisinant les 100°C, le fluide caloporteur présent dans ce type de capteurs permet de supporter la montée en température nécessaire à l'atteinte de la température optimale. Deux systèmes (les plus courants) peuvent être envisagés :

- Les systèmes fermés à absorption : de l'eau glacée est produite par un groupe froid à absorption, utilisable dans une centrale de traitement d'air ou dans un réseau d'eau glacée alimentant des installations décentralisées.
- Les systèmes ouverts dans lesquels l'air est directement traité en fonction du confort souhaité.

Coût global de la technologie

Le coût d'investissement d'une installation de climatisation solaire est d'environ (estimation basée sur les quelques retours d'expérience de réalisations en Europe) : 1 500 € HT/m² de capteurs solaires (système à absorption avec capteurs sous vides).

Les coûts d'entretien pour la phase d'exploitation sont difficilement quantifiables, étant donné le peu de retour d'expérience. Néanmoins, les coûts de maintenance peuvent être considérés comme similaires à ceux d'un système à absorption avec des capteurs.

Subventions 2019

Aucune aide spécifique à la climatisation solaire n'existe actuellement. Néanmoins, les quelques projets réalisés en Europe ont bénéficié d'aides ponctuelles de l'ADEME, de l'Union Européenne et d'EDF.

2.1.4 Le solaire photovoltaïque

Présentation de la technologie

Le solaire photovoltaïque utilise le rayonnement solaire pour produire de l'électricité. La production peut être soit utilisée pour couvrir directement une partie des besoins en électricité des bâtiments sur lesquels sont positionnés les capteurs (système autonome) soit réinjectée dans le réseau (lorsque le système y est raccordé) ou encore stockée (système encore peu développé).

Dans le cadre de la réalisation d'un projet d'aménagement en milieu urbain, le choix de la seconde option semble plus pertinent étant donné que les systèmes autonomes sont plus

rentables dans le cas d'habitations isolées (rentabilité supérieure lorsque l'électricité est réinjectée dans le réseau).

Différents systèmes et modules existent sur le marché pour la production d'électricité par photovoltaïque :

- Les modules solaires monocristallins : ils possèdent un meilleur rendement au m² (18-19%), et sont essentiellement utilisés lorsque les espaces sont restreints. Le coût, plus élevé que celui d'une autre installation de même puissance, limite le développement de cette technique.
- Les modules solaires polycristallins : actuellement, ils présentent le meilleur rapport qualité/prix et sont les plus utilisés. Ils ont un bon rendement (15-16%) et une durée de vie importante (plus de 35 ans). Ils présentent l'avantage de pouvoir être produits à partir du recyclage de déchets électroniques.
- Les modules solaires amorphes : ces modules ont un avenir prometteur car ils peuvent être souples et ont une meilleure production lorsque l'ensoleillement est faible. Le silicium amorphe possède un rendement divisé moindre par rapport aux systèmes cristallins (8%), ce qui nécessite plus de surface pour la même puissance installée. Toutefois, le prix au m² installé est plus faible que pour des panneaux solaires composés de cellules.
- Les modules solaires en couche mince : ces modules ont un rendement moyen (12%) mais des coûts de production plus faibles que les panneaux cristallins.

Module solaire polycristallin

Module solaire amorphe

Module solaire couche mince

Coût global de la technologie

Le coût d'investissement diminue en fonction de la puissance totale installée, mais également en fonction du cadre réglementaire. Celui-ci évoluant très vite, il est difficile de connaître avec certitude le coût d'une installation d'ici 1 à 2 ans. A titre indicatif, les coûts donnés par l'ADEME se situent dans les tranches suivantes :

- entre 2,7 et 3,7 euros HT/W pour des systèmes de puissance nominale inférieure à 10 kW, selon le niveau d'intégration au bâtiment des modules ;

- de l'ordre de 2 euros HT/W pour un système de moyenne puissance supérieure à 36 kW, installé sur une grandes surface de toiture (toitures commerciales, industrielles, agricoles) ;
- de l'ordre de 1,6 euros HT/W pour une centrale au sol de puissance supérieure à 1 MW.

Si le choix d'exploitation de l'énergie photovoltaïque se porte sur un raccordement au réseau, le prix est différent. Ce coût n'est pas forcément proportionnel à la puissance que l'on souhaite raccorder car il dépend de la faisabilité et de la facilité du raccordement. En effet, la proximité du poste source joue considérablement sur le coût global ; ainsi une petite installation nécessitant de grands travaux pour le raccordement aura un coût bien supérieur à celui d'une installation plus conséquente mais localisée à une distance plus proche (prix évalué par ERDF lors de l'établissement de la proposition technique et financière pouvant aller de 1 000€ à plusieurs dizaines de milliers d'euros).

Le coût d'exploitation est lié principalement à la maintenance des modules (nettoyage, intervention…).

A titre d'exemple, la maintenance d'une installation d'environ 200 kWc (correspond à la puissance que le module peut délivrer dans des conditions optimales de fonctionnement - ensoleillement de 1 000 W/m² et température de 25°C) nécessite un coût d'exploitation estimé à 6 000€/an.

Le coût global et les revenus générés d'une installation photovoltaïque dépendent également du coût de rachat de l'électricité par EDF. Un arrêté relatif au tarif d'achat de l'énergie photovoltaïque a été examiné le 1er juillet 2012 par la Commission de Régulation de l'Energie instituant le réajustement (à la baisse) du tarif chaque trimestre en fonction du volume de projets déposés durant le trimestre passé.

Tarif de rachat

Les tarifs applicables pour les installations sur toiture dépendent de la puissance crête et du degré d'intégration au bâti des installations. Ils sont indexés chaque trimestre selon le volume de projets entrés en file d'attente au trimestre précédent.

Au-delà de 100 kWc, les tarifs sont octroyés par appels d'offres.

Le dispositif de soutien au photovoltaïque prévoit des tarifs d'achat, ajustés chaque trimestre.

Les tarifs d'achats photovoltaïques sont garantis sur une durée de 20 ans et permettent de rentabiliser l'installation de panneaux solaires photovoltaïques. Il existe plusieurs niveaux de tarifs en fonction de la nature et de la puissance de l'installation.

A ce jour (1er trimestre 2018), les prix de rachat en cas de vente totale de l'énergie produite et selon les technologies disponibles, sont les suivants :

2018	Type installation	Puissance Kilowatt/crête	Tarif achat
01/04 au 30/06	IAB*	≤3	20.05 €
01/04 au 30/06	IAB*	≤9	17.26 €
01/04 au 30/06	ISB*	≤3	18.55 €
01/04 au 30/06	ISB	≤9	15.76 €
01/04 au 30/06	NIB IAB/ISB<100kWc	≤ 36	12.07 €
01/04 au 30/06	NIB IAB/ISB<100kWc	≤ 100	11.24 €

IAB = Intégration au bâti
ISB = Intégration simplifiée au bâti
NIB = Non intégration au bâti

Source : Picbleu.fr

Subventions 2019

Pour les collectivités, l'installation peut être éligible à une subvention de la région de l'ordre de 30% du montant total du projet hors raccordement et de l'ADEME à hauteur de 30% en cofinancement.

	Taux d'autoconsommation	Puissance	Montant de l'aide	Plafond de l'aide
Collectivités et Associations/	Inférieur à 70 %	≥ 3 kWc	200 €/kWc	100 premiers kWc par point de raccordement et 30 % du montant total HT du projet hors raccordement et solution de référence déduite.
Collectivités /Associations/ Entreprises / Bailleurs sociaux / Copropriétés/Bailleur privé	Supérieur à 70 %	entre 3 et 9 kWc	200 €/kWc	
		entre 9 et 36 KWc	250 €/kWc	
		≥ 36 kWc	300 €/kWc	
Projets participatifs et citoyens sans maîtrise citoyenne de la gouvernance	0 % / 100 %	≥ 3 kWc	200 €/kWc	
Projets participatifs et citoyens avec maîtrise citoyenne de la gouvernance	0 % / 100 %	≥ 3 kWc	400 €/kWc	
Site Isolé	100 %	≥ 3 kWc	300 €/kWc	100 premiers kWc et 30 % du montant total HT du projet incluant les couts des batteries et solution de référence déduite

En revanche le système de crédit d'impôts a été supprimé pour les panneaux solaire photovoltaïques depuis le 1er septembre 2014, et les prix de rachat de l'électricité produite par le photovoltaïque est en baisse au fil des trimestres.

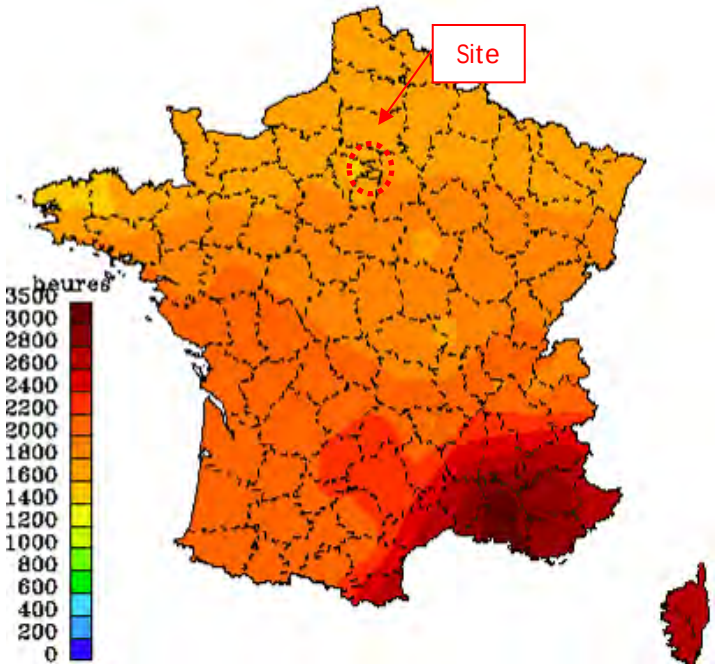
Des primes d'investissement existent pour soutenir le développement de centrales intégrées au bâti en cas de vente partielle de l'énergie. Elles sont, à ce jour, de l'ordre de 90 à 390€/kWc selon la puissance totale de l'installation. Dans ce cas, la rémunération de l'énergie injectée au réseau varie de 6 à 10 c€/kWh et est fixée par l'arrêté du 9 mai 2017.

Puissance de l'installation	Montant de la prime pour une installation
Inférieure ou égale à 3 kWc	390 €/kWc
Entre 3 et 9 kWc	290 €/kWc
Entre 9 et 36 kWc	190 €/kWc
Entre 36 et 100 kWc	90 €/kWc

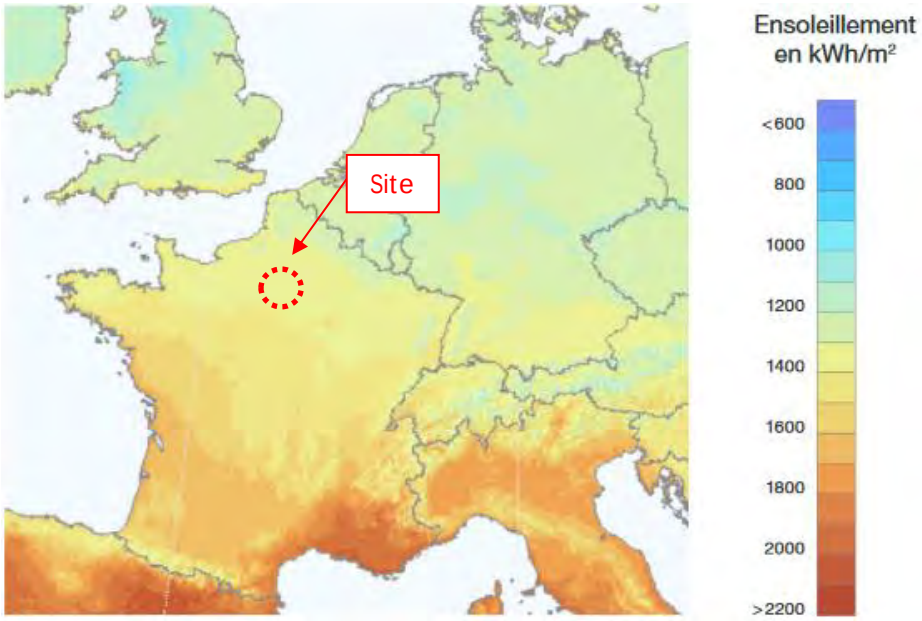
Puissance de l'installation	Prix de revente en surplus au kWh
Inférieure ou étale à 9 kWc	10 centimes d'euros
Entre 9 et 100 kWc	6 centimes d'euros

2.1.5 Le gisement solaire local

A l'échelle de l'agglomération, Météo France et l'Internaute ont pu calculer sur la ville de L'Haÿ-les-Roses, 1 985 heures d'ensoleillement durant l'année 2018, soit 3% de moins que la moyenne nationale.



Carte d'ensoleillement en France - Source : Météo France



Ensoleillement annuel en kWh par m² - Source : JRC-Ispra, Commission européenne

Le gisement solaire local est compris entre 1 300 et 1 500 kWh/m².an, donc un potentiel moyen mais qui reste exploitable.

Les toitures des différents bâtiments représentent des surfaces favorables à l'implantation de panneaux solaires.

Il est possible d'estimer l'irradiation des toitures et des éventuels modules solaires qui y sont implantés sur le capteur de Paris-le Bourget, la simulation n'étant pas disponible pour la ville de

L'Haÿ-les-Roses.
Les résultats seront cohérents, Le Bourget étant distant de seulement 20km.

Nous avons considéré une orientation sud des capteurs et une inclinaison du plan à 30° par rapport à l'horizontale.

Mois	Energie solaire reçue plan horizontal (Wh/m².j)	Energie solaire reçue 30° par rapport à l'horizontal (Wh/m².j)
Janvier	870	1210
Février	1520	1930
Mars	2880	3460
Avril	3920	4190
Mai	5010	5010
Juin	5590	5420
Juillet	5330	5230
Août	4440	4600
Septembre	3380	3870
Octobre	1980	2510
Novembre	990	1320
Décembre	720	1020

Irradiation solaire à Paris-Le Bourget (et L'Haÿ-les-Roses) - Source : Calsol

Selon les technologies disponibles, une simulation à l'aide du site Tecsol permet d'estimer la production d'énergie pour des capteurs solaires installés en toiture. Les hypothèses retenues pour les simulations sont les suivantes :

- Surface de capteurs de 100 m² ;
- Orientation : 0° par rapport au Sud ;
- Inclinaison : 30 ° par rapport à l'horizontale.

Station Météo	Paris			
Latitude du lieu	48°49			
Modules PV	Générique Sl multicristallin	Générique Si monocristalin	Générique Si amorphe	Générique Si CdTe
	Puissance 172 Wc	Puissance 217 Wc	Puissance 90 Wc	Puissance 75 Wc
Orientation	0° Sud			
Inclinaison	30° / horizontale			
Surface utile	99 m²			
Total énergie produite (kWh/an)	10 475	13 393	5 334	9 732
Total CO_2 évité (kg/an)	3 771	4 821	1 992	3 504
Productivité (kWh/kWc.an)	923	935	932	948

Estimation de la production d'énergie pour des capteurs solaires à Paris – Source : Tecsol

Sur le site, 100 m² de panneaux solaires permettraient donc de produire entre 5 334 et 13 393 kWh/an selon la technologie choisie.

Le site est donc globalement favorable à l'implantation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques.

2.2 L'énergie éolienne

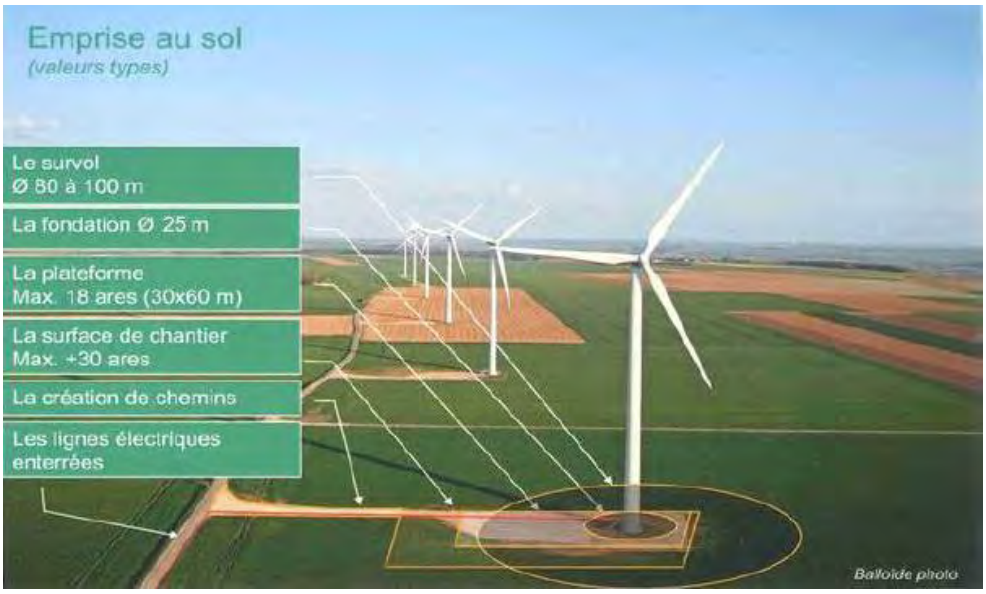
2.2.1 Le grand éolien et le petit éolien

Le grand éolien désigne les aérogénérateurs dont la puissance est comprise entre 1 500 kW et 2 500 kW et d'une hauteur en général supérieure à 50m. Ils sont destinés à la production d'électricité pour le réseau. Deux types de technologies peuvent être utilisés :

- Les grandes éoliennes à axe horizontal : ce sont les plus répandues et elles se caractérisent par une dimension de plus en plus imposante (ne fonctionnent pas dans des conditions particulières de vitesse de vent)
- Les grandes éoliennes à axe vertical : plus petites que les précédentes, elles ont l'avantage de pouvoir fonctionner dans des conditions climatiques plus défavorables.

Eoliennes à axe vertical et horizontal

Le petit éolien correspond à des éoliennes dont la puissance varie entre 0,1 et 36 kW et leur mât mesure entre 10 et 35 m.



Description de l'emprise au sol d'une éolienne de 2,5 MW – Source : Theolia France

Coût global de la technologie

Le coût d'investissement moyen d'une grande éolienne est d'environ 1 300 à 1 500 €/kW installé, comprenant :

- Le coût du matériel ;
- Le raccordement ;
- L'installation ;
- Les études préalables ;
- Le démantèlement en fin de vie.

Le coût annuel d'exploitation d'une grande éolienne équivaut à environ 2 à 3 % du coût d'investissement.

Pour une éolienne de 2 000 kW, cela représente :

- Un investissement de 2,8 M€ ;
- Un coût d'exploitation de 70 000 € annuels.

Le coût global et les revenus générés d'une installation éolienne dépendent également, comme pour le photovoltaïque du coût de rachat de l'électricité. La France a choisi de soutenir le développement de l'éolien par la mise en place d'une obligation d'achat de l'électricité produite à partir de l'énergie éolienne. Ce tarif est particulièrement favorable au grand éolien en revanche, il ne s'applique pas vraiment aux caractéristiques du petit éolien qui pourtant connaît des coûts d'installation et de production plus élevés. Le tarif de rachat de l'énergie éolienne fixé par l'arrêté du 10 juillet 2006 est d'environ 8,2 c€/kWh pour les dix premières années (suivant l'année de mise en service); et entre 2,8 et 8,2 pour les cinq années suivantes (il est fixé en fonction de la durée annuelle de fonctionnement de référence.

Le temps de retour sur investissement constaté varie de 8 à 10 ans selon le type d'installation.

Subventions 2019

Le contrat doit être conclu pour 15 ans avec le fournisseur d'électricité (après cette période l'électricité peut continuer à être revendue mais au tarif normal de l'électricité du réseau).

Depuis 2008, le tarif de rachat est fixé à 8.4 c€/ kWh pendant les 10 premières années puis entre 2.6 et 8.2 c€/ kWh pendant les 5 années suivantes (déterminé selon le nombre d'heures de production/an).

Durée annuelle de fonctionnement de référence (quotient de l'énergie produite pendant une année par la puissance maximale installée)	TARIF des 10 premières années **c€ /kWh**	TARIF des 5 années suivantes **c€ /kWh**
2 400 heures et moins	8.4	8,2
Entre 2 400 et 2 800 heures	8.4	Interpolation linéaire
2 800 heures	8.4	6,8
Entre 2 800 et 3 600 heures	8.4	Interpolation linéaire
3 600 heures et plus	8.4	2,8

Tarif de rachat de l'électricité produite par l'énergie éolienne, arrêté du 10 juillet 2006

En revanche, si certaines régions subventionnent le grand éolien, l'Ile de France n'accorde pas d'aides financières pour ce type de projet. En effet, les subventions pour le développement des énergies renouvelables sont essentiellement pour les domaines de transport, les lycées ou encore pour les initiatives des particuliers.

2.2.2 L'éolien urbain

Présentation de la technologie

Le petit éolien, ou éolien domestique, désigne les éoliennes de petites et moyennes puissances (de 100 watts à environ 20 kilowatts) montées sur des mâts de 5 à 20 mètres, elles peuvent être raccordées au réseau ou bien autonomes en site isolé. Certaines éoliennes sont de très petite taille, avec pour objectif de pouvoir les installer sur les toitures terrasses des immeubles d'habitation dans les villes, ou sur les toitures des immeubles industriels et commerciaux, dans des gammes de puissances allant de quelques kW à quelques dizaines de kW.

Eoliennes urbaines

Leur vitesse de rotation est faible et indépendante de la vitesse du vent. Leur puissance varie linéairement avec la vitesse du vent (entre 5 km/h jusqu'à plus de 200 km/h) sans nécessiter la « mise en drapeau » des éoliennes à pales. Elles peuvent être à axe horizontal ou vertical.

Cout global de la technologie

Le marché peu développé des éoliennes urbaines rend difficile l'estimation du coût global (installation et maintenance). Selon le site urbawind.org et les premiers retours d'expérience, le coût d'investissement serait pour une petite éolienne à axe horizontal de 7 000 à 10 000 €/kW et pour une petite éolienne à axe vertical de 10 000 à 25 000 €/kW (fabrication et matériaux). Le coût d'installation serait évalué entre 2 200 et 2 900 €/kW et le raccordement à environ 1 000 €/kW (prix dépendant du modèle de l'éolienne).

Pour la phase d'exploitation, le coût de la maintenance serait de l'ordre de 200 à 850 €/an auxquels s'ajoute le coût de changement de certains matériels tels que l'onduleur (environ 1 000 €).

Le temps de retour sur investissement constaté varie de 60 à 140 ans selon le type d'installation.

Subventions 2019

Pour l'année 2019, le Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique (CITE) qui autorise les particuliers à répercuter 30% du coût de leur rénovation énergétique directement sur leurs impôts n'est donc plus à l'ordre du jour en ce qui concerne l'installation d'éoliennes, quel que soit leur potentiel énergétique. Il en est ainsi de même pour l'Éco-prêt à taux zéro, un crédit à taux d'intérêt nul bien pratique ordinairement destiné aux propriétaires voulant rénover leur logement.

De manière générale l'ADEME supprime progressivement ses aides à l'éolien pour des raisons qui lui sont propres : difficiles d'accès en milieu urbain et produites majoritairement à l'étranger, les éoliennes intéressent peu l'Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie qui préfère se rabattre sur des solutions plus sûres comme le photovoltaïque, les pompes à chaleur, ou plus simplement les travaux classiques d'isolation.

Seule la TVA à taux réduit de 10% (et non 5,5% comme auparavant puisque les éoliennes ne sont plus éligibles au CITE) est encore d'actualité.

Potentiel éolien local

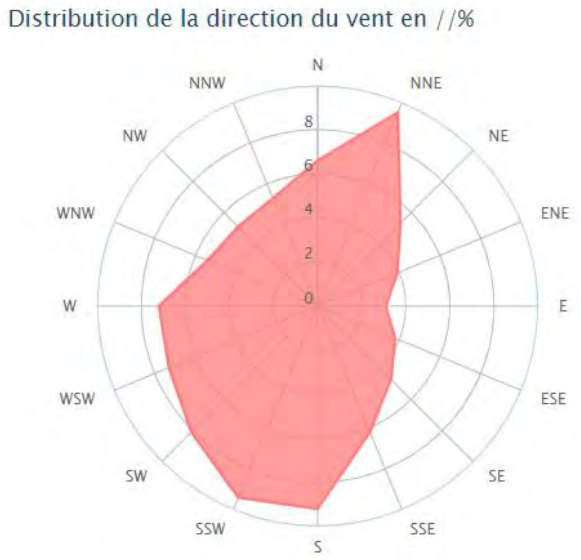
La productivité d'une éolienne qu'elle soit grande ou petite, verticale ou horizontales, dépend de la vitesse du vent. Pour commencer à fonctionner, sa vitesse ne doit pas être inférieure à

4m/s, une vitesse trop forte en revanche suspendra le fonctionnement de l'éolienne (vitesse maximum dépendant du type d'éoliennes), arrêtant la production d'électricité.

2.2.3 Gisement éolien local

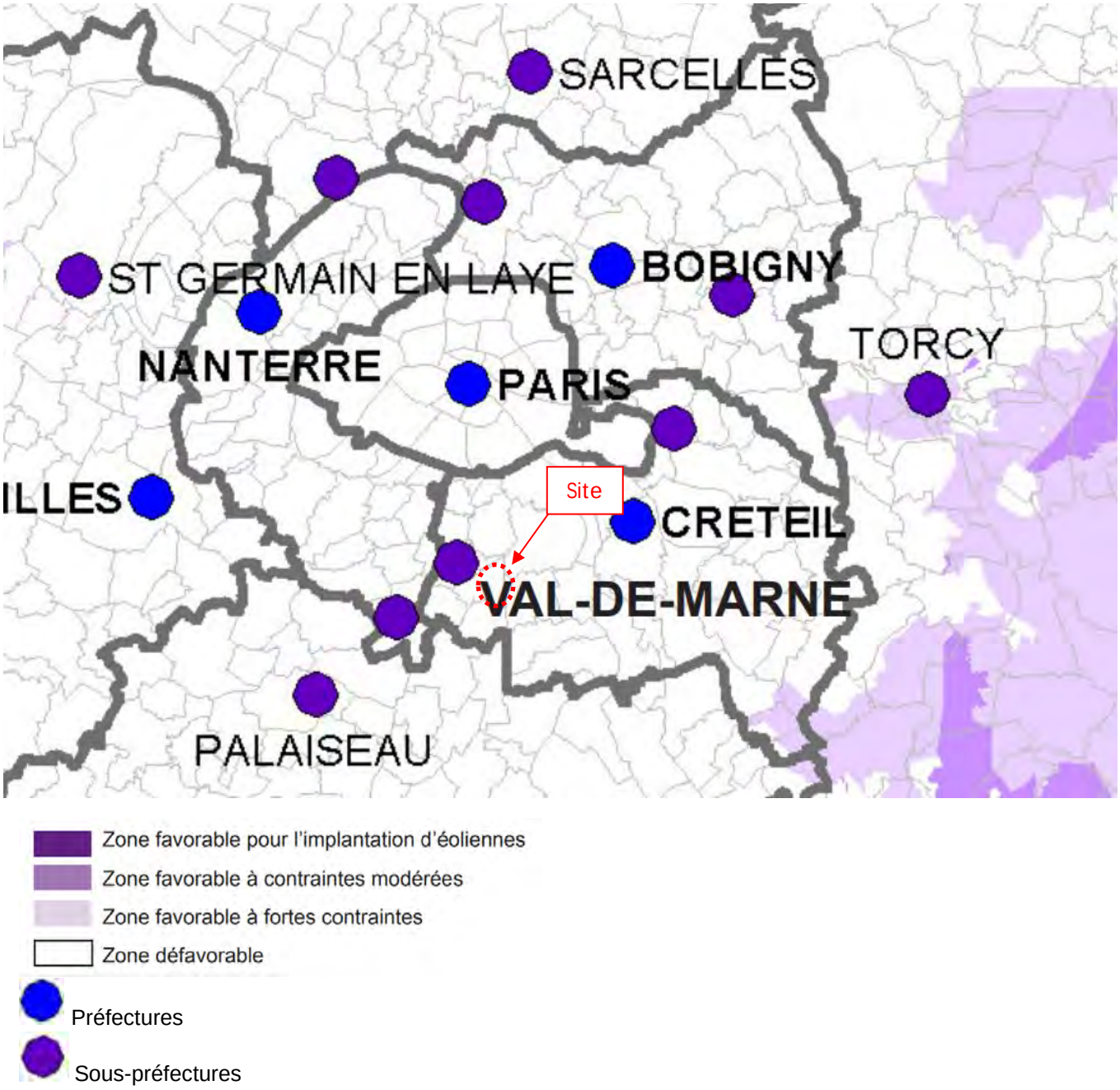
Grand éolien

La distribution du vent sur le site peut être assimilée à celle de la station météo Paris/Montsouris, compte tenu de leur proximité.



Rose des vents sur la station de Paris/Montsouris – Source : Windfinder

Le Schéma Régional Eolien (SRE) de l'ancienne délimitation du territoire régional n'identifie pas la commune de L'Haÿ-les-Roses comme étant favorable au développement d'installations de grande puissance.



Carte des communes disposant de zones favorables de taille suffisante pour le développement de l'énergie éolienne – Source : SRE Ile-de-France

Le site ne paraît pas adapté à l'implantation de sources de production énergétique à base **d'énergie éolienne.**

Petit éolien

Le milieu urbain a pour effet de réduire la vitesse de vent, les constructions, les plantations sont des éléments qui contraignent en effet le passage du vent. Considérant les mesures de vent prises à 30m de hauteur et en prenant en compte la rugosité engendrée par le milieu urbain et les grands ensembles qui entourent la zone de projet, on peut estimer la densité d'énergie assez faible de 100 W/m².

Source : Atlas éolien de l'ARENE IdF

Compte tenu de cette vitesse plutôt faible et de la présence d'obstacles pour le passage du vent (zones urbanisées), l'implantation d'éoliennes urbaines, si cette technologie est choisie, devra être privilégiée en toiture des bâtiments collectifs ou les équipements collectifs de hauteur conséquente afin d'assurer une prise aux vents optimale et une vitesse de vents suffisante pour que l'éolienne fonctionne correctement et que son installation soit rentable.

Néanmoins, au regard des tentatives infructueuses **réalisées à Paris pour l'exploitation de cette ressource, la solution éolienne urbaine n'est pas non plus recommandée pour répondre aux** besoins énergétiques du secteur.

2.3 L'énergie géothermique

Le principe consiste à extraire l'énergie géothermique contenue dans le sol pour l'utiliser sous forme de chauffage ou pour la transformer en électricité. Il existe un flux géothermique naturel à la surface du globe, mais il est si faible qu'il ne peut être directement capté. En réalité on exploite la chaleur accumulée, stockée dans certaines parties du sous-sol (nappes d'eau).

Selon les régions, l'augmentation de la température avec la profondeur est plus ou moins forte. Ce gradient géothermique varie de 3 °C par 100 m en moyenne jusqu'à 15°C ou même 30°C. La plus grande partie de la chaleur de la Terre est produite par la radioactivité naturelle des roches qui constituent la croûte terrestre : c'est l'énergie nucléaire produite par la désintégration de l'uranium, du thorium et du potassium.

Par rapport à d'autres énergies renouvelables, la géothermie présente l'avantage de ne pas dépendre des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent). C'est donc une source d'énergie quasi-continue car elle est interrompue uniquement par des opérations de maintenance sur la centrale géothermique ou le réseau de distribution de l'énergie. Les gisements géothermiques ont une durée de vie de plusieurs dizaines d'années.

2.3.1 Haute énergie

Utilisation des sources hydrothermales très chaudes, ou forage très profond.

Principale utilisation : la production d'électricité.

La géothermie haute énergie, ou géothermie profonde, appelée plus rarement géothermie haute température est une source d'énergie contenue dans des réservoirs localisés à plus de 1500 mètres de profondeur et dont la température est supérieure à 80°C.

Ce type de ressource est géographiquement très localisé.

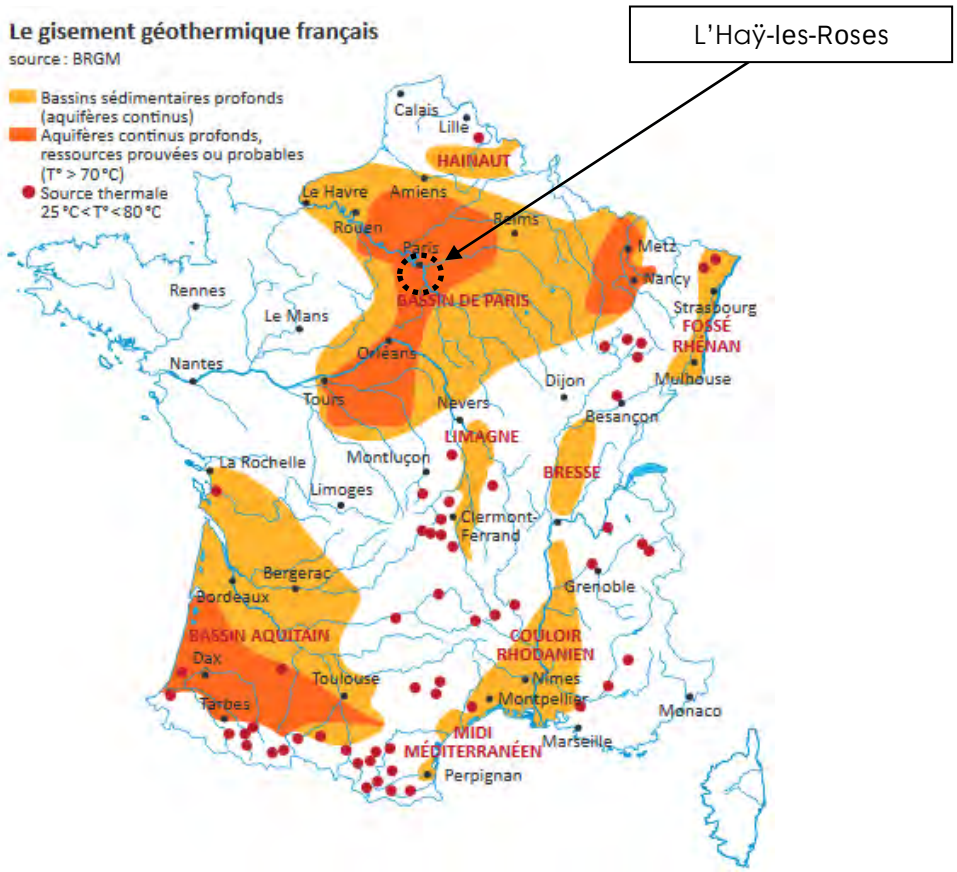
Un tel contexte ne se retrouve pas en région Ile de France. La production d'électricité par géothermie haute énergie n'est donc pas pertinente.

2.3.2 Basse énergie

Consiste en l'extraction d'une eau chaude (entre 50 et 90°C) dans des gisements situés entre 1500m et 2500m de profondeur. Le niveau de chaleur est directement adapté au chauffage des bâtiments.

Principale utilisation : les réseaux de chauffage urbain.

En France, plus de 30 réseaux de chaleur urbain sont alimentés par géothermie profonde type « Basse énergie ». En particulier en région parisienne, l'eau de l'aquifère profond du Dogger (Jurassique) est captée à environ 2000m de profondeur à une température comprise entre 60 et 80°C.



Carte du gisement géothermique en France - Source : BRGM

Le meilleur aquifère (Trias inférieur) représente un potentiel géothermique faible au niveau du site. La mise en place d'un forage avec une profondeur importante (> 2000m) s'avèrerait alors nécessaire.

La mise en œuvre d'un forage de ce type se fait généralement dans le cadre de projets d'ampleur considérable (environ 5000 équivalent logement). Comme cela a été le cas lors de la réalisation de l'EcoQuartier Boule/Sainte-Geneviève en région Ile-de-France.

2.3.3 Très basse énergie

Pompes-à-chaleur (PAC) sur eau de nappe

Cela concerne les aquifères peu profonds dont les eaux présentent une température inférieure à 30°C. Dans ce cas, la chaleur provient non pas des profondeurs de la croûte terrestre, mais du soleil et du ruissellement de l'eau de pluie, le sol du terrain jouant un rôle d'inertie thermique. La température étant très basse, elle doit être utilisée avec une pompe à chaleur pour atteindre des températures supérieures adaptées au chauffage des bâtiments.

La pompe-à-chaleur permet de prélever la chaleur basse température dans l'eau (boucle primaire) et de la restituer à plus haute température dans un autre milieu via un fluide caloporteur (boucle secondaire).

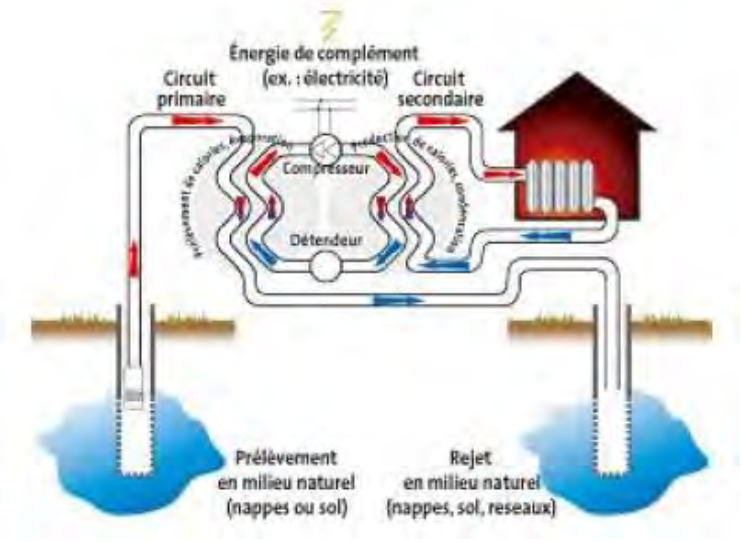


Schéma de principe de fonctionnement d'une pompe-à-chaleur sur eau de nappe

Le système est basé sur la réalisation d'un doublet de forages : un forage de prélèvement et un forage de réinjection. Ainsi, l'intégralité des volumes prélevés sont réinjectés dans l'aquifère. Il n'y a donc aucun impact quantitatif sur la ressource en eau, à partir du moment où les températures de réinjection dans l'aquifère sont respectées. Par inversion de cycle, certaines pompes-à-chaleur sont réversibles et peuvent produire alternativement du chaud et du froid selon les saisons.

Ce dispositif consomme de l'énergie électrique pour faire fonctionner le compresseur, 1 kWh d'énergie électrique consommée peut fournir 3 à 5 kWh d'énergie utile en fonction de la performance de la pompe-à-chaleur. Cette performance est mesurée au travers d'un COP (Coefficient de performance) en mode de production de chaud et d'un EER (Coefficient d'efficacité frigorifique) en mode de production de froid.

Ce mode de production de chaud et de froid à partir de géothermie très basse énergie est utilisé pour le chauffage et le rafraichissement ainsi que la production d'Eau Chaude Sanitaire pour les maisons individuelles mais également les logements collectifs et bâtiments tertiaires.

Les forages sur eau de nappe sont soumis aux procédures de déclaration et d'autorisation préalables au titre de la « Loi sur l'Eau », selon les volumes annuels prélevés dans la nappe.

Sondes géothermiques

La géothermie très basse énergie peut également exploiter la chaleur du sous-sol par l'installation de capteurs peu profonds horizontaux ou verticaux faisant circuler un fluide caloporteur en circuit fermé. Ces installations nécessitent également l'utilisation d'une pompe-à-chaleur fonctionnant à l'électricité.

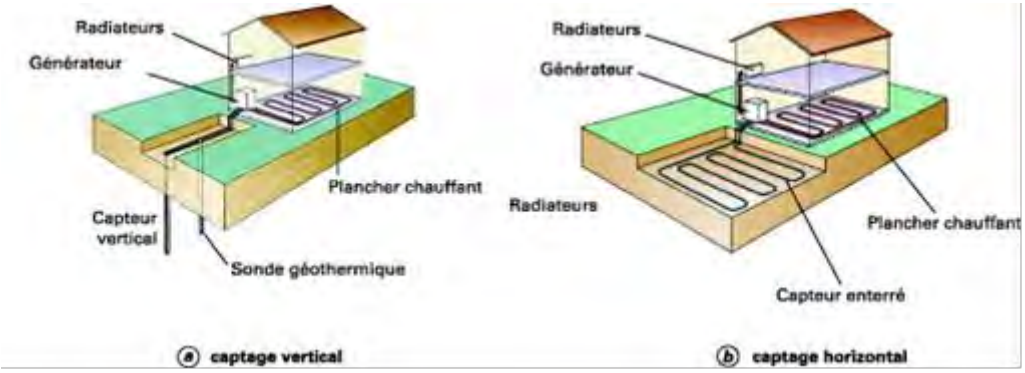


Schéma de principe des sondes géothermiques verticales ou horizontales

Ce dispositif permet de ne pas avoir à mobiliser l'eau des aquifères. De plus, les sondes géothermiques sont moins impactantes pour la stabilité des sols que les prélèvements sur eaux de nappe.

Le coût est d'environ 70 €HT / m linéaire (incluant les frais de raccordement). Il faudra cependant ajouter en plus le coût de la pompe-à-chaleur.

Pieux géothermiques

Dans le cadre de la construction de bâtiments nécessitant des pieux à grandes profondeurs, il est possible d'utiliser ces structures en béton pour capter l'énergie thermique du sol. Les capteurs sont alors installés au cœur des fondations.

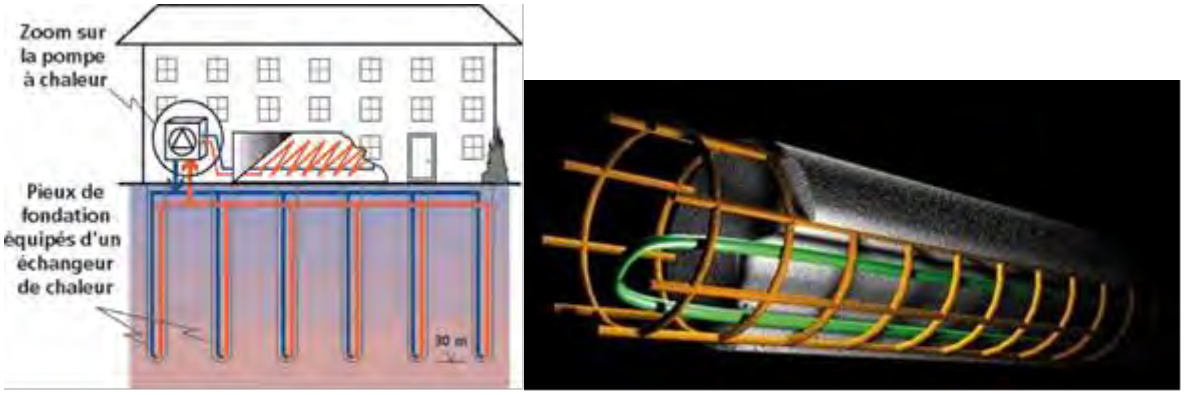


Schéma de principe des capteurs géothermiques intégrés aux pieux

Cout global de la technologie géothermie sur aquifères

Le coût d'un forage seul (hors équipements, réseaux, électricité) varie entre 800 et 2 000€ HT/ML. Pour les autres équipements, le coût varie beaucoup en fonction des pompes, des systèmes ou encore des capteurs utilisés, en considérant par exemple un débit compris entre 60 et 100 m3, le coût peut varier de 25 000 à 70 000 € HT. S'ajoute à cette estimation le coût de la PAC d'environ 300€ HT du kW et celui des études de faisabilité qui s'élève à un montant compris entre 12 000 et 20 000€.

Le coût de la maintenance pendant la phase d'exploitation semble varier entre 1 500 et 3 000€ HT auquel s'ajoute tous les 10 à 15 ans des examens endoscopiques des forages estimés à 2 500 € HT et un examen des pompes pour 8 000€. En ce qui concerne les pompes à chaleur, le coût de maintenance se situe entre 4 500€ HT/an pour une pompe de 100 à 200kW et 15 000€ HT/an pour une pompe de 800 à 1 000kW.

Subventions 2019

Les aides représentent 60% des dépenses éligibles pour des opérations sur champ de sondes (soit un niveau d'aide pour les opérations sur champ de sondes compris entre 3 500 et 8 500 €/ (tep sortie installation/an)) pour l'unité de production géothermale et 40% des dépenses éligibles pour des opérations sur eau de nappe (soit un niveau d'aide compris entre 1 000 et 2 500 €/ (tep sortie installation/an) pour l'unité de production géothermale.

La productivité et la pérennité de l'aquifère n'étant jamais sûre à 100%, les organismes en liaison avec la géothermie ont mis en place un outil financier de garantie. La garantie Aquapac® a été initiée en 1983 sous l'égide de l'ADEME (AFME à l'époque), d'EDF et du BRGM. Elle est destinée à favoriser le développement des opérations de pompes à chaleur sur nappe aquifère. Pour cela, elle offre une double garantie portant sur les ressources en eau de ces nappes aquifères :

- La garantie « recherche » couvre le risque d'échec consécutif à la découverte d'une ressource en eau souterraine insuffisante pour fournir le débit d'eau nécessaire. Le taux

de cotisation pour cette garantie est désormais de 5% du montant des ouvrages garantis en recherche.

- La garantie « pérennité » couvre le risque de diminution ou de détérioration de la ressource, en cours d'exploitation. La durée de cette garantie est de 10 ans, et le taux de cotisation pour cette garantie est de 4% du montant des ouvrages garantis.

Le taux de TVA 2019 est réduit à 5.5 % pour une pompe à chaleur géothermique.

La fourniture et l'installation d'une pompe à chaleur bénéficient d'un taux de TVA réduit à 5.5 %, (depuis le 1er janvier 2014) si l'entreprise qui vend le matériel en assure aussi la pose. Les travaux doivent être réalisés dans des habitations achevées depuis plus de deux ans.

2.3.4 Potentiel géothermique du secteur de **L'Haÿ**-les-Roses

Au regard des différentes technologies géothermiques présentes actuellement sur le marché, plusieurs possibilités s'offrent au secteur de L'Haÿ-les-Roses.

Les dispositifs installés pourraient fonctionner à l'échelle du bâtiment. Les bâtiments collectifs pourraient, s'ils sont implantés sur un sol présentant une composition à base d'argile et donc s'ils nécessitent des fondations sur pieux, être équipés de sondes géothermiques sur sol ou aquifères pour chauffer et refroidir le bâtiment (mise en place d'une PAC réversible pour les bâtiments présentant des besoins de froid). En couplant fondations et sondes, les coûts de forage sont optimisés.

Géothermie sur nappe aquifère superficielle

Le site est situé en faiblement favorable vis-à-vis du développement de la géothermie depuis la nappe du meilleur aquifère.

Potentiel géothermique – Source : Géothermie Perspectives

La nature du sous-sol rend envisageable une exploitation géothermique pour l'approvisionnement énergétique du secteur de la ZAC Lallier. L'exploitation des calories du sous-sol serait assurée par la technologie de la pompe à chaleur. La géothermie sur sondes verticales est moins consommatrice de surface de sol comparée à la géothermie horizontale, mais occupe quand même une surface plus ou moins grande en fonction de la taille du projet.

L'**exploitation du potentiel géothermique peut rendre disponible la ressource pour le projet.**

2.3.5 Les réseaux de chaleur alimentés par géothermie

Présentation de la technologie

Le Grenelle de l'Environnement a redonné sa place aux réseaux de chaleur en rappelant leur rôle indispensable pour le développement des Energies Renouvelables et de Récupération. Conforté avec la RT 2012, le réseau de chaleur est présenté comme la solution la plus adaptée pour développer une technologie mobilisant massivement les énergies renouvelables.

Conformément aux objectifs du Grenelle de l'Environnement, les réseaux de chaleur devront contribuer à hauteur de 25% au développement de la chaleur renouvelable. La loi sur la Transition Energétique et la croissance verte fixe comme objectif de multiplier par 5 la quantité d'énergie renouvelable et de récupération distribuée par les réseaux de chaleur d'ici à 2030. Cela nécessitera d'augmenter le taux d'EnR mais également de raccorder l'équivalent de 7 millions d'équivalents logements supplémentaires.

Le réseau de chaleur de la SEMHACH

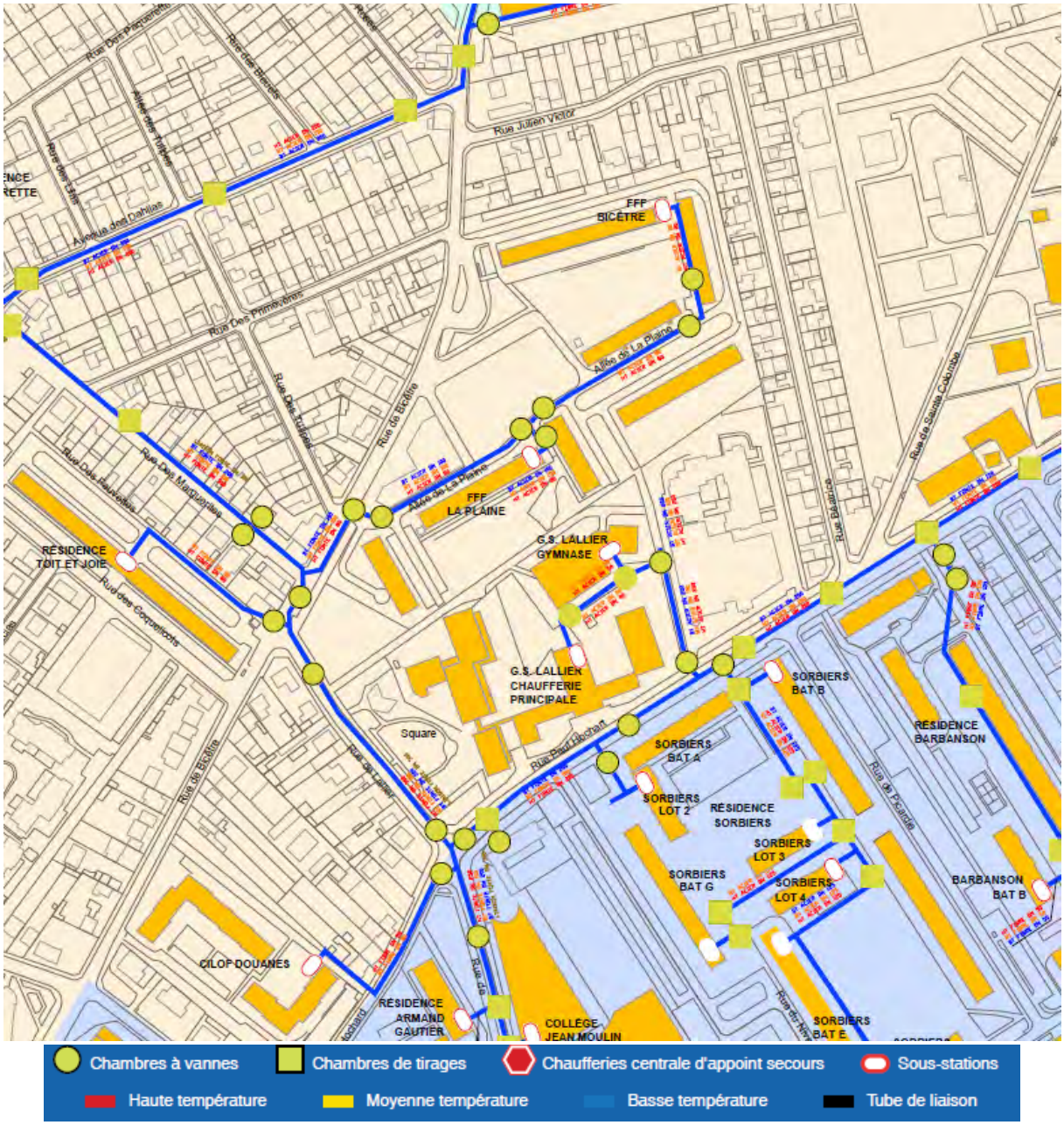
Le site est aujourd'hui alimenté par le réseau de chaleur de la SEMHACH. Ce réseau de géothermie, le plus grand d'Europe, est alimenté par deux centrales de géothermie. Ces centrales alimentent un réseau d'eau basse température (< 100°C), totalement optimisé pour la valorisation de la chaleur géothermique. Il contient environ 2000 m³ d'eau adoucie et traitée pour limiter la corrosion interne et la formation de boues.

L'ensemble du réseau représente 80 km de tube, de 50 à 300 mm de diamètre, supportant une pression nominale de 25 bars, déployés dans 23 km de tranchées. Selon les secteurs, il est constitué de :

- tubes en fonte (réseau historique) : La fonte est peu sensible à la corrosion, mais elle est cassante, et ne peut être soudée. Les sections de tube sont emboîtées les unes dans les autres. Ce type de tube ne se fabrique plus.

- tubes en fibre de verre : Insensible à la corrosion, économique, leur mise en œuvre est rapide (légèreté, assemblage par collage). Dotés d'une paroi interne très lisse, leurs pertes de charge sont moindres. La durabilité de la fibre de verre est assez hétérogène selon les types et les conditions d'utilisation.

- tubes en acier : L'acier est plus sensible à la corrosion, mais l'eau du réseau est traitée en conséquence. L'acier est souple et robuste. Les sections de tube sont assemblées par soudure à l'arc.



Plan du réseau de chaleur de Chevilly-Larue et L'Haÿ-les-Roses sur le site – Source – SEMHACH

Le PLU de la commune prévoit le raccord de toute nouvelle construction au réseau de chaleur. La mise en œuvre de ce raccordement implique d'adapter le tracé du réseau actuel aux trames urbaines futures (travaux de VRD), de s'assurer de la capacité des centrales à couvrir les nouveaux besoins, et de prévoir des locaux dédiés à une sous-station dans chaque lot (en général une trentaine de m² de surface à réserver). Il faut également permettre l'accessibilité des locaux techniques dédiés dans chaque lot pour les opérations de maintenance.

Subvention 2019

Le fond de chaleur (engagement majeur du Grenelle de l'environnement) géré par l'Ademe permet de financer la mise en œuvre de systèmes pour la production de chaleur à partir des énergies renouvelables (destinée à habitat collectif, collectivité et entreprises).

Cette aide est plafonnée selon la production de chaleur, pour les réseaux et sous stations, elle ne peut dépasser les 60%. Pour une installation comprise entre 0 et 250tep, l'aide est plafonnée à 1750€/tep, entre 250 et 500tep, à 1250 €/tep, entre 500 et 1000tep et pour une installation supérieure à 1 000 tep à 300€/tep.

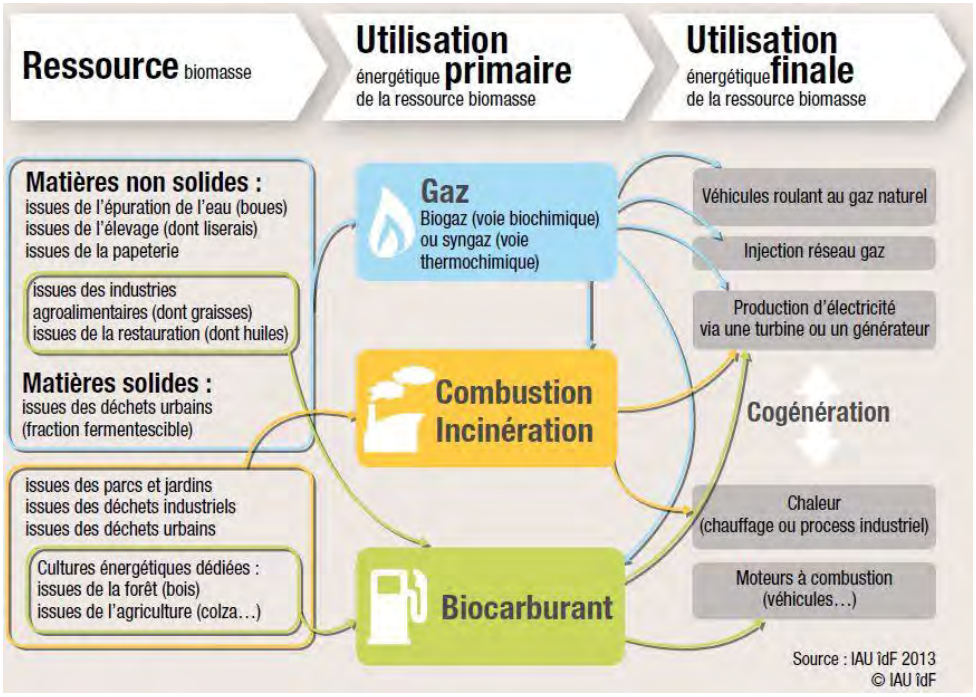
Seules les opérations de valorisation thermique de ressources géothermales profondes suivantes sont éligibles :

- La réalisation d'un doublet (ou autre configuration spécifique (triplet…)) et la création d'un réseau de chaleur associé ;
- La réalisation d'un doublet (ou autre configuration spécifique (triplet…)) et l'adaptation d'un réseau de chaleur existant.

2.4 La biomasse

2.4.1 Le gisement biomasse

La biomasse mobilisable pour être exploitée sous forme de biogaz, de vapeur, chaleur ou de biocarburant provient de multiples sources. Les principales sont décrites dans le schéma présenté ci-après.



Source : ADEME

Le choix de valoriser la ressource biomasse doit se faire en tenant compte de la distance à parcourir pour aller la chercher. Les valeurs données pour déterminer la ressource seront donc représentatives de la ressource présente dans un rayon de 150 km autour du site et proviendront des informations disponibles à l'échelle régionale. Au-delà de cette distance, les coûts et les émissions engendrées par le transport font de cette solution, une option non rentable et non viable économiquement et écologiquement.

2.4.2 Bois-énergie

Le bois-énergie est une ressource naturelle et renouvelable, qui permet de valoriser des sous-produits ou déchets locaux.

Le gisement bois-énergie est composé de divers produits issus de l'exploitation forestière ainsi que des matières organiques issues de l'industrie :

- la ressource forestière (boisement, taillis, rémanents d'exploitation…) et les résidus d'élagage ;
- les sous-produits de l'industrie du bois (sciures, copeaux, écorces…) ;
- les bois de rebut non souillés (palettes, cagettes…).

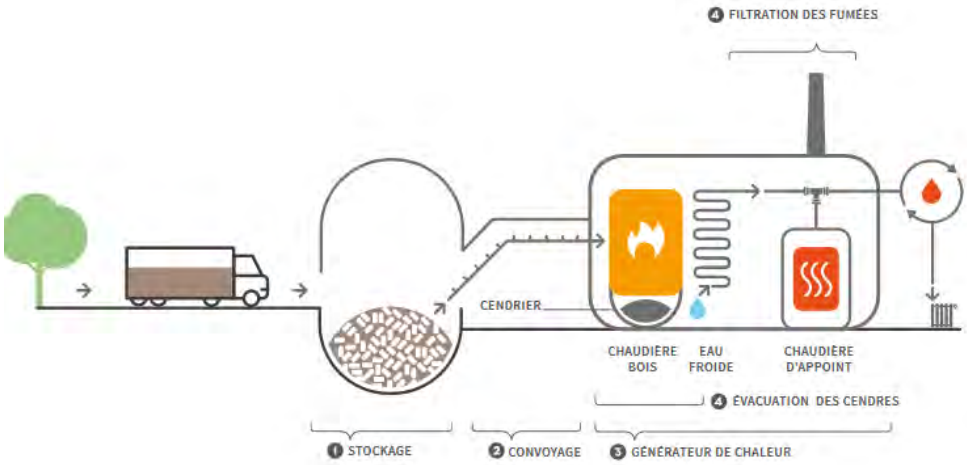
La disponibilité de la ressource est très dépendante de la distance entre le lieu de production et d'exploitation, ainsi que des infrastructures disponibles permettant son transport.

Le bois énergie peut être utilisé :

- A l'échelle du quartier, grâce une chaufferie collective et un réseau de chaleur : la combustion du bois est faite dans une chaufferie collective. L'énergie est ensuite transportée vers les différents bâtiments via un réseau de chaleur urbain.

- A l'échelle du bâtiment (immeuble collectif ou maisons individuelles).

Le bois énergie est considéré comme une énergie renouvelable, à condition que le stock prélevé chaque année soit reconstitué. Le bois énergie est donc une énergie renouvelable mais limitée. Elle doit donc être utilisée de manière efficace avec des systèmes performants. A ce titre, il peut être plus pertinent de développer le bois énergie grâce à un système collectif comme les réseaux de chaleur, car la mise en place de systèmes collectifs peut permettre d'utiliser des systèmes plus efficaces et de mieux gérer les contraintes (pollution atmosphérique liée à la combustion du bois, livraison de bois).



1 LE SILO DE STOCKAGE

Le combustible bois livré en chaufferie est déchargé dans le silo de stockage. Il permet d'alimenter la chaudière en combustible. On distingue différents types de silos : enterré, de plain-pied, en conteneur, pour camion soufleur.

2 LE CONVOYAGE

L'alimentation automatique d'une chaufferie bois permet d'acheminer le combustible depuis le silo jusqu'au foyer. Elle comprend trois étapes :
- le dessilage du combustible
- le convoyage
- l'introduction dans le foyer

3 GÉNÉRATEUR DE CHALEUR

C'est l'enceinte dans laquelle l'énergie contenue dans le bois est libérée et transmise au fluide caloporteur. Il est généralement composé de deux éléments principaux :
- le foyer
- l'échangeur de chaleur

4 FILTRATION DES FUMÉES ET ÉVACUATION DES CENDRES

Une installation de combustion biomassse génére deux types de résidus : les cendres sous foyer et les cendres volantes. Les premières tombent dans un cendrier situé sous la chaudière et sont extraites par voie sèche ou voie humide. Leur valorisation agronomique permet de restituer ces éléments au sol afin qu'ils soient réutilisés par les arbres ou les cultures. Les cendres volantes, également appelées particules de filtration des fumées émanent des systèmes de dépoussièrage.

Mise en place d'une chaufferie biomasse – Source : Ademe

Cout global de la technologie

Le coût d'investissement d'une chaufferie biomasse dépend essentiellement de la taille de la chaufferie, du réseau et des sous stations. Le mètre linéaire de réseau coûte entre 600 et 800€ HT et chaque sous station à un coût d'investissement de 20 000€ HT. En moyenne, le coût de la chaufferie bois individuelle serait compris entre 600 et 800€ HT/kW biocombustibles,

Au coût d'investissement s'ajoute celui des combustibles : plaquettes industrielles entre 25 et 30€/MWh, granulés entre 25 et 36€/MWh et bois de rebut entre 7 et 13€/MWh. Bien que ces prix semblent beaucoup moins importants que ceux pour une chaufferie gaz (55€ HT/MWh), les coûts d'exploitation des chaufferies biomasses sont plus conséquents (personnel d'exploitation plus nombreux, maintenance plus régulière…). Néanmoins, ces coûts sont moins soumis à la volatilité des prix des combustibles.

Subventions 2019

Le fond de chaleur (engagement majeur du Grenelle de l'environnement) géré par l'Ademe permet de financer la mise en œuvre de systèmes pour la production de chaleur à partir des énergies renouvelables (destiné à habitat collectif, collectivité et entreprises). Cependant pour être éligible à cette aide, l'installation doit respecter certains critères qui sont :

- Être une installation collective, industrielle ou agricole
- Avoir une production énergétique minimum (100 tep/an biomasse sortie chaudière)
- Avoir un système de traitement des fumées performant
- Assurer une performance énergétique et environnementale du projet
- Être approvisionné partiellement ou totalement en plaquettes forestière
- Être raccordé à un réseau d'une densité énergétique minimale de 1.5 MWh/ml/an

Cette aide est plafonnée selon la production de chaleur, pour les réseaux et sous stations, elle ne peut dépasser les 60%. Pour une installation comprise entre 0 et 250 tep, l'aide est plafonnée à 1750 €/tep, entre 250 et 500 tep, à 1250 €/tep, entre 500 et 1000 tep et pour une installation supérieure à 1 000 tep à 300€/tep.

Les appareils de production de chaleur ou d'eau chaude sanitaire bois ou autre biomasse sont également éligibles au crédit d'impôt pour la transition énergétique et à la TVA à taux réduit mis en place depuis le 1er janvier 2014.

2.4.3 Le bois énergie – cogénération

Présentation de la technologie

Ce système permet à la fois de produire de la chaleur et de l'électricité. C'est une alternative intéressante à l'énergie solaire et éolienne. La chaleur issue de la combustion est utilisée pour le chauffage mais aussi, dans le cas de la cogénération, pour alimenter une turbine à vapeur qui va produire de l'électricité. Il existe des turbines à vapeur d'une puissance de quelques dizaines de kW à plusieurs centaines de MW, avec des vitesses de rotation allant de 5 000 à 15 000 tr/min et des rendements électriques de 12 à 20% pour les modèles à condensation. La quantité de combustible nécessaire pour les installations de puissance importante, pousse à diversifier les sources d'approvisionnement.

L'utilisation de petite turbine possédant une puissance minime s'apparente à la technologie de la micro-cogénération biomasse. Si actuellement, cette technologie est encore peu mature et présente des coûts d'investissement importants, elle représente une réelle opportunité pour le développement des énergies renouvelables.

Il existe 3 familles de cogénérations, permettant de délivrer des puissances électriques plus ou moins importantes et de s'adapter à une grande variété de projets. On parle de micro

cogénération lorsque la puissance nominale est inférieure à 36 kWe et de mini cogénération lorsque celle-ci est comprise entre 36 et 250 kWe.

Source : GRDF

Il est à noter que les systèmes de mini et micro cogénérations peuvent être installés à l'échelle de bâtiments. En revanche, les systèmes de cogénération à moteur Stirling (éco générateur) sont plutôt utilisés à l'échelle individuelle (adaptée pour des maisons individuelles).

Cout global de la technologie

Les coûts d'investissement sont de l'ordre de 1,8 millions d'euros par MW électrique installé. Le temps de retour sur investissement couramment observé est de 8 à 10 ans.

Les coûts annuels d'exploitation sont généralement de l'ordre de 1 à 3% des coûts d'investissement pour les installations à contrepression et de l'ordre de 4 à 5% pour les ensembles à condensation.

Subventions 2019

Les aides à l'investissement pour ce type d'installation sont allouées après une étude au cas par cas. Les aides de l'Ademe sont plafonnées à 30% sur le coût des travaux. En ce qui concerne la micro-cogénération, les aides sont du même ordre, 20% maximum du coût des travaux pour les aides de la région et 40% maximum du coût éligible pour le financement de l'Ademe (aides accordées ou non selon le degré d'innovations de l'opération, leur dimension de communication…).

Un tarif de rachat préférentiel pour l'électricité produite par un système de cogénération a été mis en place. Il est de l'ordre de 18c€/kWh dont 3c€ dépendent de la valorisation énergétique de l'installation. Le taux de valorisation de la chaleur produite est souvent déterminant pour la rentabilité d'un projet. Entre 30 et 35% de l'énergie primaire est valorisée en électricité, le reste est de l'énergie thermique.

2.4.4 Potentiel bois énergie

Le gisement bois-énergie ne se compose pas seulement de la ressource forestière (boisement, taillis, rémanents d'exploitation…) mais également des sous-produits de l'industrie du bois (sciures, copeaux, écorces…), des bois de rebut non souillés (palettes, cagettes…) et des résidus d'élagage. Pour utiliser ces divers matériaux, une transformation est souvent nécessaire avant utilisation dans une chaudière.

Le choix de valoriser la ressource biomasse doit se faire en tenant compte de la distance à parcourir pour aller la chercher. Les valeurs données pour déterminer la ressource seront donc représentatives de la ressource présente dans un rayon de 150 km autour du site et proviendront des informations disponibles à l'échelle régionale. Au-delà de cette distance, les coûts et les émissions engendrées par le transport font de cette solution, une option non rentable et non viable économiquement et écologiquement. La problématique de la monopolisation de la ressource implique également la définition de ce périmètre restreint, afin de permettre aux installations prévues dans les communes contiguës à ces ressources de disposer d'une ressource de proximité.

Le bois énergie peut être utilisé :

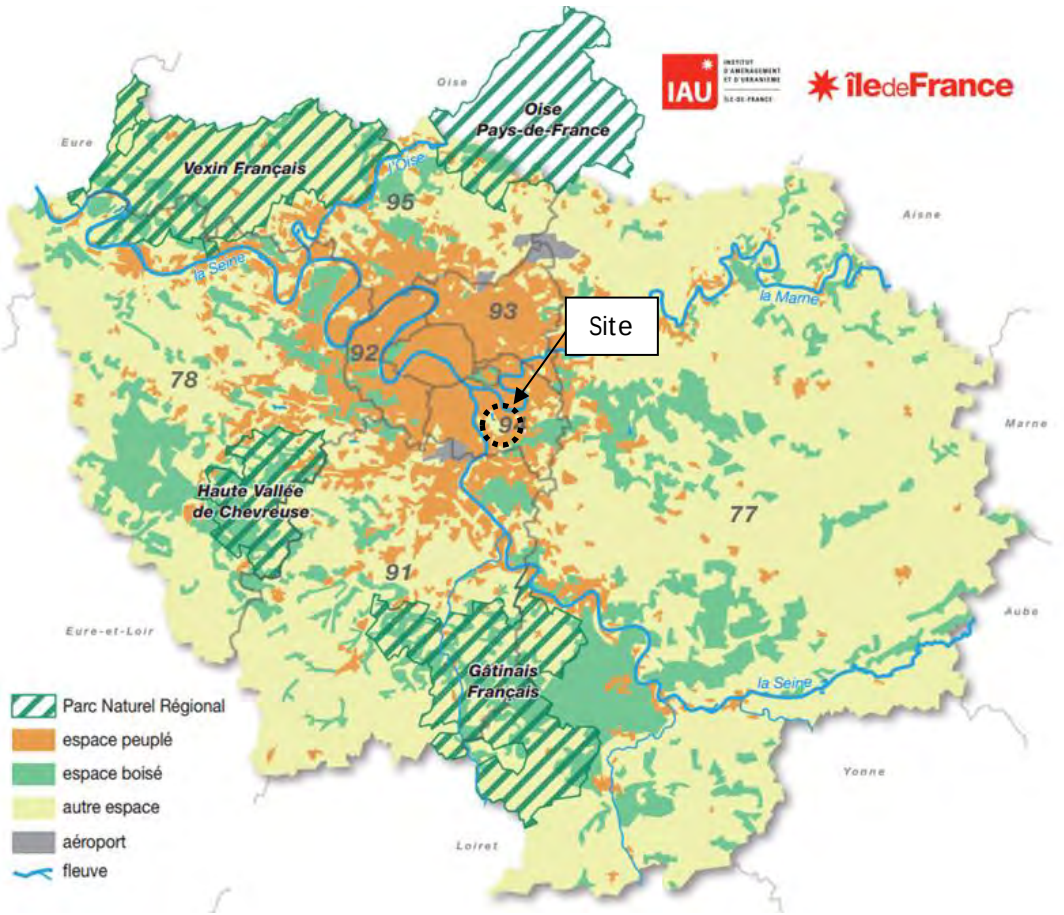
- A **l'échelle du quartier**, grâce une chaufferie collective et un réseau de chaleur : la combustion du bois est faite dans une chaufferie collective. L'énergie est ensuite transportée vers les différents bâtiments via un réseau de chaleur urbain.
- A **l'échelle du bâtiment** (immeuble collectif ou maisons individuelles)

Le bois énergie est considéré comme une énergie renouvelable, à condition que le stock prélevé chaque année soit reconstitué. Le bois énergie est donc une énergie renouvelable mais limitée. Elle doit donc être utilisée de manière efficace avec des systèmes performants. A ce titre, il peut être plus pertinent de développer le bois énergie grâce à un système collectif comme les réseaux de chaleur, car la mise en place de systèmes collectifs peut permettre d'utiliser des systèmes plus efficaces et de mieux gérer les contraintes (pollution atmosphérique liée à la combustion du bois, livraison de bois).

Ressource forestière

Les données générales sont issues des inventaires forestiers effectués à l'échelle des anciennes délimitations de régions, dans l'attente de nouvelles données propres à la fusion des régions.

Selon l'Inventaire Forestier National (IFN), les forêts dans le Val-de-Marne occupent une petite place du territoire. Avec 12% de sa surface recouverte par la forêt, celles de Notre-Dame et de la Grange sont les plus importantes forêts domaniales du département.



Occupation du sol – Source : IFN

D'après l'étude sur la disponibilité forestière pour l'énergie et les matériaux (ADEME, 2015), la disponibilité de la ressource en France est assurée et les capacités de la forêt française permettent une augmentation importante de la récolte à l'horizon 2035. En tablant sur un statu-quo au niveau de la gestion des forêts, la disponibilité de la ressource pour du bois-énergie pourrait atteindre plus de 2 300 m³ par an et être sensiblement augmentée en cas mise en place de mesures de gestion dynamique de la ressource.

Les besoins en matière première pour le bois énergie progressent depuis quelques années. Le nombre de chaufferie bois en fonctionnement ou en cours de construction est significatif.

Le bois déchet

Actuellement, les déchets sont une source d'énergie bois utilisée en France. Ils comprennent : le bois d'élagage et d'abattage, les composts et les bois en fin de vie. Les espaces verts du territoire régional, communal et les voiries représentent donc un potentiel énergétique non négligeable. En effet, leur entretien dégage des volumes de déchets verts dont la fraction ligneuse peut être extraite et intégrée à la filière énergétique.

L'évaluation de ce potentiel doit faire l'objet d'une étude in-situ qui permettra de déterminer les surfaces et les linéaires à potentiel de productions.

La filière bois-énergie

La filière bois d'Ile-de-France est peu développée, notamment à cause du foncier qui ne permet pas l'installation de structures et d'infrastructures nécessaire à sa structuration (en particulier pour les entreprises de première transformation nécessaires à la filière) et de la sous exploitation du bois présente en Ile-de-France. Mais depuis 2008, un comité régional de l'interprofession pour l'Ile-de-France, FrancilBois a été créé afin de promouvoir et de développer la filière bois régionale. Actuellement, le bois énergie issu des forêts est

principalement le bois buche (21% de la récolte) directement utilisé par les petits consommateurs, les autres combustibles comme les plaquettes ou les granulés étant encore très peu développés.

A Bagnolet, la chaufferie des Roses qui alimente le réseau de chaleur urbain de la commune a été rénovée en janvier 2015 de manière à produire de la chaleur par combustion de bois (2 chaudières bois de 10MW chacune). La biomasse permettra ainsi d'obtenir un réseau de chaleur alimenté à plus de 57% par une énergie renouvelable.

Le contexte est néanmoins différent pour **L'Haÿ**-les-Roses **qui ne fera pas l'objet d'une création** de rés**eau de chaleur avec centre de production. L'option de chaufferies bois individuelles** peut être considérée, mais elle ne sera pas la solution optimale pour le projet au regard de **l'éloignement de la ressource et des besoins importants liées aux bâtiments de** logements collectifs, activités et équipements.

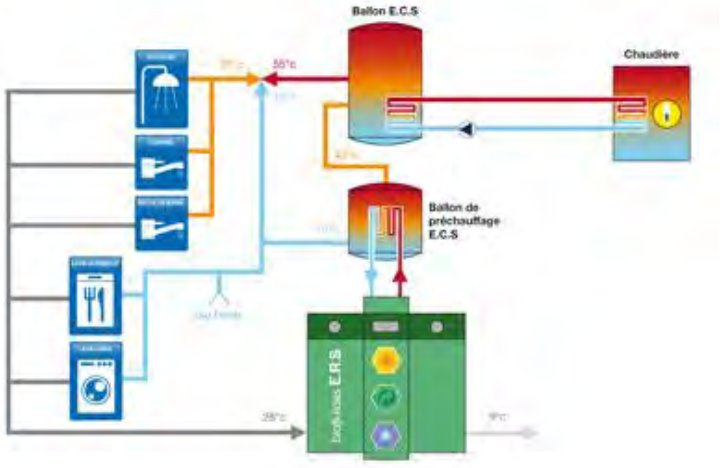
2.5 La récupération de chaleur fatale

2.5.1 Récupération de chaleur sur les eaux grises

La récupération de chaleur sur les eaux domestiques consiste au remplissage de ballons d'eau chaude à l'aide d'eau préchauffée. L'eau est préchauffée au contact des eaux grises et usées, via un échangeur de chaleur.

Ce dispositif passif permet de réduire de 20 à 30 % les consommations liées à l'ECS.

Des études complémentaires sont nécessaires pour quantifier le potentiel de récupération de l'énergie des eaux grises. Le potentiel thermique des eaux usées est, dans tous les cas, bien adapté aux besoins des bâtiments collectifs. Les projets d'investissement peuvent être accompagnés par les directions régionales de l'ADEME en termes de conseils, d'expertise ou de soutiens financiers.



Fonctionnement de la technologie à eaux grises

Ces technologies permettent de réduire les consommations d'ECS à l'aide du préchauffage de l'eau du réseau. Elles sont particulièrement adaptées aux bâtiments n'étant pas raccordés à un réseau de chaleur, ce qui n'est pas le cas du secteur Lallier. Elles peuvent potentiellement diminuer la densité énergétique dans le cas d'un réseau de chaleur.

Ces systèmes d'installation représentent toutefois des contraintes puisqu'ils nécessitent de séparer les eaux vannes et les eaux grises. Ils doivent ainsi être pensés dès la conception des bâtiments.

Coût global de la technologie

Le coût d'investissement global pour l'installation de ce type de technologie est compris entre 1 800€ et 2 000€ pour un système de type Recoh HT. Ce prix englobe les coûts de système, de matériel associé et de la main d'œuvre. L'entretien et la maintenance ne nécessite que de faibles coûts.

Subventions 2019

L'Ademe peut soutenir l'installation d'équipements de captage de la chaleur des eaux usées à travers le Fond Chaleur. Un exemple est celui de la pompe à chaleur sur eaux usées de la résidence Les Nouveaux Chartreux à Marseille (13), ou bien d'une résidence à Courcouronnes (91) dont le coût s'est élevé à 89 k€ et pour laquelle l'ADEME a contribué à hauteur de 39 k€.

Sur le secteur Lallier, des études complémentaires seraient nécessaires afin de quantifier le **potentiel de récupération de l'énergie des eaux grises. Le** potentiel thermique des eaux usées est, en tous les cas, bien adapté aux besoins des bâtiments collectifs.

2.5.2 Récupération de chaleur fatale industrielle (ou data center)

La chaleur fatale est la chaleur produite lors d'un processus, mais ne correspondant pas à l'objet premier de ce dernier, et qui est, de fait, perdue sans être utilisée. Elle peut provenir de sources diverses : industries, usines d'incinération, stations d'épuration, data-centers…

Le contexte urbain du site ne permet pas d'identifier de gisement de chaleur fatale potentielle liée à une activité industrielle à proximité du secteur à l'étude.

Les datacenters sont des sites physiques qui hébergent des systèmes nécessaires au fonctionnement d'applications informatiques. Ils permettent de stocker et de traiter des données. Ils sont constitués de composants informatiques, comme des serveurs, des unités de stockage informatique ou encore des équipements de réseau de télécommunication et d'éléments non informatiques, comme des systèmes de refroidissement aussi appelés groupes froid.

Ces équipements rejettent des calories prélevées dans les salles de serveurs afin d'y maintenir une température idéale de fonctionnement et d'éviter les surchauffes.

Implantation des data-center autour du site – Source : datacentermap

Le gisement maximal total de chaleur fatale en Île-de-France s'élève à 490 GWh d'après l'ADEME. Il précise toutefois que cette estimation n'est pas exhaustive à l'échelle de l'Île-de-France du fait de la confidentialité des données et du manque de retour de la part des Data Centers.

Quelques datacenters sont identifiés à proximité du secteur Lallier et notamment un centre localisé dans la commune voisine, Vitry-sur-Seine. Toutefois ces installations ne sont pas situées à proximité immédiate du site, le potentiel est donc faible.

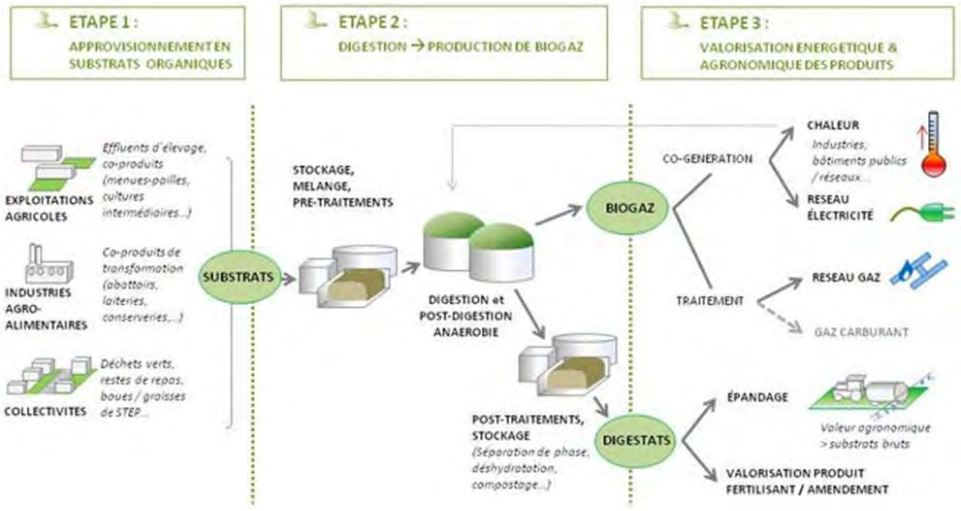
2.6 Les autres technologies existantes

2.6.1 Le biogaz et les biocarburants

Le biogaz, issu de la méthanisation ou de la fermentation des déchets organiques, peut être utilisé pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité.

Les substrats organiques permettant la méthanisation peuvent se décomposer en trois grandes familles :

- Les effluents d'élevage : fumier, paille ; cultures…
- Les industries-agroalimentaires : co-produits de transformation provenant des abattoirs, des laiteries, des conserveries…
- Les collectivités : déchets verts, déchets ménagers, boues d'épuration…



Principe de la méthanisation

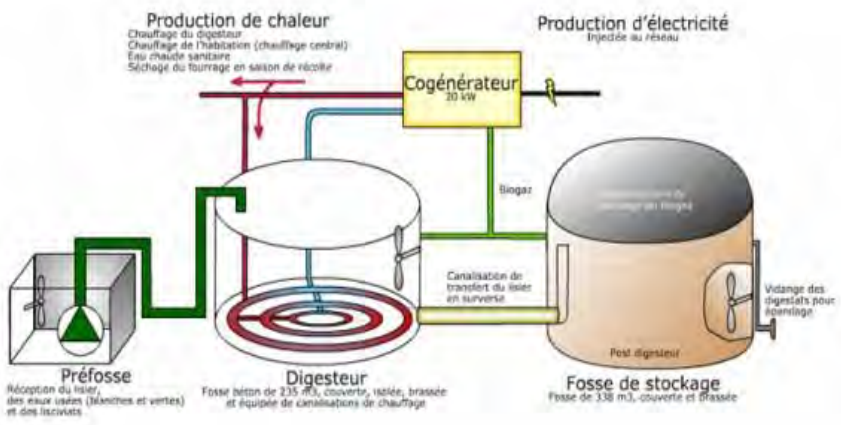
La valorisation énergétique du biogaz peut se faire de différentes manières :

- La production de chaleur : solution viable uniquement si une forte demande de chaleur à proximité du site est capable d'absorber la chaleur produite toute l'année (ceci, afin de limiter les coûts d'investissement et d'exploitation : réseau de chaleur, déperdition...)
- La production d'électricité
- La production de chaleur et d'électricité par cogénération (comme pour la biomasse)
- Une nouvelle valorisation, autorisée depuis 2003 par une directive européenne, est en train de se développer. Il s'agit de la production de biogaz issue d'installation de méthanisation, pour injection dans le réseau public de transport ou de distribution de gaz naturel.

La valorisation du digestat produit est essentiellement utilisée dans le domaine de l'agriculture : matière extraite en sortie du digesteur après fermentation et extraction du biogaz, le digestat possède des propriétés intéressantes (plus fluide, plus assimilable par les cultures, moins odorant…) lui permettant d'être utilisé directement comme fertilisant pour les terres agricoles.

Une suite de réactions biologiques conduit à la formation de biogaz (contient 2/3 de méthane et 1/3 de de gaz carbonique) et d'un digestat (répandu sur les cultures comme engrais). Pour augmenter les rendements, la matière est placée à l'intérieur d'une grosse cuve (le digesteur) fermée, chauffée, brassée sans entrée d'air et à l'abri de la lumière. Elle peut être sèche ou humide.

Méthanisation sur les boues et les effluents



Principe de fonctionnement de la méthanisation

Une installation de méthanisation est composée principalement d'un équipement de séparation des impuretés, d'un mélangeur/malaxeur pour que la matière organique soit introduite de façon homogène dans le digesteur, du digesteur, d'un système de brassage, d'un système d'extraction et de pressage du digestat et d'un système de traitement, de stockage et de valorisation du digestat.

Le digesteur est un réacteur hermétique, imperméable à la lumière et maintenu à température constante (35°C pour les bactéries mésophiles ou 55°C pour les bactéries thermophiles) à laquelle la digestion anaérobie se produit. La digestion mésophile dure environ 30 à 40 jours, tandis que la digestion thermophile est plus rapide, durant une quinzaine de jours. Si la digestion thermophile est plus rapide et présente un meilleur rendement de méthanisation par tonne de matière digérée, les installations nécessaires sont plus coûteuses et plus délicates. Les coûts d'investissement rapportés à la puissance électrique sont toutefois très proches.

Echelle d'exploitation

Le biogaz produit peut être valorisé à l'échelle du secteur dès lors qu'il est transformé en biométhane (biogaz épuré) et injecté dans le réseau de gaz naturel. L'intérêt de l'injection est de pouvoir utiliser une énergie renouvelable en utilisant un réseau de distribution déjà présent sur le territoire.

Depuis novembre 2011, il est désormais possible d'injecter du biométhane dans le réseau de distribution GRDF. Pour valoriser cette énergie « verte » injectée dans le réseau, un système de garanties d'origine a été mis en place afin que chaque consommateur, individuel ou collectif, puisse acheter du gaz garanti 100% biométhane, donc 100% Energie Renouvelable.

Le biogaz produit peut être valorisé à l'échelle du projet et même à une échelle plus large (commune) dès lors qu'il est transformé en biométhane (biogaz épuré) et injecté dans le réseau de gaz naturel. L'intérêt de l'injection est de pouvoir utiliser une énergie renouvelable en utilisant un réseau de distribution déjà présent sur le territoire.

Coût global de la technologie

Les coûts à l'investissement sont de l'ordre de 850 à 1 000€/kW pour une installation de 30 kWe. La rentabilité du projet dépend de la valorisation du biogaz (vente d'électricité, valorisation de la chaleur ou injection d'un biogaz épuré dans un réseau de distribution) et de la rémunération liée au traitement de déchets extérieurs. La pérennité et le montant de cette rémunération peuvent varier sous l'effet de la concurrence locale.

Les données économiques pour les unités de méthanisation fonctionnant avec les boues d'épuration sont peu nombreuses et disparates selon la capacité des unités (exprimée en équivalents-habitants et en €/Tonne de matière sèche) :

- Pour une capacité < à 10 000EH : 2 000 à 3000€/Tonne de MS
- Pour les capacités supérieures à 10 000EH : 500 à 3000€/Tonne de MS (ADEME).

Subventions 2019

La création d'une unité de méthanisation pourrait bénéficier du Fond Chaleur de l'ADEME ou bien encore du Fond Déchet (taux de soutien des investissements de l'ordre de 30%). Les études de faisabilité sont également cofinancées par l'ADEME à hauteur de 50 à 70% du coût global.

Dans le cas d'une production d'électricité, l'installation bénéficie d'une obligation d'achat ainsi que d'un tarif de rachat. Depuis juillet 2011, le tarif de rachat a connu une hausse de près de 50%, de 7,5 à 9c€/kWh il est passé de 11,19 à 13,37c€/kWh (selon la puissance électrique installée + prime pour la méthanisation des effluents comprise entre 0 et 2,6c€/KWh, variable selon le taux d'effluents et la puissance électrique installée + prime sur l'efficacité énergétique totale (0 à 4c/KWh selon les performances de la valorisation)).

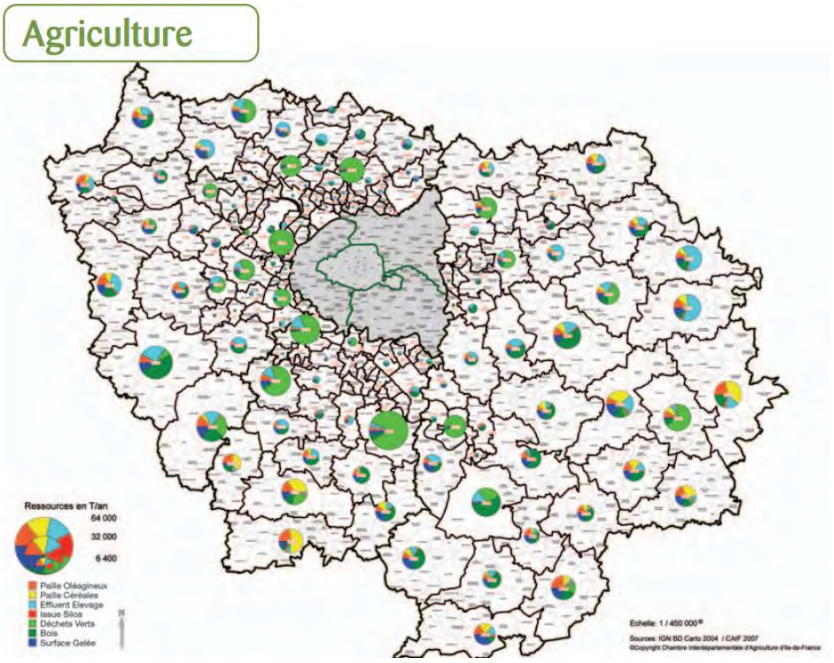
En ce qui concerne le biogaz et depuis mai 2011, le tarif de rachat est compris entre 8,121 et 9,745c€/ kWh défini selon la puissance auquel s'ajoute une prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 à 4c/kWh.

Potentiel local

Le potentiel énergétique des effluents en Ile-de-France prend en considération tous les élevages (bovin, équins, caprins, ovins et volailles) présents sur le territoire régional.

La mise en œuvre d'une unité de production de biogaz est très dépendante du lieu de production de la matière première. Ce type d'installation nécessite des emprises foncières conséquentes.

La commune de **L'Haÿ**-les-Roses est cependant éloignée de ces ressources agricoles, les exploitations les plus proches se trouvant à environ 40 km du site, ce qui pose des difficultés **d'acheminement du biogaz. Cette solution paraît donc peu adaptée au contexte du projet.**



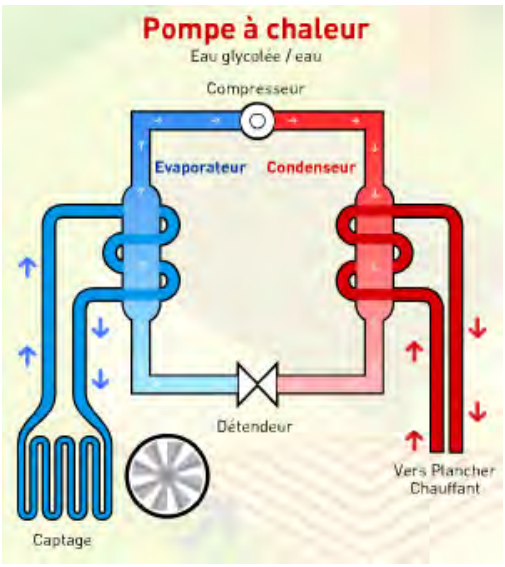
Les agro-ressources en Ile-de-France (carte ressource effluents) – Source : Chambre interdépartementale d'Agriculture d'Ile-de-France, 2007

2.6.2 Aérothermie

Principe de fonctionnement

Le principe de l'aérothermie est de capter les calories dans l'air extérieur. De la même manière que pour la géothermie très basse énergie, le puisage des calories de l'air nécessite l'utilisation d'un système de pompes à chaleur, qui peut être électrique ou à absorption gaz. La fluctuation des températures de l'air extérieur influence la performance des systèmes de pompes à chaleur. En effet par temps froid, les besoins de chauffage sont au maximum alors que la quantité d'énergie pouvant être extraite dans l'air est a contrario minimale, d'où une baisse de la performance.

Dans le cas de pompes à chaleur gaz à absorption, l'impact des températures extérieures est cependant moins important que pour des pompes à chaleur classiques, puisqu'une partie de la chaleur est fournie par la réaction d'absorption. Les PAC gaz à absorption permettent aussi de produire de l'eau chaude sanitaire à 60 / 65 °C, avec des performances supérieures à celles des pompes à chaleur électriques.



Source : GRDF

Echelle d'exploitation

Les PAC aérothermiques sont utilisables à l'échelle du bâtiment. Plusieurs systèmes de pompes à chaleur aérothermiques existent aujourd'hui. Dans le cas des PAC gaz à absorption, des modules de 40 kW sont disponibles. Cette technologie est donc plus adaptée pour des bâtiments collectifs.

Potentiel aérothermique local

Etant donné le climat à influence océanique que l'on retrouve sur le territoire local, bénéficiant de fortes variations de températures de l'air, l'utilisation de pompes à chaleur gaz à absorption peut être plus pertinente. En effet, la performance énergétique de ce système sera moins impactée que dans le cas de pompes à chaleur électriques.

Le potentiel est donc faible sur la commune de L'Haÿ-les-Roses et donc sur le secteur Lallier.

Le tableau ci-après présente une synthèse des énergies renouvelables et de récupération mobilisables sur le site et une appréciation de leur performance ainsi que de leur possibilité de mise en œuvre pour le projet.

Energie	Utilisation	Coût d'investissement	Coût de l'énergie - variations possibles	Retour sur investissement	Durée de vie	Performance écologique	Autres	Disponibilité sur site	Orientation pour le projet
Solaire	Solaire passif	quasi nul	nul - stable	+++	50 ans	+++	- fiable et robuste	+++	A intégrer au projet
	Solaire thermique	modéré 800 à 1500 € /m²	très faible - stable	++	20 ans	++	- fiable et robuste	++	Non étudié : les besoins en chauffage et eau chaude sanitaire sont couverts par le réseau de chaleur
	Climatisation solaire	1500 €/m²	faible - stable	++	30 ans	++	- peu de retours d'expérience fluide caloporteur nécessaire	+++	Non étudié : besoins de froid non suffisant en comparaison aux besoins de chaud
	Solaire photovoltaïque	700 à 1000 €/m²	faible - stable	++	25 à 30 ans	++	- énergie grise des produits importante	++	Intégré dans les scenarii : envisageable pour les besoins en électricité
Eolien	Grand et petit éolien	1 300 à 1500 €/kW	très faible - stable	+++	20 ans	+++	- très dépendant de l'environnement du site faible énergie grise impact paysager	-	Non étudié : site urbain peu propice à ce genre d'installation
	Eolien urbain	1,6 à 2M€/MW	très faible - stable	+++	20 à 25 ans	++	- peu de retours d'expérience	+	Non étudié : uniquement si valeur pédagogique/ communication recherchée
Géothermie	Haute énergie	très important	faible - peu fluctuant	++	Pompe à chaleur : 15 à 20 ans Sondes	++	- production constante toute l'année - consommations électriques des auxiliaires non négligeable - fluide caloporteur nécessaire	-	Non étudié : non disponible sur site

Temps de retour sur investissement : 10 ans 15 ans 20 ans

+++ ++ + -

Energie	Utilisation	Coût d'investissement	Coût de l'énergie - variations possibles	Retour sur investissement	Durée de vie	Performance écologique	Autres	Disponibilité sur site	Orientation pour le projet
	Basse énergie (sur nappe)	important		++	/ pieux > 30 ans	+++	- production constante toute l'année - fluide caloporteur nécessaire - autorisations administratives spécifiques nécessaires	++	Non étudié : le potentiel géothermique du site est déjà exploité par le réseau de chaleur urbain
	Très basse énergie - PAC sur pieux	faible		+++		++	- production constante toute l'année - consommations électriques des auxiliaires non négligeable - fluide caloporteur nécessaire	++	Non étudié : le potentiel géothermique du site est déjà exploité par le réseau de chaleur urbain
	Très basse énergie - PAC sur sondes	faible à modéré selon technologie		+++		++	- production constante toute l'année - consommations électriques des auxiliaires non négligeable - fluide caloporteur nécessaire	++	Non étudié : le potentiel géothermique du site est déjà exploité par le réseau de chaleur urbain
Biomasse	Bois-énergie	Important 1 M€/MW	Très faible - stable	+++	50 ans	++	- mise en place d'un système de traitement des fumées performant nécessaire - taille des locaux de stockage combustible importante - développement filières locales, valorisation de sous-produits // transports routiers induits	++	Non étudié : site urbain peu propice à ce genre d'installation

Energie	Utilisation	Coût d'investissement	Coût de l'énergie - variations possibles	Retour sur investissement	Durée de vie	Performance écologique	Autres	Disponibilité sur site	Orientation pour le projet
	Méthanisation / biogaz	2 M€/MW	Faible - stable	+++	50 ans	+++	- injection dans le réseau gaz de ville possible - alternative au gaz naturel - valorisation des déchets organiques ou effluents - développement filières locales // transports routiers induits - autorisations administratives spécifiques nécessaires - emprises importantes nécessaires sur site	++	Non étudié : emprises du projet non adaptées à ce système
Chaleur fatale	Récupération sur eaux grises	Modéré	Très faible - stable	+++	?	++	- retours d'expérience limités - intégration de la technologie en amont du projet pour limiter coûts d'investissement	+	Non étudié, a priori peu rentable à cette échelle
	Récupération sur eaux usées	Modéré	Très faible - stable	+++	?	++	- retours d'expérience limités - intégration de la technologie en amont du projet pour limiter coûts d'investissement	+	Non étudié : Envisageable si mutualisation de la production (réseau de chaleur), mais a priori peu rentable à l'échelle du site
	Récupération sur process industriel	Dépendant du contexte	Très faible - peu fluctuant	?	?	+	- présence d'installations industrielles importantes à proximité nécessaire	-	Non étudié : aucune source de chaleur exploitable à proximité immédiate
Aérothermie	Pompe à chaleur air/air	Faible	Modéré - fluctuant	+	15 ans	+	- consommations électriques importantes faibles rendements	+++	Non étudié : peu adapté du fait des besoins ECS importants

Energie	Utilisation	Coût d'investissement	Coût de l'énergie - variations possibles	Retour sur investissement	Durée de vie	Performance écologique	Autres	Disponibilité sur site	Orientation pour le projet
	Puits canadien	Très faible	Très faible - peu fluctuant	++	50 ans	++	- installation mutualisée avec les travaux de terrassements / fondations	+++	Non étudié : peu adapté du fait des volumes chauffés importants
Hydrolienne	Installation dans cours d'eau	Important 3,5 M€/MW	Modéré	++	20 ans	+	- peu de retours d'expériences - impact sur milieu aquatique à étudier - besoins d'entretien importants	-	Non étudié : aucun cours d'eau permettant ce type d'installation sur site ou à ses abords
Réseau de chaleur	Raccordement au réseau urbain (géothermie)	Important	Stable	+++	?	++	- Stabilité des prix de vente de la chaleur livrée - Part importante d'énergie renouvelable - Centralisation de la maintenance - Maîtrise des émissions polluantes sur les productions centralisées - Peu d'investissements du fait de l'existence initiale du réseau	+++	A intégrer au projet : réseau de chaleur de la SEMHACH présent sur le site

3. PREDIMENSIONNEMENT ET SCENARII

Nous étudions les possibilités d'approvisionnement à partir des sources d'énergie disponibles sur site et des objectifs énergétiques fixés (RT 2012 - 20%). En effet, des solutions de production électriques ou au fioul ne seraient pas envisageables car non conformes aux objectifs de consommations énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre.

Les besoins en puissance des différents lots sont estimés au regard de la programmation dont nous disposons actuellement (datant de février 2020). Ils dépendent également des besoins énergétiques estimés au début de notre étude. Rappelons que ces estimations ont été calculées selon des hypothèses fixées pour notre étude en raison de l'absence de données qui sont aujourd'hui sommaires et provisoires.

Secteur	Logements (m²)	Commerce (m²)	Equipement (m²)	Puissance totale (kW)
Quartier Lallier	51 000	3 300	7 600	4 937

A partir des besoins en puissances estimés, 3 scénarii sont étudiés selon la solution de desserte envisagée (décentralisée) :

- Scénario 1 (de référence) : Chaudières gaz individuelles pour chaque logement ;
- Scénario 2 : Réseau de chaleur pour tous les bâtiments, couvrant la totalité des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire ;
- Scénario 3 : Réseau de chaleur pour tous les bâtiments, couvrant la totalité des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire ; couplé à du solaire photovoltaïque pour produire 15% de l'électricité consommée sur le site Lallier.

Les scenarii 2 et 3 exposent des solutions décentralisées à l'échelle du site Lallier dans sa globalité.
La mutualisation des moyens par secteur (au lieu d'une unité de chauffage par logement ou par bâtiment) et de l'entretien est un atout de la décentralisation des systèmes énergétiques.

L'analyse des diverses solutions est basée sur deux critères : budgétaire et environnemental.

Les besoins énergétiques sont des besoins utiles, c'est-à-dire livrés à l'utilisateur, on ne prend donc pas en compte les pertes sur le réseau ou les pertes de combustion, qui ne sont pas les mêmes pour le gaz et peuvent ainsi entraîner une variation du coût d'exploitation réel.

L'étude permet de comparer, globalement l'impact économique et environnemental lié au choix de la source d'énergie principale utilisée pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le refroidissement.

Il est rappelé que les chiffres affichés dans le présent rapport ne sont qu'indicatifs et seront à confirmer et affiner dans les étapes suivantes de la conception, en partenariat avec les gestionnaires.

3.1 Hypothèses pour l'analyse

Les estimatifs de besoins énergétiques, coûts à l'investissement et à l'exploitation sont donnés à titre indicatif et seront sujet à des variations en fonction de l'évolution du projet et de l'affinage des données techniques, qui demeurent aujourd'hui sommaires et provisoires.

Hypothèses prises pour l'analyse :

L'analyse en coût global est réalisée sur une durée de 50 ans ;

Les besoins énergétiques sont des besoins utiles, c'est-à-dire livrés à l'utilisateur, on ne prend donc pas en compte les pertes sur le réseau ou les pertes de combustion, qui ne sont pas les mêmes pour le gaz ou pour le réseau de chaleur et peuvent ainsi entraîner une variation du cout d'exploitation réel ;

Les coûts d'investissement sont donnés sans préoccupation de leur répartition entre les différents acteurs du projet d'aménagement (Ville, bailleurs, promoteurs, etc.), qui seront à déterminer par la suite ;

Les coûts estimés ne prennent pas en compte la fourniture et la mise en œuvre des organes de distribution de la chaleur dans les bâtiments ;

- Scénario 1 (de référence) : Chaudières gaz individuelles pour chaque logement ;
- Scénario 2 : Réseau de chaleur pour tous les bâtiments, couvrant la totalité des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire ;
- Scénario 3 : Réseau de chaleur pour tous les bâtiments, couvrant la totalité des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire ; couplé à du solaire photovoltaïque pour produire 15% de l'électricité consommée sur le site Lallier.

Données environnementales

Les facteurs d'émission de gaz à effet de serre (GES) retenus pour les calculs sont ceux définis dans l'annexe 4 de l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic DPE et dans une étude RTE/ADEME.

D'après l'étude sur les modes de chauffage et le prix de vente de la chaleur (données AMORCE/ADEME), les facteurs d'émission pour l'ensemble du poste de chauffage (y compris les consommations liées au fonctionnement des auxiliaires) sont les suivants :

	Facteurs d'émission du poste chauffage par mode de chauffage (en gCO_2/kWh_{Eu}) **l'étude sur les modes de chauffage et le prix de** vente de la chaleur (données AMORCE/ADEME)
Réseau de chaleur de la SEMHACH	87 (aujourd'hui)
Chaudière gaz à condensation	276
Photovoltaïque	0

Données économiques

L'analyse économique réalisée ici ne doit être considérée que comme indicative : en effet, étant donné l'avancement du projet, celle-ci est réalisée à partir de ratios et en prenant un certain nombre d'hypothèses.

L'analyse économique est réalisée d'un point de vue global. Les scénarios sont comparés selon le coût global moyen à l'échelle du secteur, exprimée en € TTC / MWh. Ce coût global prend en compte l'ensemble des coûts d'investissements et d'exploitation pour chacun des scénarios :

P1 : consommations énergétiques

P1' : consommations des auxiliaires nécessaires à la production énergétique ;

P2 : conduite et petit entretien ;

P3 : gros entretien et renouvellement à l'identique des installations ;

P4 : amortissement des installations

A noter que les coûts sont indiqués dans leur globalité, sans indications de répartition des couts de portage. Tous ces frais ne relèvent pas uniquement de la maîtrise d'ouvrage.

Les coûts unitaires présentés ci-dessous sont des estimatifs et s'appliquent à l'ensemble des lots pour lesquels nous ne disposons pas de données précises.

Couts d'investissement (en € HT) (Source : diverses)		
Réseau de chaleur	1200	€ /ml
Solaire photovoltaique	600	€ /kW
Chaudière individuelle gaz à condensation	100	€ / kW

Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont estimés en prenant en compte le coût de l'énergie (consommations et abonnement), les coûts de maintenance type P2 +P3 et le renouvellement de l'installation (P4). Les hypothèses de prix de l'énergie se basent sur les tarifs en offre de marché.

Rendements des installations :

Les rendements pris en compte sont :

- 95 % pour les chaudières gaz à condensation ;

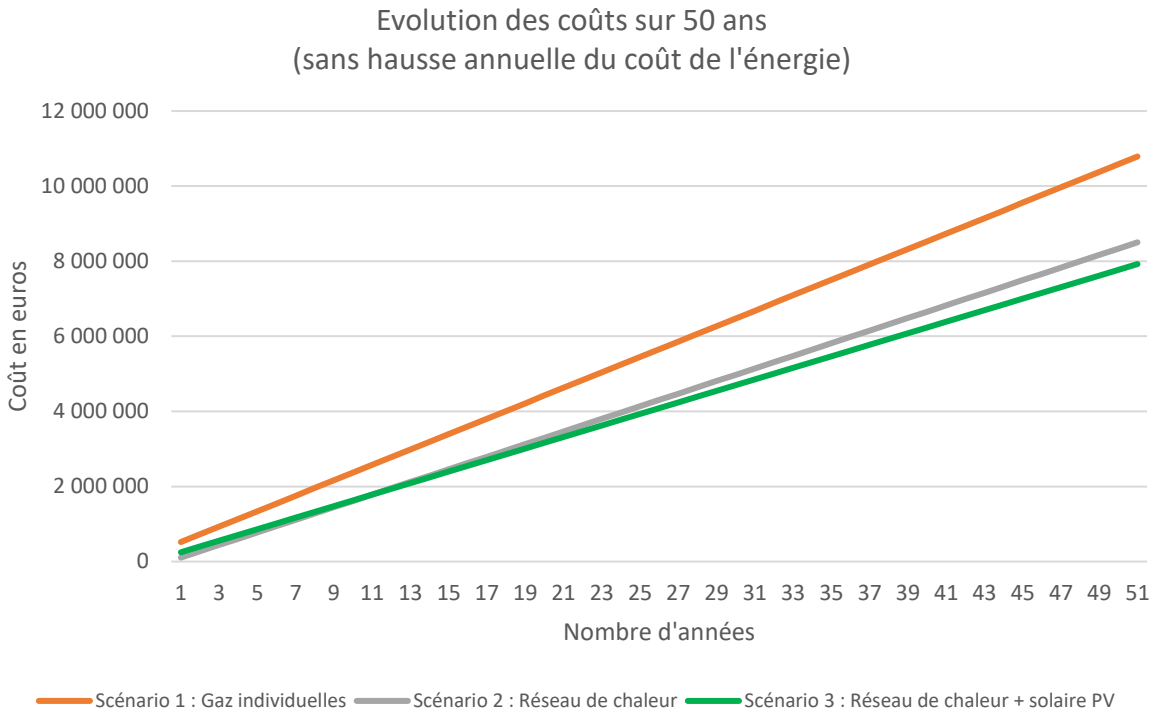
- 15 % pour les panneaux solaires photovoltaïques.

- 85 % pour le réseau de chaleur, prenant en compte le rendement de l'échangeur de chaleur en sous-station, et celui du circuit interne de distribution et émetteur de chaleur.

3.2 Analyse économique

Sans évolution des coûts de l'énergie

Pour l'ensemble des lots, l'analyse économique réalisée ici ne doit être considérée que comme indicative. Etant donné l'avancement du projet, celle-ci est réalisée à partir de ratios et en prenant un certain nombre d'hypothèses.



Sans tenir compte de l'évolution des coûts de l'énergie, le recours au réseau de chaleur est le plus rentable économiquement. Du fait de sa présence initiale sur le site, les couts d'investissement sont relativement faibles (quelques mètres linéaires de réseaux, quelques sous-stations). De plus, la chaleur du réseau de la SEMHACH est moins onéreuse que les énergies fossiles.

En couplant ce réseau de chaleur à des panneaux solaires photovoltaïques pour la production de 15% des besoins en électricité, le système est encore plus rentable, puisque l'électricité produite est « gratuite ». Ce scénario est valable sous réserve de l'accord du concessionnaire de la mise en place d'une production d'énergie complémentaire au réseau de chaleur.

En négligeant les tendances évolutives actuelles, l'investissement d'une installation de chaudières gaz à condensation individuelles est défavorable d'un point de vue économique.

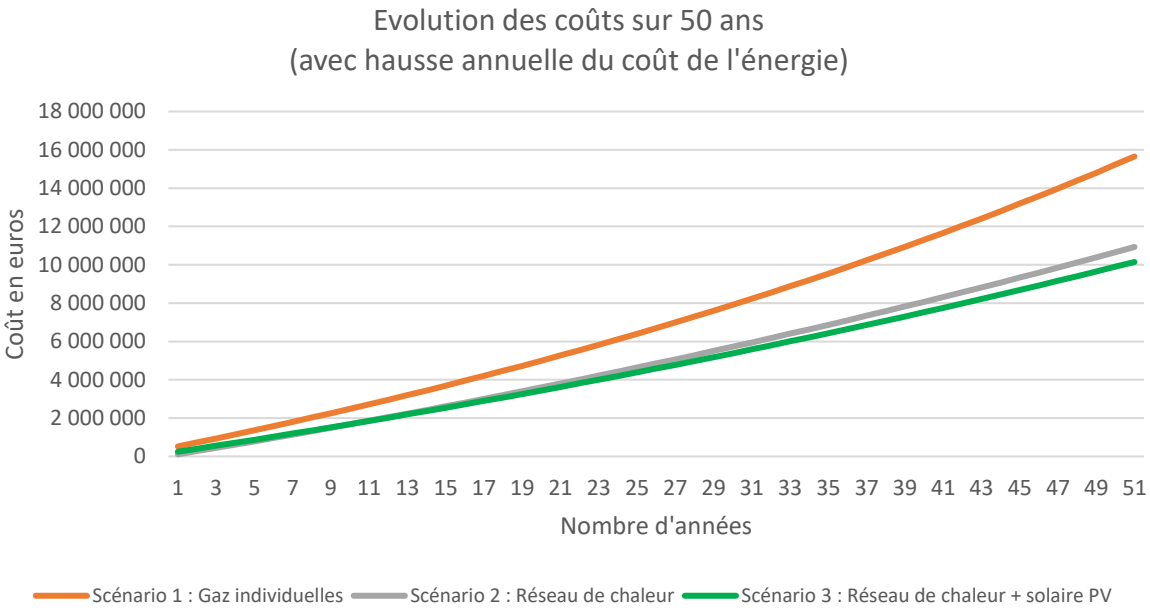
Avec évolution des coûts de l'énergie

L'étude Amorce-ADEME : comparatif des modes de chauffage et prix de vente de la chaleur (2015) prend en compte les évolutions annuelles des prix des énergies suivantes :

- 2% pour les réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des EnR ;
- 4,1% sur le prix du gaz ;
- 3% sur le prix de l'électricité.

Pour notre étude, nous prenons les hypothèses suivantes :

	Gaz naturel	Réseau de chaleur	Solaire photovoltaïque
Tendance hausse	Moyenne	Moyenne à faible	/
Evolution annuelle des prix de l'énergie (P1+P2+P3)	+ 3 %	+ 2 %	+ 0 %

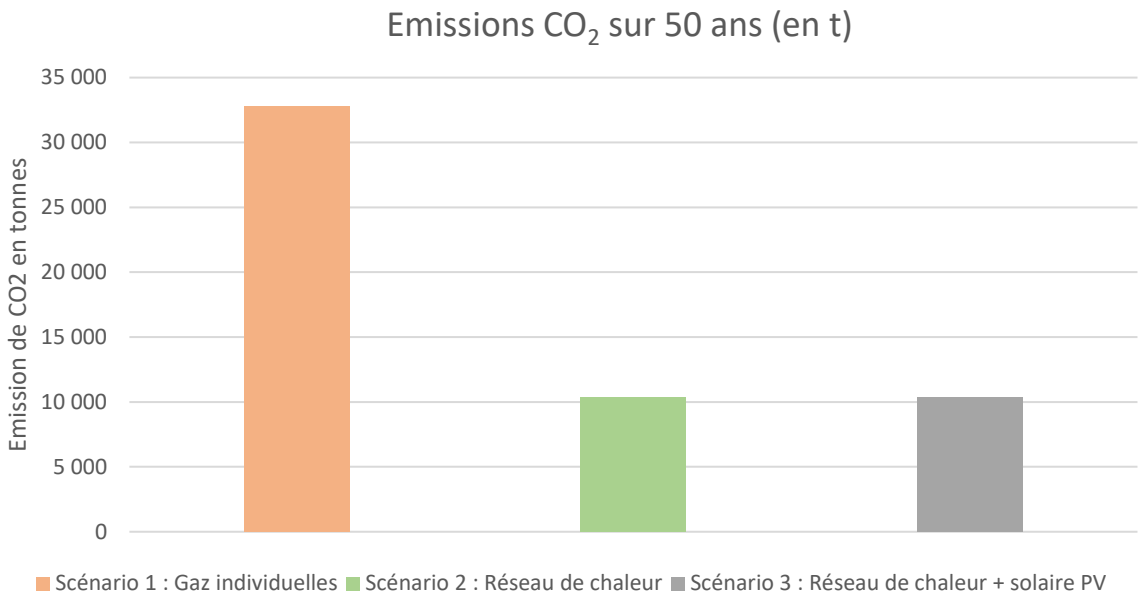


Là aussi, en tenant compte des tendances constatées et de l'évolution des coûts des énergies, cette analyse des coûts montre que les solutions mobilisant le réseau de chaleur sont plus avantageuses économiquement. En effet, la hausse de leur coût est plus limitée que celle des énergies fossiles. De même, le coût d'investissement initial est inférieur.

3.3 Analyse environnementale

Nous avons établi des estimatifs selon les données de références précisées plus haut dans notre étude. Ainsi, les émissions estimées de CO_2 générées, suivant les scenarii, sont les suivantes :

	Scénario 1 : Gaz individuelles	Scénario 2 : Réseau de chaleur	Scénario 3 : Réseau de chaleur + solaire PV
Besoins en Chaud en kWh	2 379 006		
Emissions annuelles CO_2 (en T/an)	657	207	207
Emissions CO_2 sur 50 ans (en T)	32 830	10 349	10 349



Le scenario 1 est le plus désavantageux environnementalement parlant puisque dépendant des énergies fossiles, dont la combustion est à la base des émissions de CO_2.

Les scénarii 2 et 3 ont la même empreinte carbone du fait de la production non carbonée de l'électricité en France, via le nucléaire. Toutefois, ce mode de production engendre d'autres problématiques environnementaux (risques industriels, déchets nucléaires, etc…).

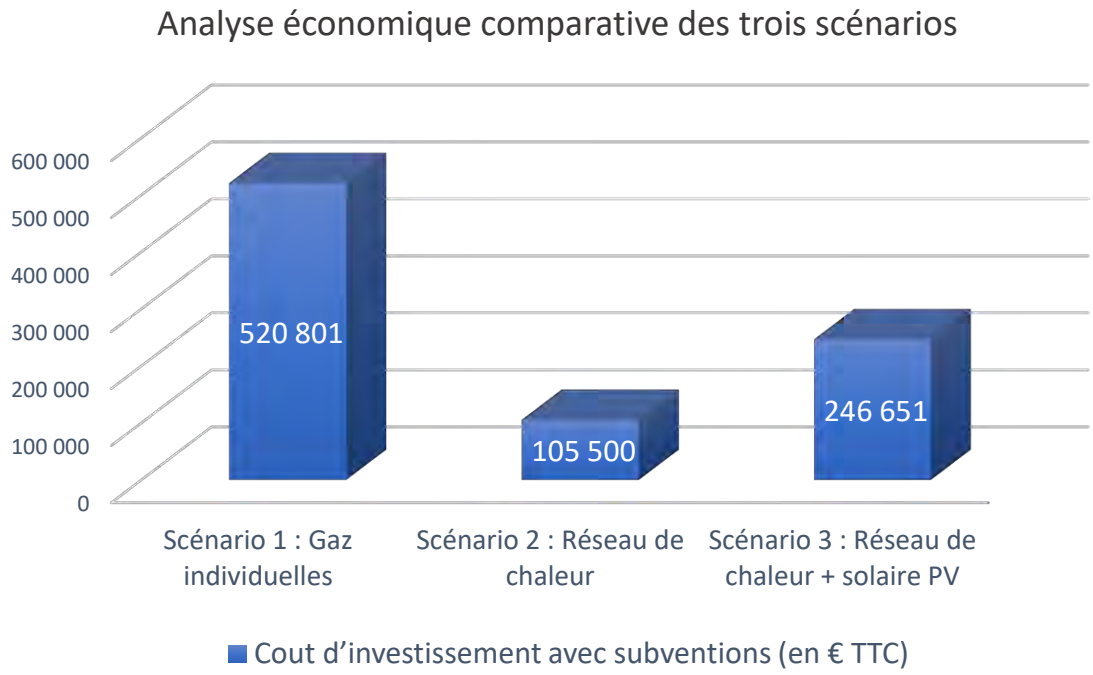
Ainsi, sur le plan environnemental, les solutions les plus intéressantes sur les trois scénarii étudiés sont celles à base du réseau de chaleur, qui a un impact carbone bien moindre que les énergies fossiles.

NB : cette estimation a été faite sur le contenu CO_2 actuel du réseau de chaleur de la SEMHACH (87 gCO_2/kWh_{eu}), qui pourrait toutefois fluctuer à la marge au cours des prochaines années.

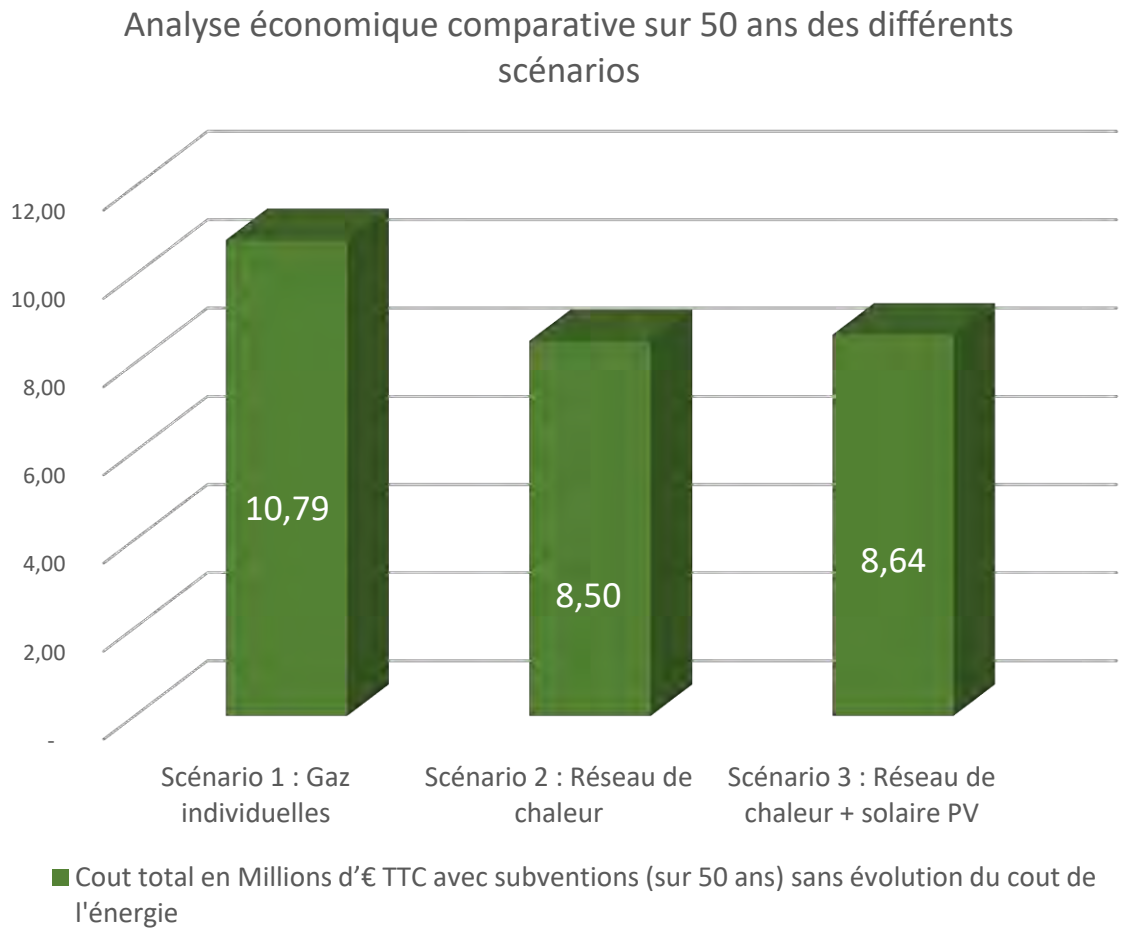
4. CONCLUSION

Les graphiques suivants permettent de comparer les différents scénarii analysés dans l'étude au regard des critères suivants :

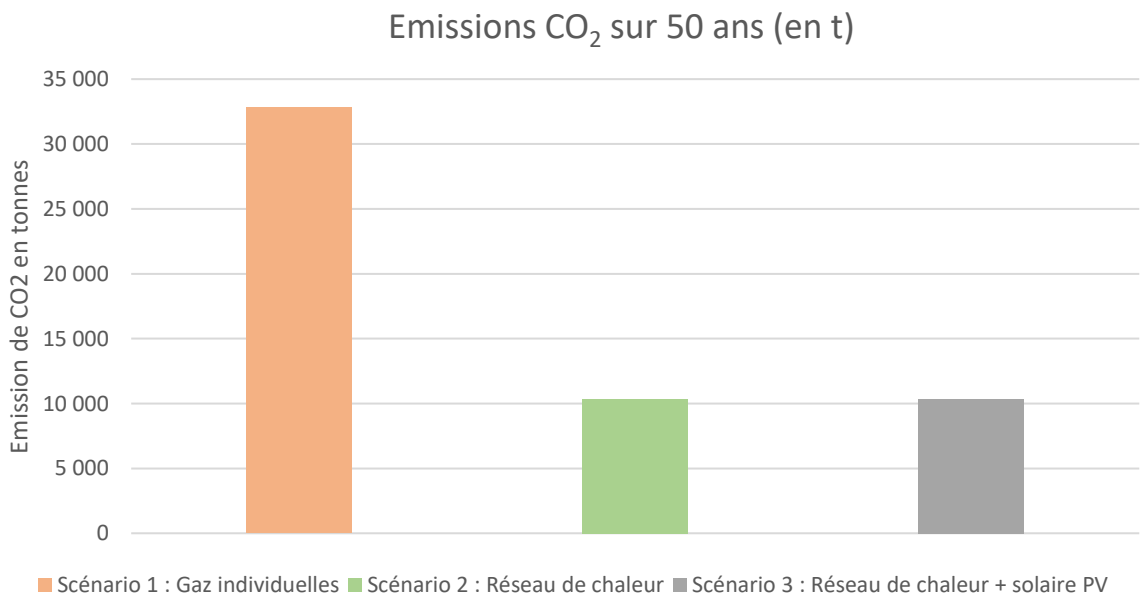
Analyse économique comparative à l'investissement initial des différents scénarios :



Analyse économique comparative sur le coût total des différents scénarios :



Analyse environnementale comparative des différents scénarios :



Si la réflexion se porte sur un investissement à long terme, et en tenant compte des évolutions du coût de l'énergie, le scénario 2 semble être le plus intéressant d'un point de vue économique.

La solution ayant recours à une installation de chaudières gaz individuelles ne semble pas être la plus avantageuse. Il est à prendre en compte le bilan environnemental négatif ainsi que l'évolution du coût de cette énergie non renouvelable qui a tendance à augmenter fortement, rendant la solution moins rentable financièrement sur le long terme.

La solution « réseau de chaleur couplé à des panneaux solaires photovoltaïques » implique un léger surcoût à l'investissement. Toutefois, au-delà d'une dizaine d'années d'exploitation, l'investissement devient rentable comparé au seul réseau de chaleur.

	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Gaz à condensation individuelles	• Coût d'investissement raisonnable • Facilité d'installation et d'entretien • Coût de maintenance modéré	• Emissions de gaz à effet de serre importantes • Incertitude sur la disponibilité de la ressource à long terme • Risque élevé d'augmentation du coût de l'énergie
Scénario 2 : Réseau de chaleur SEMHACH	• Gain financier à long terme • Bilan environnemental plus vertueux • Stabilité de l'énergie sur le long terme • Un investissement initial relativement faible du fait de la présence du réseau de chaleur sur le site	• Un maillage du réseau à repenser en fonction du projet
Scénario 3 : Réseau de chaleur SEMHACH + solaire PV	• Gain financier à long terme • Bilan environnemental plus vertueux • Stabilité de l'énergie sur le long terme • Ressource inépuisable • Réponse au fort besoin en électricité du site, dans une certaine mesure	• Surcoût d'investissement et de maintenance • Production d'électricité non régulière

Autorité environnementale

http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html

Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur la zone d'aménagement concerté (ZAC) Lallier – gare Trois communes à L'Haÿ-les-Roses (94)

n°Ae : 2020-41

Avis délibéré n° 2020-41 adopté lors de la séance du 4 novembre 2020

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae[1] s'est réunie le 4 novembre 2020 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur la zone d'aménagement concerté (ZAC) Lallier – gare Trois communes à L'Haÿ-les-Roses (94).

Ont délibéré collégialement : Sylvie Banoun, Nathalie Bertrand, Marc Clément, Pascal Douard, Christian Dubost, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, François Letourneux, Serge Muller, Thérèse Perrin, Alby Schmitt, Éric Vindimian, Véronique Wormser.

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Barbara Bour-Desprez, Annie Viu

* *

L'Ae a été saisie pour avis par l'Établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 13 août 2020.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courrier en date du 24 août 2020 :

- *le préfet de département du Val-de-Marne,*
- *le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de l'Île-de-France, qui a transmis une contribution en date du 15 octobre 2020.*

Sur le rapport de Carole Hohwiller et Thérèse Perrin, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

[1] Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

Le projet de création de zone d'aménagement concerté (ZAC) Lallier – gare Trois communes, porté par l'Établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre, en association avec la ville de L'Haÿ-les-Roses, concerne un secteur de 7 ha à l'est de la commune. Ce projet de renouvellement urbain vise l'accueil de nouvelles populations dans une perspective de densification. Il bénéficiera de la dynamique créée par l'arrivée de la ligne 14 du Grand Paris Express pour reconfigurer l'ensemble des mobilités sur le site et aux alentours. Il vise la création d'une nouvelle centralité urbaine et le désenclavement du quartier, tout en offrant aux habitants et aux usagers un cadre de vie agréable et des espaces publics conviviaux pour tous les usagers.

La ZAC prévoit l'aménagement d'une surface de plancher de 68 000 m², soit 45 000 m² de logements, 6 785 m² de commerces et activités économiques, et 7 600 m² d'équipements publics, pour porter la population de 1 500 à plus de 2 500 habitants. Des voiries pénétrantes sont prévues, ainsi que des espaces verts avec un square, un mail traversant le site et réservé aux modes actifs, et des cœurs d'îlot.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet, en lien avec la réussite de la mutation socio-économique du quartier, sont :

- la consolidation de la qualité des équipements et niveaux de services à la population, la réhabilitation du cadre de vie et des espaces végétalisés ;
- un urbanisme économe en énergie, adapté aux épisodes caniculaires par le renforcement de la présence de la végétation, afin de limiter l'effet d'îlots de chaleur urbains ;
- la réduction des nuisances (perturbation des circulations, bruit) et des émissions atmosphériques, dans un contexte d'augmentation de la population accueillie.

L'étude d'impact, abondamment illustrée, est didactique et de bonne qualité en dépit de quelques incohérences. Les enjeux sont traités de manière proportionnée, au niveau de précision attendu pour un dossier de création de ZAC. À ce stade, les principales recommandations de l'Ae sont de :

- compléter le dossier soumis à consultation publique par les éléments sur la concertation passée et les nouvelles modalités d'association du public prévues ;
- procéder à une analyse approfondie de la capacité des formes urbaines retenues à optimiser la prise en compte des enjeux environnementaux, à l'échelle du projet et en considérant l'ensemble de la dynamique de densification du territoire avoisinant ;
- vérifier la cohérence des hypothèses de trafic et de stationnement automobile ;
- évaluer les performances énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments conservés, avant et après leur réhabilitation, et les confronter aux performances théoriques prises en référence ;
- fixer des objectifs ambitieux en termes énergétiques pour les bâtiments neufs et *a minima* de s'aligner sur les performances de la nouvelle réglementation environnementale RE 2020.

L'Ae relève toutefois un calendrier serré qui prévoit des démolitions dès l'année prochaine, la construction du groupe scolaire dès 2022 et des autres lots à partir de 2024. Le présent avis souligne les sujets dont le traitement devra être consolidé pour passer en phase de réalisation, et qui pourraient nécessiter une actualisation de l'étude d'impact, notamment la question des trafics et des nuisances induites, dans un contexte de densification générale des quartiers avoisinants. Ce dernier sujet serait utilement traité par un modèle de trafic à l'échelle intercommunale.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte et contenu du projet

La commune de L'Haÿ-les-Roses (94) se situe à 5 km environ de Paris, au sud. Le projet de création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Lallier – gare Trois communes, porté par l'Établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre, en association avec la ville de L'Haÿ-les-Roses, concerne un secteur de 7 ha entièrement urbanisé situé à l'est de la commune, à proximité de Villejuif (au nord) et de Chevilly-Larue (au sud). Ce projet de renouvellement urbain est conduit, en même temps qu'un ensemble de projets sur le proche territoire, au titre du « nouveau programme de rénovation urbaine » (NPNRU)[2] porté par l'Agence nationale de rénovation urbaine (Anru).

Le projet est fortement structuré par l'implantation, sur la partie ouest du site, de la future gare « des Trois communes »[3] de la ligne 14 du Grand Paris Express (GPE) qui sera prolongée en direction du sud jusqu'à l'aéroport d'Orly. La mise en service de la gare est programmée pour 2024.

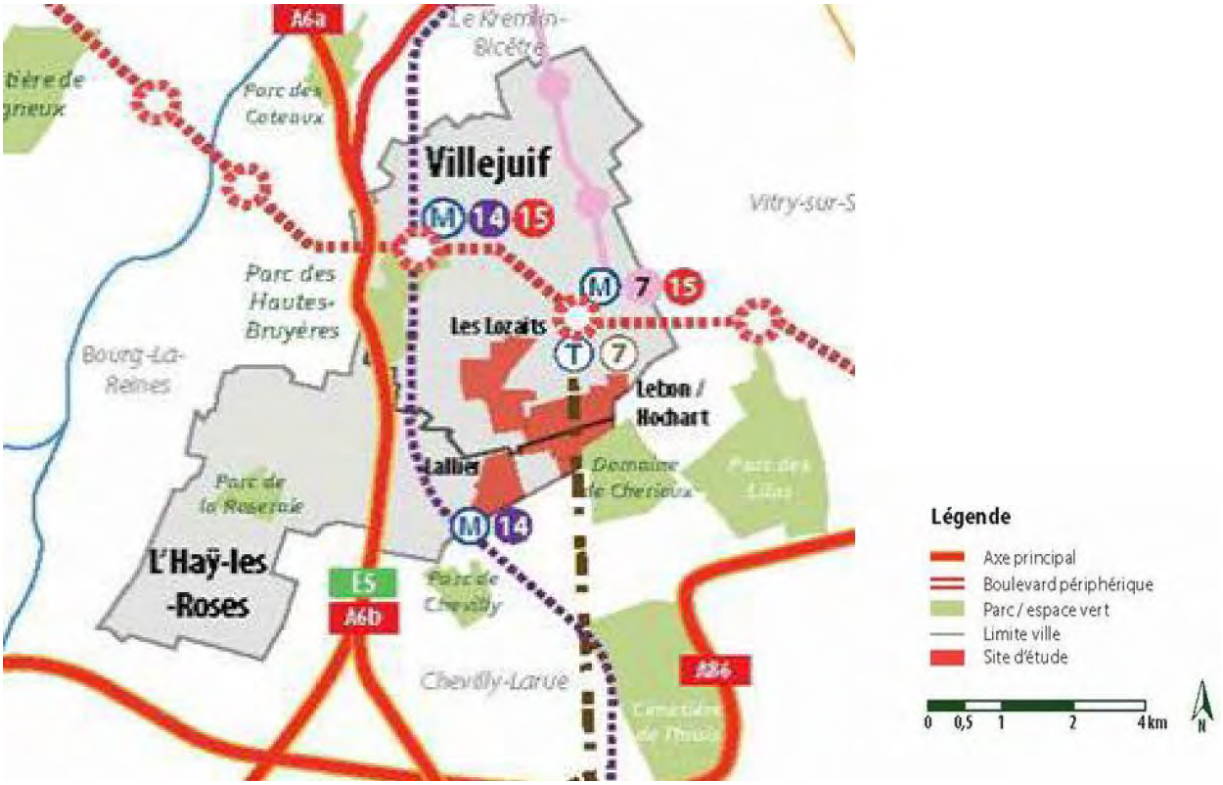


Figure 1 : Plan de situation avec le réseau de transport existant et en projet.
En rouge, le projet des ZAC Lallier – gare Trois communes, ainsi que les deux autres projets NPNRU avoisinants (Source : dossier)

---

[2] *« Coordonné par l'Agence nationale pour le renouvellement urbain (Anru), le renouvellement urbain dans les quartiers de la politique de la ville (QPV) se traduit par le déploiement d'un ensemble d'opérations destinées à améliorer l'habitat, promouvoir la mixité sociale, désenclaver les quartiers et stimuler le développement économique grâce à des opérations de destruction-reconstruction, de réhabilitation et de relogement des habitants. »* (Source : ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales).

[3] Dans les dossiers de la ligne 14 examinés par l'Ae, la gare porte le nom de « Chevilly – Trois communes ». D'après le maître d'ouvrage, ce nom devrait être prochainement modifié par décret pour marquer davantage la commune d'implantation, le dossier anticipe ce changement et la dénomme « L'Haÿ – Trois communes ».

Les objectifs du projet, tels qu'exprimés par le dossier, sont notamment :

- d'organiser et sécuriser les flux aux abords de la gare, en favorisant l'intermodalité ;
- de créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare, à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'est de l'autoroute A6 ;
- de désenclaver le quartier et de lui redonner de la cohérence urbaine à travers l'ouverture de nouvelles voies de circulation en son sein ;
- d'apporter une mixité fonctionnelle et sociale par la densification et la diversité résidentielle associée à des commerces en pied d'immeuble et des locaux d'activités près de la gare ;
- d'offrir aux habitants et usagers un cadre de vie agréable, avec des espaces publics pacifiés, confortables, favorisant le lien social, largement végétalisés, et des immeubles résidentialisés[4].

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le périmètre de la ZAC est défini par les rues de Bicêtre (au nord), Béatrice (à l'est) (mais en excluant les habitations individuelles qui la longent), Paul Hochart (au sud) et de Lallier (à l'ouest).

On note sur certaines cartes (cf. figure 2) un « périmètre de projet » autour de la ZAC.

ZAC multisites « Lallier – gare trois communes »

La **ZAC multisites** dénommée *« Lallier – gare trois communes »* correspond au tracé **rouge**. Elle se compose de **2 sites** représenté par un tracé **vert** :

- le site Ouest, concédé à l'aménageur faisant l'objet de l'opération d'aménagement, appelé *« Site gare »*. Le pôle gare en fait parti.
- Le site Est, faisant l'objet de peu d'intervention, appelé *« Site Lallier »*.

Le tracé **bleu** se réfère au **périmètre de projet** que l'on retrouve sur quelques cartes réalisées par l'AMO urbaine atelier Choiseul du dossier de création de ZAC. Il s'agit du périmètre des études urbaines.

Dossier de création de ZAC :
Les dénominations *« quartier Lallier »* et *« quartier politique de la ville »* coïncident avec le périmètre **(rouge)** de la ZAC.

Etude d'impact :
Les dénominations *« secteur Lallier »*, *« périmètre d'étude quartier Lallier »*, *« périmètre de l'étude d'impact »* et *« périmètre d'étude ZAC »* se réfèrent tous au périmètre **(rouge)** de la ZAC.

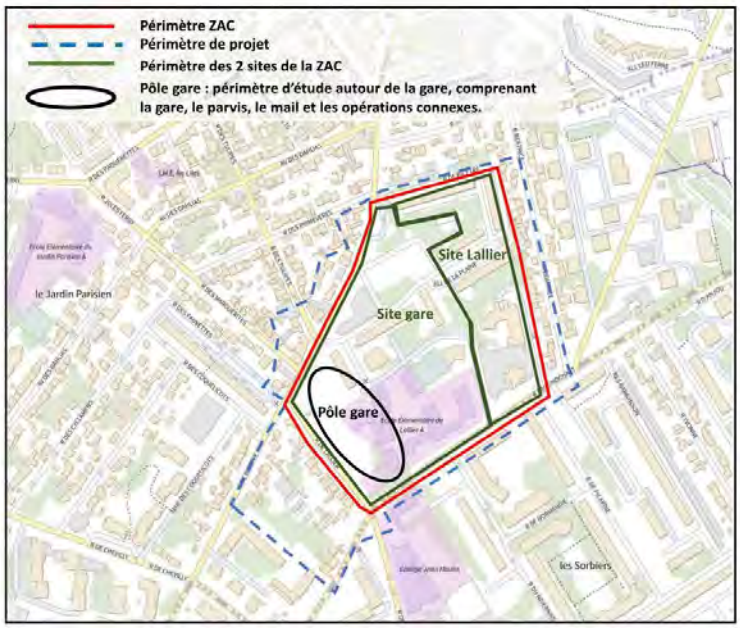


Figure 2 : Plan du quartier et périmètre de la ZAC (source : dossier)

Celui-ci correspond en fait au périmètre des études urbaines menées par le maître d'ouvrage pour finalement délimiter la ZAC. L'Ae a pu constater que des travaux y sont ponctuellement en cours ou prévus, comme d'ailleurs en plusieurs endroits du territoire communal. Le maître d'ouvrage a indiqué aux rapporteures que ces opérations répondent à un besoin de réhabilitation du bâti et de densification, sans pour autant relever d'une logique d'aménagement d'ensemble autre que celle du plan local d'urbanisme. Le caractère dispersé au sein du territoire urbain et l'absence de lien fonctionnel entre les différentes opérations a justifié de ne pas les considérer comme un seul et

[4] La résidentialisation est un type d'opération de rénovation urbaine, apparue en France au début des années 1990. Elle est généralement vue comme une amélioration du cadre de vie des quartiers d'habitat social (Source : Wikipedia).

même projet à intégrer dans un périmètre de ZAC plus large. Le maître d'ouvrage indique néanmoins avoir eu le souci d'apprécier dans leur ensemble les incidences des opérations NPNRU et des opérations plus localisées, notamment pour l'analyse du trafic et de la mobilité, ce dont l'Ae prend acte. Ce point est développé par le présent avis, notamment au § 2.2.2.Le projet de la ZAC Lallier – gare Trois communes s'étend sur 7 ha et comprend deux sites, pour l'aménagement d'une surface de plancher totale de 68 000 m², soit 45 000 m² de logements, 6 785 m² de commerces, activités et activités économiques, et 7 600 m² d'équipements publics :

- à l'ouest le site gare, sur 5 ha, dont l'aménagement sera concédé et où les bâtiments initialement présents ont déjà été ou seront démolis pour faire place :
  - d'une part au « pôle gare » : future gare des Trois communes de la ligne 14 du GPE, avec notamment 485 m² de commerces, 3 000 m² d'activités et 3 000 m² de logements ;
  - d'autre part à un ensemble de 51 000 m² de logements, 7 600 m² d'équipements et 3 300 m² de commerces, avec notamment un groupe scolaire de 25 classes, un gymnase et un parking public de 200 places, ainsi que, sur une surface de 1 500 m², le square Lallier qui sera public et entièrement restructuré et relié au parvis de la gare par un mail (promenade publique) végétalisé réservé aux modes actifs de déplacement et aux bus, et des équipements de proximité ;
- à l'est le site Lallier, sur 2 ha, où se situent cinq bâtiments qui seront conservés :
  - au nord, quatre bâtiments comprenant 190 logements sociaux ont déjà fait ou feront l'objet d'une réhabilitation (dont une isolation thermique des façades par l'extérieur) et d'une démarche de résidentialisation ;
  - au sud, une copropriété privée de 97 logements, récemment rénovée, comprend en rez-de-chaussée un supermarché ; l'aménageur retenu pour la partie ouest sera chargé de faire des propositions d'évolution le concernant en cohérence avec les projets de commerces à l'ouest de la ZAC.

Figure 3 : Implantation des bâtiments actuels sur le périmètre. En orange, les bâtiments démolis ou à démolir. (source : dossier)

Le nombre total de logements sur le périmètre de la ZAC passera ainsi de 603 en 2016[5] à 1 099, dont 287 logements conservés et 812 logements neufs.

Le projet d'aménagement prévoit une urbanisation en îlots bordés de voies de circulation et intégrant des espaces verts en leur cœur. Le traitement urbain et paysager inclut la création d'un parvis et d'une place arborés au nord et à l'est de la gare, d'un mail, de cheminements cyclables et piétonniers, y compris traversant les îlots, ainsi que la restructuration du square Lallier qui deviendra public. Selon les informations communiquées oralement aux rapporteures, le détail des hauteurs du nouveau bâti, qui peuvent être modulées, n'est pas encore fixé. L'étude d'impact indique que « *le projet prévoit d'augmenter considérablement les hauteurs bâties par rapport à l'état initial* », pour autant le maître d'ouvrage a indiqué qu'il n'est pas prévu d'immeuble de grande hauteur[6].

Figure 4 : Allure indicative de la ZAC Lallier – gare Trois communes après aménagement (source : dossier)

Selon le dossier, le phasage prévu pour les travaux est le suivant :

- démolitions : 2020 à 2021 ;
- construction du pôle gare et du groupe scolaire : 2022 à 2024 ;
- travaux des autres lots : 2024 à 2028.

Le montant global du projet et un récapitulatif du coût des mesures environnementales complèteraient utilement la présentation.

[5] Un immeuble de 116 logements a été démoli en 2018 dans le cadre d'un projet alors plus réduit. Le réaménagement du site est intégré dans le projet de ZAC. 200 autres logements seront démolis.

[6] Plus de 50 m pour les immeubles à usage d'habitation, plus de 28 m pour tous les autres immeubles.

1.3 Procédures relatives au projet

En application des articles L. 122-1 et suivants du code de l'environnement[7], une étude d'impact est requise pour la création de la ZAC.

L'étude d'impact intègre une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000[8] (articles L. 414-4 et R. 414-19 à 26 du code de l'environnement) situés dans l'environnement éloigné du projet. Sa conclusion sur l'absence d'incidences significatives n'appelle pas d'observation de l'Ae.

La gare « des Trois communes » de la ligne 14 en cours de réalisation étant sous maîtrise d'ouvrage de la Société du Grand Paris (SGP), sous tutelle du ministère en charge de l'environnement, l'Ae est l'autorité environnementale compétente pour émettre un avis sur l'ensemble du dossier.

S'agissant d'une création de ZAC, en application de l'article L. 123-2 du code de l'environnement, le projet est soumis à participation du public par voie électronique. Le maître d'ouvrage a indiqué son intention de procéder à cette procédure début janvier.

Le dossier est particulièrement laconique sur les procédures. Seuls la nécessité de produire une étude d'impact et son contenu sont précisés. Une note d'analyse réglementaire sur l'eau est produite en annexe, mais elle ne permet pas à ce jour de statuer sur l'éventualité d'une autorisation « loi sur l'eau »[9]. Hormis dans ce document (d'ailleurs incomplet s'agissant de la mention des rubriques qui pourraient motiver une autorisation « loi sur l'eau »), aucune mention formelle des textes réglementaires n'est produite. Le dossier ne permet par ailleurs pas de connaître les modalités d'association des habitants du site et plus largement du public. Le maître d'ouvrage a communiqué aux rapporteures une note complémentaire, qui fait état de plusieurs réunions publiques depuis 2013, associées à des « promenades urbaines » et des « balades urbaines » et à des rencontres individuelles des locataires concernés par la démolition dans le cadre des opérations de relogement. Plus spécifiquement au titre de la procédure de création de la ZAC, deux réunions ont été organisées en septembre et octobre 2020, réunissant respectivement 50 et 20 personnes. D'autres initiatives ont été engagées : une plaquette de la mairie, une information sur un site internet, un conseil de quartier et un conseil citoyen. Il n'est pas fait état des étapes ultérieures de procédure qui permettront la réalisation de la ZAC et le démarrage des travaux.

L'Ae recommande de compléter le dossier soumis à consultation publique par un bilan de la concertation passée et de récapituler les étapes ultérieures de procédure, leur phasage dans le temps et les modalités d'association du public prévues.

Le dossier vérifie la compatibilité du projet au schéma directeur de la région Île-de-France (Sdrif, 2013) et au plan local d'urbanisme (PLU, 2016) de la commune de L'Haÿ-les-Roses.

---

[7] Rubrique 39 du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : « *Travaux, constructions et opérations d'aménagement* », la soumission à évaluation environnementale étant systématique lorsque la surface de plancher (au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme) ou l'emprise au sol (au sens de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme) est supérieure ou égale à 40 000 m² ou que le terrain d'assiette de l'opération d'aménagement couvre une superficie supérieure ou égale à 10 ha.

[8] Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « Habitats » sont des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « Oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

[9] Articles L. 214-1 et R. 214-1 et suivants du code de l'environnement.

Le maître d'ouvrage prévoit la réalisation de la ZAC selon un calendrier rapproché. Certains sujets nécessitent néanmoins des approfondissements de l'étude d'impact, et *a priori* son actualisation, pour être traités au niveau requis en réalisation[10].

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet, en lien avec la réussite de la mutation socio-économique du quartier, sont :

- la consolidation de la qualité des équipements et niveaux de services à la population, la réhabilitation du cadre de vie et des espaces végétalisés ;
- un urbanisme économe en énergie, adapté aux épisodes caniculaires par le renforcement de la présence de la végétation, afin de limiter l'effet d'îlots de chaleur urbains ;
- la réduction des nuisances (perturbation des circulations, bruit) et des émissions atmosphériques, dans un contexte d'augmentation de la population accueillie.

2. Analyse de l'étude d'impact

L'étude d'impact est claire et dans l'ensemble de bonne qualité, en dépit de quelques incohérences relevées ci-dessous. Elle est abondamment illustrée par des schémas, graphiques et photos. Des éléments de synthèse sont présentés à l'issue de chaque chapitre de l'état initial, en termes d'atouts, de faiblesses, d'opportunités et de menaces, ce qui permet de faire ressortir les principaux enjeux. L'Ae relève la présence de cartes de synthèse des enjeux et des incidences particulièrement didactiques. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont précisément référencées, cartographiées dans la mesure du possible et la mention d'une « méthode de suivi » est associée à chacune.

Les enjeux sont traités de manière proportionnée, au niveau de précision attendu pour un dossier de création de ZAC, même si, à ce stade, les éléments relatifs aux impacts spécifiques de la phase de travaux restent souvent au niveau des principes, faisant référence à la charte « chantier propre » de la ville. Celle-ci n'est cependant pas fournie, de même que la charte « de qualité environnementale des bâtiments neufs » à laquelle le dossier se réfère également. L'Ae relève également que le dossier mentionne, uniquement à propos du chantier, la « gestion urbaine de proximité » de l'Anru, alors que celle-ci semble attachée à un concept plus large d'accompagnement des habitants[11].

L'Ae recommande de joindre au dossier les deux chartes « chantier propre » et « qualité environnementale des bâtiments neufs » de la ville de L'Haÿ-les-Roses et de préciser les modalités d'application prévues pour la « gestion urbaine de proximité » au sens de l'Anru.

---

[10] L'Ae rappelle qu'en application de l'article L. 122-1-1 du code de l'environnement, le maître d'ouvrage peut, en fonction par exemple des évolutions du projet ou des résultats des modélisations évoquées, solliciter l'avis de l'Ae « e*n cas de doute quant à l'appréciation du caractère notable de [ces évolutions] et à la nécessité d'actualiser l'étude d'impact* ».

[11] Selon le site internet de l'Anru, la gestion urbaine de proximité vise à :
- *« Améliorer le projet urbain par la prise en compte des usages des habitants et de la gestion des espaces publics et des immeubles/logements dès la conception*
- *Accompagner les habitants à s'approprier les nouveaux équipements, espaces publics…*
- *Garantir une bonne gestion du chantier pendant la phase de chantier (limiter les nuisances pour les habitants, sécuriser les chantiers…)*
- *Anticiper les futures modalités de gestion et de gérer au mieux le quartier rénové pour pérenniser les investissements réalisés et améliorer le cadre de vie des habitants*
- *Penser le quartier demain mais aussi à 20 ans ».*

L'ensemble des éléments d'analyse et des propositions de mesures devront être consolidés pour la poursuite de l'élaboration du projet et notamment pour le dossier de réalisation. Le présent avis ne fait porter ses recommandations que sur les points qu'elle estime insuffisamment traités à ce stade de présentation du dossier, pour la création de la ZAC. Il signale en outre les sujets qui constituent des points de vigilance à approfondir à l'occasion des procédures ultérieures

2.1 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

L'étude d'impact présente l'historique des réflexions depuis 2005 pour le renouvellement urbain du quartier, le changement de perspective apporté par l'implantation de la gare et l'évolution du dossier de candidature déposé auprès de l'Anru. Il n'est pas spécifiquement fait état de la prise en compte des enjeux environnementaux pour justifier les choix du projet, l'étude d'impact se contentant de mentionner le « *renforcement de l'ambition du projet* » en réponse aux attentes du NPNRU tout en « *favorisant le désenclavement et valorisant le couvert végétalisé et les modes actifs* ». L'Ae prend acte du fait que le projet s'inscrit dans un cadre imposé de densification. Toutefois l'étude d'impact ne démontre pas réellement qu'il a été tiré le meilleur parti de ce cadre pour la conception des formes urbaines retenues. L'Ae s'interroge par exemple sur les options examinées en termes de hauteurs de bâtiments, ou sur le choix en matière d'espaces verts consistant à multiplier des cœurs d'îlot végétalisés de petite dimension et créer un square de moins de 2 000 m2 plutôt que de concevoir un parc de plus grande envergure.

L'Ae recommande de compléter la présentation des choix du projet par une analyse approfondie de la capacité des formes urbaines retenues à optimiser la prise en compte des enjeux environnementaux et en particulier la structuration des îlots végétalisés proposés.

2.2 État initial de l'environnement, incidences du projet, mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

L'aire couverte par l'étude d'impact correspond au périmètre « opérationnel » de la ZAC, complété d'un périmètre « élargi » d'une centaine de mètres autour de celle-ci. Les thématiques transports et déplacements, bruit et qualité de l'air intègrent des informations sur un périmètre plus éloigné, mais l'analyse n'est restituée que sur le périmètre « élargi ».

2.2.1 Contexte urbain et socio-économique

Contexte démographique et social

Le quartier Lallier, correspondant au périmètre de la ZAC, comptait environ 1 500 habitants en 2013, représentant 5 % de la population de L'Haÿ-les-Roses. Comparée à celle de la commune, la population du quartier Lallier est plus jeune et présente un taux d'habitants étrangers deux fois supérieur (près de 27 % en 2015), un niveau de formation moins élevé, un taux d'emploi plus faible, un revenu mensuel disponible inférieur d'un tiers, un taux de pauvreté plus de deux fois supérieur (plus de 35 %). Compte tenu de l'ensemble de ses caractéristiques économiques et sociales, le quartier Lallier constitue un quartier prioritaire de la politique de la ville.

Ce quartier est identifié comme un secteur à fort potentiel de densification par le Sdrif. La réalisation de la ZAC Lallier – gare Trois communes traduira cette orientation : avec 496 logements de plus

qu'en 2016, l'augmentation de la population sera de l'ordre de 1 000 habitants[12]. L'objectif est également d'améliorer significativement la mixité sociale[13].

Fonctionnement du quartier

Le quartier présente une mixité fonctionnelle avec, outre les logements, des équipements publics et des commerces aux abords du site, l'ensemble étant vieillissant. Les commerces sont répartis en deux pôles : au nord-ouest, « une galette commerciale » réunissant un supermarché et quatre petits commerces, ne sera pas conservée ; au sud-est, un supermarché et sept petits commerces seront conservés mais ont vocation à évoluer.

Le projet va renforcer cette mixité fonctionnelle, en particulier du fait de l'implantation de la gare du GPE et du pôle d'activités associé. Les équipements publics (gymnase et groupe scolaire de 30 classes) seront démolis et reconstruits, en s'adaptant à l'augmentation attendue de la population : nouveau groupe scolaire de 25 classes, un autre groupe de 25 classes étant implanté dans le quartier Paul Hochart, relais mairie, relais bibliothèque, maison de quartier, antenne jeunesse, chapelle. L'offre commerciale sera développée et restructurée. L'ambition est de créer un lieu de vie complet et attractif. Cependant, l'offre en matière de petite enfance et de santé n'est pas décrite.

2.2.2 Transports et déplacements – Bruit et vibrations – Qualité de l'air

Phase chantier

La présentation des incidences en phase chantier est succincte s'agissant d'une création de ZAC. Une estimation des trafics engendrés pour l'approvisionnement du chantier et l'évacuation des déchets pourrait en particulier être produite. Quelques principes de mesures de réduction sont présentés, en application de la charte « chantier propre » pour définir un plan de circulation adapté, planifier les approvisionnements en dehors des heures de pointe, délimiter les zones de chantier, réduire les nuisances liées à la poussière (arrosage) et au bruit, etc. Le nouveau groupe scolaire devant être réalisé en début d'aménagement, il est prévu « *d'adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases de travaux* ». Le dossier évoque également, sans la préciser, la notion de « gestion urbaine de proximité » mise en place par l'Anru pour répondre aux dysfonctionnements sur les voies publiques.

La question de la maîtrise des nuisances de chantier reste, assez logiquement à ce stade, au niveau de l'énoncé des principes. Elle devra être significativement développée pour proposer des mesures réellement opérationnelles préalablement à la phase de réalisation de la ZAC, qu'il s'agisse notamment des trafics, des bruits induits[14] ou des poussières.

---

[12] Le dossier indique une augmentation de 1 224 habitants correspondant aux 612 logements créés par rapport à la situation actuelle, c'est-à-dire postérieurement à la démolition de 116 logements en 2018. La création nette de logements par rapport à la situation initiale en 2016 étant de 496 logements, l'augmentation de la population par rapport à cette date semble plutôt devoir être évaluée à 1 000 habitants.

[13] Le nombre de logements sociaux passera de 506 en 2016 à 290, dont 190 logements conservés et 100 logements neufs. 80 logements seront en outre gérés par Action logement. Le dossier souligne que les occupants des logements sociaux supprimés ont été relogés ou sont en cours de relogement, parfois sur le site, souvent dans un autre quartier de la commune ou dans une commune voisine, généralement dans un quartier qui n'est pas prioritaire pour la politique de la ville et dans des conditions de logement améliorées.

[14] En application de l'article R. 1 334-36 du code de la santé publique pour les activités de chantier et de l'arrêté préfectoral du 11 juillet 2003 sur les bruits de voisinage.

Transports et déplacements

Deux grands axes routiers structurants « *dont l'accès est plus ou moins aisé* » sont situés à quelques centaines de mètres du quartier Lallier, la route départementale 7 (à l'est) et l'autoroute A6 (à l'ouest). Le site est entouré d'un ensemble de voies urbaines, mais ne comporte pas d'itinéraire interne de transit, l'analyse de l'état initial faisant état d'un quartier « *hermétique* ». L'offre de transports en commun structurants est absente et les deux lignes de bus qui desservent le site sont chargées. L'étude d'impact relève également sur la commune une rareté des infrastructures cyclables et piétonnes « *en lien avec les forts dénivelés présents sur la ville* ». L'environnement proche, dont la configuration est *a priori* favorable n'est pas mieux desservi, sans itinéraire clair ni signalétique ; la principale coulée verte de proximité est située à 800 mètres et en dépit de trois franchissements permettant d'accéder au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses, l'A6 crée une coupure urbaine qui « *entrave le recours aux modes doux* ». Le scénario au fil de l'eau (scénario sans projet) voit l'amélioration de l'accessibilité en transports en commun avec l'arrivée de la ligne 14, sans évolution notable des autres modes. Le maître d'ouvrage entend se saisir de l'opportunité du projet, et notamment de l'arrivée de la gare, pour reconfigurer l'ensemble des mobilités et permettre l'accueil de nouvelles populations.

Trafic routier et report modal

Le trafic routier se concentre actuellement sur les rues principales Paul Hochart et Bicêtre avec 7 000 à9 000 véhicules par jour et 300 à 400 poids lourds, tous sens confondus. L'étude d'impact conclut à « *une configuration du réseau de voirie (dimensionnement, capacité, état) qui pose des difficultés en matière de fluidité de la circulation et de sécurité routière* ». Cette conclusion est difficile à relier aux résultats du modèle local présenté dans l'annexe « trafic et déplacements », calé sur des campagnes de comptage routier réalisées en 2016 et 2019. Les cartes présentées font en effet état d'une occupation des voiries (charge de trafic divisée par la capacité de la voirie) essentiellement située dans la tranche 40 – 60 %, *a priori* sans point dur.

Le scénario au fil de l'eau prévoit à l'horizon 2030 une augmentation générale du trafic de 0,1 % par an. Cette faible augmentation est en adéquation, selon les informations complémentaires apportées aux rapporteures, avec les observations tendancielles sur l'Île-de-France et les objectifs du plan de déplacements urbains régional[15], le développement des infrastructures de transport du Grand Paris Express venant compenser la densification des villes. Plus localement, l'augmentation de population induite par les huit projets[16] d'aménagement identifiés dans un voisinage de 500 à 1 000 m n'est pas fournie, elle peut être estimée à un minimum de 9 500 habitants supplémentaires selon les informations du chapitre consacré aux effets cumulés. Pour autant, l'étude des trafics prend comme hypothèse que leurs incidences sont intégrées dans cette augmentation de 0,1 %. Cette hypothèse est expliquée par la situation au nord-est de cinq d'entre eux, l'attractivité parisienne, la proximité de la RD7, la présence d'infrastructures lourdes de transport en commun et en conséquence d'une part modale automobile faible, et par l'absence de parking de rabattement vers la gare des Trois communes. Elle n'est cependant pas confirmée faute d'un modèle global des trafics.

[15] « Tendanciellement, les trafics en Île-de-France se stabilisent voire diminuent dans le périmètre de l'A86 » (source Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France) ; il est observé « une forte diminution dans Paris et le cœur de métropole à l'intérieur de l'autoroute A86 et une augmentation qui perdure dans le reste de l'Île-de-France » (source Plan de déplacements urbains d'Île-de-France PDUIF).

[16] ZAC Campus Grand Parc ; Projet Locarno ; Projet Cœur de ville ; ZAC Chérioux ; ZAC Sorbiers ; ZAC Paul Hochart ; Quartiers Lozaits et Lebon.

Lors des échanges avec les rapporteures, les représentants de la commune ont fait état de la construction en cours d'un modèle de circulation à l'échelle communale, qui permettra prochainement une appréciation plus fiable des effets d'ensemble de la densification sur les trafics. Une approche intercommunale serait certainement encore plus pertinente pour mieux intégrer les projets d'aménagement voisins. On observe que seuls des projets en cours sont identifiés. Or le scénario au fil de l'eau, complémentaire de l'analyse des effets cumulés, a vocation à intégrer des projets envisagés dans un calendrier similaire, même s'ils n'ont pas encore fait l'objet d'un dossier déposé.

L'Ae note par ailleurs positivement que le scénario avec projet intègre sept projets urbains de proximité hors ZAC, pour un total (selon les données de la figure 6 ci-dessous) de 560 logements.

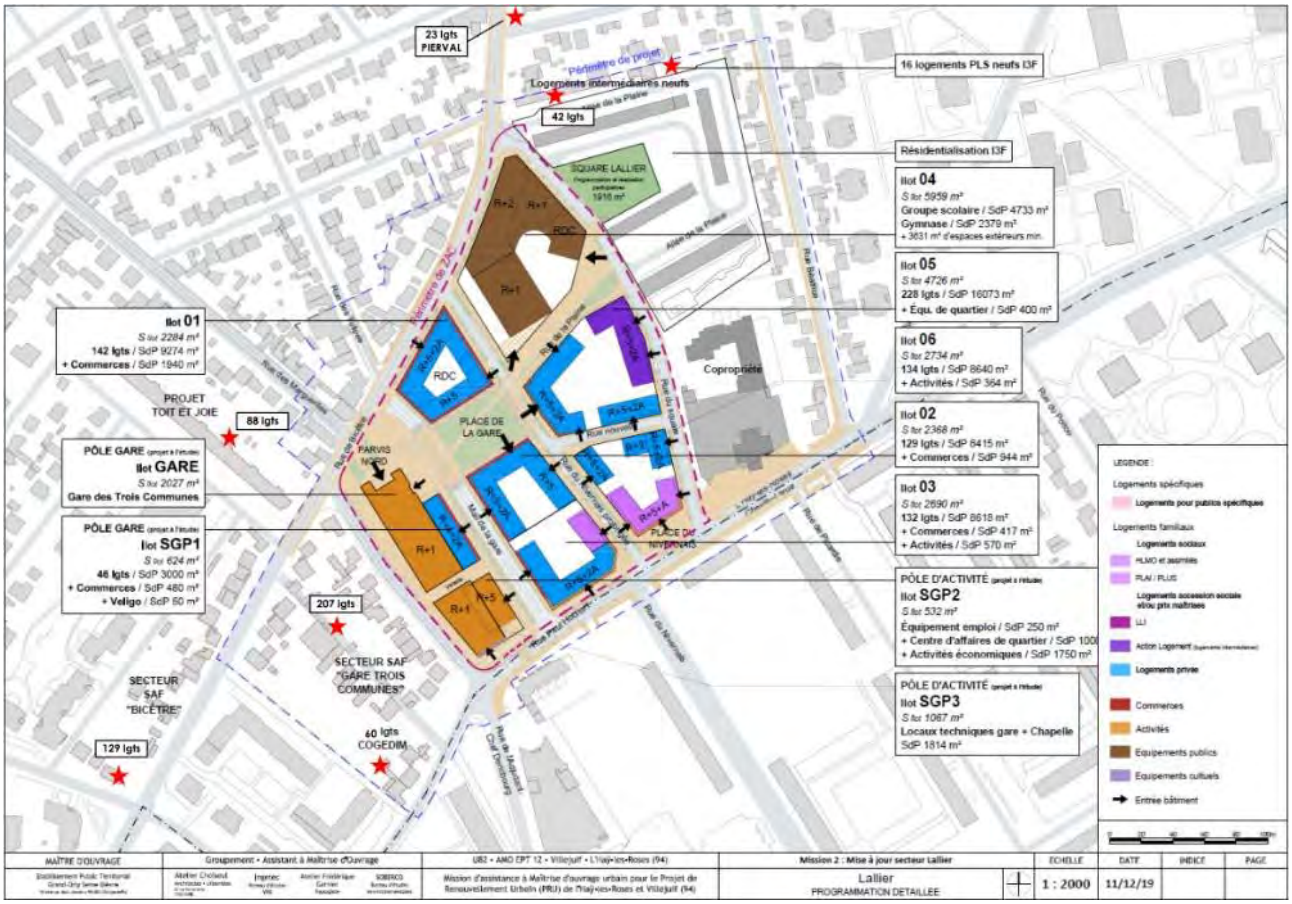


Figure 5 : Projets (étoiles rouges) en proximité du site, intégrés au scénario projet (source : dossier)

Les hypothèses prises pour la génération des trafics dus au quartier Lallier sont détaillées. L'Ae note que la présence de la gare constitue une « *incitation aux reports modaux vers les transports en commun, la marche à pied ou le vélo* », que le projet prévoit la restructuration du réseau de bus, la création de nouveaux carrefours à feux et la limitation de la vitesse à 30 km/h dans l'ensemble du quartier. La circulation intérieure, avec une voie en sens unique et une voie en extrémité de secteur, est conçue pour limiter les trafics. L'étude d'impact relève sur la rue Paul Hochart un trafic « *beaucoup plus soutenu* » avec le projet, l'occupation de la voirie passant à 70 %, mais conclut à l'absence de dysfonctionnement du plan de circulation. En complément, des mesures sont prévues pour réduire l'impact du trafic depuis et vers l'intérieur du quartier Lallier : entrées de parkings souterrains sur les voies internes, place de la gare réservée aux transports en commun et aux modes actifs, optimisation en cours d'étude de la gestion des carrefours.

La conclusion des hypothèses de l'étude des trafics mérite d'être clarifiée. Le dossier indique en effet que « *notre choix a été de considérer un trafic stable afin de disposer d'une vision la plus défavorable* », a priori en contradiction avec les estimations des trafics générés par le projet.

L'Ae recommande :

- ***de vérifier la cohérence des conclusions de l'état initial des trafics routiers et de mieux justifier les effets attendus de la ligne 14 sur la diminution du trafic routier local ;***
- ***de consolider en la justifiant la liste des projets à considérer au titre du scénario au fil de l'eau, du scénario projet et des effets cumulés ;***
- ***de produire des modélisations réalisées à une échelle plus large permettant de confirmer les résultats de ces deux scénarios.***

Modes actifs de déplacement

La place de la gare constitue le cœur des intermodalités du quartier et accueillera des arrêts de bus desservant la gare, ainsi que des stationnements vélos. Le projet prévoit un nouveau maillage de voies au sein du site, adapté et pensé pour les piétons et les cycles, accompagné d'un traitement paysager. Ces éléments s'intègrent dans une réflexion plus large pour compléter les itinéraires existants et structurer le réseau cyclable communal, et notamment améliorer les liaisons vers le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses. Pour la phase de réalisation, il conviendra d'expliciter ce que le règlement de la ZAC prévoit en matière de stationnements cycles sur l'ensemble de la ZAC.

Stationnement automobile

L'étude d'impact comporte d'une part la mention de la construction de 1 247 places de parking « *dédiées aux habitants et usagers du quartier* » (1 000 privées et 250 publiques) et d'autre part un tableau indiquant la création de 1 247 places de parking souterrain auxquelles s'ajouterait un nombre « *à définir* » pour les commerces, les équipements, et le gymnase. Aucune des deux présentations n'est cohérente avec le calcul du besoin simultanément présenté, de 609 nouveaux véhicules à stationner pour les logements à construire, auxquels s'ajoutent de l'ordre de 150 véhicules en heure de pointe du matin et un nombre équivalent en heure de pointe du soir « en attraction » vers les équipements et les commerces. Dès lors, l'offre de stationnement apparaît surdimensionnée avec un risque d'utilisation plus importante de la voiture individuelle, contradictoire avec les politiques de transport et d'aménagement durable.

L'Ae recommande de reprendre les prévisions des places de parking en cohérence avec une estimation au plus juste des besoins.

Les modalités de régulation de l'usage des parkings pour éviter la fonction de rabattement vers la ligne 14 ne sont pas aujourd'hui déterminées par la commune. L'existence de plusieurs lignes de transport dans un rayon de 1 kilomètre limite néanmoins le besoin.

Bruit et vibrations

Le quartier Lallier est éloigné des grands axes routiers classés au titre des infrastructures bruyantes. Le cœur du site est en ambiance sonore modérée de jour comme de nuit. Il est néanmoins ceinturé par trois voies bruyantes, et les habitations qui les bordent connaissent des niveaux acoustiques soutenus, compris entre 60 et 70 dB(A) de jour, et 55 et 65 dB(A) de nuit. Il n'est pas signalé de

point noir de bruit (bâtiment situé dans une zone de bruit critique supérieur à 70 dB(A) de jour et 65 dB(A) de nuit). Le groupe scolaire fait partie des bâtiments les plus affectés par les nuisances sonores.

La configuration en îlot retenue pour l'implantation des nouveaux bâtiments permet de réduire l'exposition des populations sensibles (école) et des pièces sensibles des logements. Un travail sera également réalisé sur les fronts bâtis (retrait, traitement des fenêtres, etc.). Sur la base des niveaux de trafic estimés à l'horizon 2030, des protections acoustiques des façades le long des trois voies de ceinture bruyantes sont prévues, permettant de ramener les niveaux de bruit à l'intérieur des nouveaux bâtiments à moins de 30 dB(A), fenêtres fermées.

Concernant les bâtiments existants le long de ces mêmes voies, l'Ae considère que dans l'intérêt des riverains, l'existence éventuelle de modifications significatives de bruit doit être observée par rapport à la situation actuelle, quand bien même les augmentations constatées ne sont pas totalement imputables au projet. Chacun des projets d'aménagement prévus sur le périmètre éloigné étant responsable d'une part de l'augmentation des trafics doit en effet assumer l'inconfort croissant des riverains à proximité de son périmètre. Là encore, comme en matière de trafics, une vision d'ensemble serait profitable, afin que chaque maître d'ouvrage des aménagements et des équipements prévoie des mesures de réduction du bruit à la hauteur des nuisances réellement subies par les riverains actuels du projet.

L'impact sonore et vibratoire de la ligne 14 au niveau de la gare sur les îlots les plus proches n'est pas étudié. Il conviendra de récupérer les données nécessaires auprès de la Société du Grand Paris, et de prévoir des dispositions constructives adaptées.

Qualité de l'air

L'indice général de la qualité de l'air Citeair, sur la base des mesures effectuées à la station Airparif de Vitry-sur-Seine, la plus proche du site, montre une qualité bonne à très bonne, seul l'ozone (O_3) présentant des dépassements des objectifs de qualité. Les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2) et en particules fines[17] PM10 sont inférieures tant aux valeurs limites qu'aux objectifs de qualité. Les concentrations en PM2,5 sont supérieures aux objectifs de qualité mais restent en-dessous des valeurs réglementaires[18]. Une campagne menée en 2019 confirme la représentativité de cette station. La situation est globalement inchangée avec le projet.

2.2.3 Intégration urbaine et paysage – Patrimoine – Milieu naturel

Intégration urbaine et paysage

Le quartier Lallier, construit après les années 1950, se situe aujourd'hui à l'interface entre un tissu pavillonnaire bas (au nord et à l'ouest) et des équipements et des grands ensembles récents (au sud

[17] La qualité de l'air est notamment qualifiée par les particules en suspension (particulate matter ou PM en anglais) de moins de 10 micromètres (noté µm soit 1 millième de millimètre), respirables, qui peuvent pénétrer dans les alvéoles pulmonaires. On parle de particules fines (PM10), très fines (PM5) et ultrafines (PM2,5).

[18] Soit respectivement pour les objectifs, valeurs limites et mesures :
- NO_2 : 40 / 40 / <=38 (µg/m³, moy. an),
- PM_{10} : 30 / 40 / <29 (µg/m³, moy. an),
- $PM_{2,5}$: 10 / 25 / 13 (µg/m³, moy. an)
- 0_3 : l'objectif de qualité (fixé à aucun dépassement de la concentration moyenne sur 8 heures supérieure à 120 µg/m³) est dépassé plus de 18 jours en tout point de la région Ile-de-France ; sur la zone d'étude, le nombre de dépassements est supérieur à 25 jours sur l'année 2018.

et à l'est). Le paysage est caractérisé par cette rupture d'échelle. Les barres de logements tendent à renfermer le site sur lui-même et l'absence de voirie traversant l'ensemble du secteur accentue l'effet d'enclave. Le vieillissement du bâti et l'omniprésence des voitures en stationnement renforcent des ambiances « *dures et monumentales* » et « *délaissées* », en dépit de vastes espaces végétalisés et d'une armature verte bien développée.

Le projet vise l'obtention d'ambiances adoucies par la configuration en îlot, la modernisation et la réhabilitation du bâti, la réduction de la place de la voiture dans les espaces publics grâce à la construction de nombreux parkings en sous-sol, ainsi que la mise en place de locaux dédiés pour les bacs à déchets. Le dossier souligne que la position d'interface du quartier sera affirmée, l'objectif étant de créer des transitions, d'une part en développant et en diversifiant l'armature verte et les espaces végétalisés, d'autre part en modulant les hauteurs des nouveaux bâtiments.

Les superficies par grands type et les taux d'espaces verts du projet ne sont pas précisés, ni contextualisés à l'échelle communale. L'Ae rappelle que le Sdrif préconise de tendre vers 10 m² par habitant, rappelant que la présence des espaces verts et de loisirs est « *essentielle pour accompagner la densification des espaces urbanisés* », et que *« leur répartition équilibrée au niveau des territoires est une nécessité pour répondre aux attentes de tous les citoyens* ». L'Ae considère en outre que ce seuil examiné à l'échelle communale devrait être complété et intégrer une notion d'usage de proximité pour pleinement répondre aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé.

L'Ae recommande de justifier les superficies d'espaces verts du projet au regard des préconisations du schéma directeur de la région Île-de-France et de l'Organisation mondiale de la santé.

Concernant les hauteurs des nouveaux bâtiments, le maître d'ouvrage annonce un travail encore en cours.

Patrimoine

Le secteur de projet est bordé par le périmètre de protection de deux monuments historiques, l'église Sainte-Colombe et un pavillon du XVIIIème siècle à Chevilly-Larue.

Le site appartient à la partie nord du plateau de Longboyau où un diagnostic archéologique réalisé en 2016 a révélé la présence de vestiges du second âge du fer (une installation gauloise de la fin du IIème siècle et du Ier siècle avant J.-C.). Le secteur présente donc un fort potentiel archéologique et sera soumis à une prescription de diagnostic archéologique.

Milieu naturel

Le site comporte des milieux naturels multiples mais peu diversifiés : des petits jardins ornementaux et domestiques, principalement constitués d'une strate herbacée très entretenue et d'une strate arborée peu dense ; des communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées, présentant une strate herbacée typique des milieux prairiaux. La trame arborée est très présente, constituée d'arbres développés[19], qui créent des

[19] On dénombre 338 arbres appartenant à 52 essences différentes, dont 19 essences indigènes et 33 essences non-indigènes. La diversité des essences est relativement importante, avec 6 essences représentent 44 % de la diversité totale (Érable sycomore, Érable plane, Charme commun, Érable champêtre, Charme houblon, Tilleul à grandes feuilles) et 13 essences représentant 67 % de la diversité totale.

continuités écologiques importantes en tissu urbain contraint. Il n'existe aucun cours d'eau à proximité ni nappe subaffleurante et le site n'est concerné par aucune suspicion de zone humide d'après la base de données régionale.

S'agissant de la flore, les inventaires menés dans le périmètre de projet ont recensé 61 espèces végétales, dont aucune ne possède de statut de protection de niveau national ou régional. Sept espèces exotiques envahissantes y ont été observées, parmi lesquelles seul le Robinier faux-acacia est potentiellement problématique ; le dossier considère toutefois qu'il ne présente pas de danger direct de prolifération. La charte « chantier propre » prévoit la mise en place d'un plan de gestion des espèces envahissantes.

S'agissant de la faune, les prospections réalisées à l'été et à l'automne 2019 ont permis d'observer dix-sept espèces d'oiseaux, dont huit sous un statut de protection national, parmi lesquelles deux sont menacées (Accenteur mouchet, Moineau domestique) et une rare au niveau régional (Goéland argenté). Trois espèces protégées de chiroptères ont été contactées. Les trois espèces de papillons de jour et les deux espèces d'orthoptères observées sont communes à très communes. Aucune espèce d'odonate, d'amphibien, de reptile ni de macro-mammifère n'a été observée.

Le projet affiche un objectif de renforcement du potentiel écologique du site et des continuités écologiques locales. Il prévoit de conserver le square Lallier, lieu de concentration actuelle de la biodiversité faunistique, mais il entraînera par ailleurs l'abattage d'un nombre important d'arbres. Le maître d'ouvrage a remis aux rapporteures une étude complémentaire, réalisée à l'été, de l'intérêt écologique et de l'état phytosanitaire des arbres du site. Elle a confirmé que de nombreux arbres sont en bon état général et méritent d'être préservés. Cette étude a toutefois conclu à l'absence d'arbres présentant un intérêt écologique avéré : en particulier, aucun arbre ne présente de fissures ni de cavités favorables aux chiroptères. Le projet prévoit de planter de nouveaux arbres et de développer et diversifier les espaces végétalisés, sans préciser à ce stade les modalités hormis l'aménagement de noues et la mobilisation d'un écologue en phase de conception. Un écologue suivra également le chantier notamment pour veiller à la protection des arbres à conserver.

L'Ae recommande d'établir un état quantitatif et qualitatif précis des arbres conservés et de justifier ou reconsidérer la nécessité des abattages prévus au regard d'une analyse comparée des choix urbanistiques envisagés.

2.2.4 Enjeux bioclimatiques - Énergie - Émissions de gaz à effet de serre

Enjeux bioclimatiques

Bien que moins exposée que Paris et sa petite couronne, la commune est concernée par l'élévation de chaleur liée à l'urbanisation et à l'imperméabilisation des sols : par rapport aux zones rurales, les températures observées sont en moyenne supérieures de 1 à 1,5°C. Quelques secteurs plus frais sont présents au niveau des espaces verts.

La réalisation du projet, en densifiant l'occupation du site, pourrait générer des phénomènes plus localisés et plus intenses d'îlots de chaleur urbains. Des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont prévues pour assurer un confort thermique estival dans le quartier et dans les logements : emploi de matériaux de surface à fort pouvoir réfléchissant, végétalisation d'au moins 50 % des toitures, végétalisation des espaces extérieurs avec des espèces résistantes au stress hydrique, développement de la place de l'eau en surface, conception bioclimatique des bâtiments

(exigée par la charte de qualité environnementale des bâtiments neufs de la ville). Ainsi, les principes de conception suivants devront être respectés : bonne inertie thermique, orientation optimisée des bâtiments et des logements, double orientation des logements dans la mesure du possible, mise en place de protections solaires, possibilité d'une ventilation nocturne. L'objectif est que la température intérieure ne dépasse pas 28°C pendant plus de 40 h/an ; le dossier prévoit une simulation thermique dynamique à l'échelle du site pour vérifier l'adéquation des mesures prévues avec ce résultat escompté.

Énergie et émissions de gaz à effet de serre

Les enjeux du projet en termes d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre sont concentrés sur les travaux de réalisation de la ZAC, les usages énergétiques dans les bâtiments et les équipements (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, électricité spécifique), la mobilisation du potentiel du site en énergies renouvelables, ainsi que la mobilité quotidienne des habitants.

Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre en phase travaux ne sont pas évaluées dans le dossier. Des mesures d'économie d'énergie dans les locaux dédiés au chantier sont prévues. Les pistes d'économie d'énergie grise[20] et d'amélioration du bilan carbone liées aux matériaux et aux méthodes de construction restent à analyser. Le dossier mentionne l'application de la charte de qualité environnementale des bâtiments neufs qui fixe des performances minimales en termes d'émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments, à atteindre en agissant sur le choix des matériaux et/ou sur les consommations énergétiques.

Les performances énergétiques et le bilan carbone du fonctionnement des bâtiments et des équipements actuels ne sont pas décrits. Les incidences de la réhabilitation déjà effectuée pour les bâtiments de logements conservés ne sont pas évaluées. Pour les futurs bâtiments, en application de la charte, le dossier prévoit, en parallèle des performances minimales en termes de bilan carbone global, au moins 5 à 10 % des consommations d'énergies non renouvelables par rapport à la norme « RT 2012 ». Il convient de vérifier la cohérence de ces performances avec la réglementation environnementale « RE 2020 » qui devrait s'appliquer aux constructions neuves à partir du 1er janvier 2021, dont les principaux termes sont déjà connus. Il prévoit aussi un suivi annuel des consommations énergétiques pour les bâtiments neufs.

L'étude des énergies renouvelables mobilisables sur le site jointe au dossier a identifié un potentiel théorique pour l'énergie solaire, pour la récupération de la chaleur des eaux usées et pour l'énergie géothermique (complémentaire du potentiel déjà exploité par un réseau de chaleur local qui dessert le quartier). Ces pistes ne sont pas explicitement mobilisées à ce stade du projet.

Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre liées à la mobilité devraient diminuer, en moyenne par habitant, grâce au renforcement de l'offre de transports en commun, (cf. ci-dessus), dans une aire dépassant le seul quartier Lallier. Ces incidences positives du projet ne sont pas analysées.

[20] Énergie consommée pour la production des matériaux de construction, pour la construction (et en fin de vie pour la démolition), par opposition à l'énergie consommée en phase de fonctionnement.

L'Ae recommande :

- *de fixer des objectifs ambitieux en termes de performances énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre pour la construction et le fonctionnement des bâtiments neufs et a minima de s'aligner sur les celles de la nouvelle réglementation environnementale RE 2020 ;*
- *de compléter l'étude d'impact par une évaluation des performances énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments conservés, avant et après leur réhabilitation, de s'assurer que les performances théoriques sont effectivement atteintes ou de prévoir des mesures correctives ;*
- *de fixer des objectifs ambitieux pour la mobilisation du potentiel du site en énergies renouvelables.*

2.2.5 Réseaux d'eau et d'assainissement – Déchets

Réseaux d'eau et d'assainissement

Le quartier Lallier est bien desservi par les réseaux d'alimentation en eau potable et d'assainissement. L'augmentation attendue de la population entraînera des besoins supplémentaires, que les installations et les réseaux existants permettent de satisfaire. Les logements et les équipements neufs seront équipés de dispositifs limitant la consommation d'eau et donc le volume des eaux usées (mais pas leur charge).

S'agissant des eaux pluviales, le site est globalement imperméabilisé par le bâti et les parkings. Le système de gestion est principalement basé sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs. Des espaces verts significatifs permettent toutefois une infiltration partielle, les zones perméables existantes couvrant 17 % de la superficie du site (11 700 m²). La réalisation du projet tend à réduire les surfaces perméables à 13 % environ (– 2 500 m²). Afin d'éviter d'augmenter les flux rejetés vers les réseaux, une gestion alternative des eaux pluviales est prévue : au moins 50 % des toitures seront végétalisées ; les revêtements perméables seront privilégiés pour les parkings de surface, les voiries et les cheminements ; 20 % de la surface de chaque lot sera maintenue en pleine terre ; l'infiltration sera favorisée en fonction des possibilités des sols ; des noues seront aménagées dans les cœurs d'îlot et les espaces publics ; des régulateurs de débit seront installés en amont des points de rejet vers les réseaux. Des études seront menées pour définir le plan détaillé de gestion des eaux pluviales, qui intégrera le cas échéant des dispositifs de traitement des pollutions notamment pour les eaux issues des parkings. Le dossier de réalisation devra définir les modalités prévues.

Déchets

L'augmentation attendue de la population entraînera une production supplémentaire de déchets de l'ordre de 350 t/an par rapport à 2016. Le système intercommunal de collecte et de traitement existant prendra en charge les déchets du quartier ; il sera complété pour les biodéchets par une offre de compostage sur place ou de collecte. La valorisation des déchets verts, notamment pour les cœurs d'îlot, est à l'étude.

Les travaux de réalisation du projet entraîneront une importante production de déchets. La charte « chantier propre » fixe que les entreprises devront fournir un schéma d'organisation de la gestion et de l'évacuation de leurs déchets, privilégier des matériaux et des techniques limitant ceux-ci et mettre en place des mesures pour le tri, l'enlèvement, le transport, la valorisation et la traçabilité

des déchets. En particulier, le béton et le bois issus des démolitions seront autant que possible orientés vers le réemploi ; une étude sera menée pour le favoriser sur place. Pour les travaux de terrassement, l'équilibre entre déblais et remblais sera recherché, les volumes devront être précisés pour la réalisation du dossier. Le dossier prévoit un suivi quantitatif des déchets produits, des matériaux de démolition réemployés et des terres déblayées et remblayées.

2.2.6 Risques naturels, sanitaires et technologiques

Risques naturels

Les risques naturels auxquels le quartier Lallier est exposé sont les suivants :

- inondation par ruissellement lors de précipitations intenses : le plan de gestion des eaux pluviales du site (cf. ci-dessus) devra permettre de limiter les incidences négatives du projet pour ce risque ;
- remontée de nappe (aléa faible) : le projet comportant des parkings en sous-sol, la nappe sera recoupée par les travaux et des dispositifs de rabattement de nappe sont prévus. Une étude est prévue pour définir les méthodes de construction des parois en sous-sol, en prenant en compte leur effet de barrage et le risque induit en termes de retrait et de gonflement des argiles (cf. ci-dessous). En fonction des méthodes de construction retenues, cette étude devra également définir les modalités de prélèvement et de rejet des eaux d'exhaure (méthode, débits, volumes, qualité des eaux…) ;
- retrait et gonflement d'argile (aléa moyen) : les constructions seront adaptées à ce risque, notamment au moyen de fondations suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation, et d'une structure de bâtiment rigide pouvant résister à des mouvements différentiels.

Risques sanitaires et technologiques

Les bâtiments à démolir sont susceptibles de contenir de l'amiante. Un diagnostic préalable sera mené par l'aménageur pour le groupe scolaire et par le bailleur I3F pour les trois immeubles de logements. Le cas échéant, il déterminera les précautions à prendre en phase chantier et les traitements à réaliser.

Le site ne présente pas de passé industriel susceptible d'avoir engendré une pollution des sols importante. L'étude des sources de pollution potentielle des sols et des eaux sur le site du projet a toutefois identifié quatre types de source : un transformateur électrique, des cuves de stockage de fioul, des remblais importés lors de l'aménagement initial du quartier, et les eaux souterraines s'écoulant sous le site qui sont susceptibles d'être polluées en amont par des sites industriels voisins passés ou présents. Des investigations de terrain seront menées pour caractériser les sols au droit des sources de pollution potentielle identifiées, ainsi que les terrains qui seront excavés lors des travaux de terrassement et ceux qui seront laissés en place. L'objectif est de vérifier la compatibilité sanitaire des sols avec les usages projetés et le cas échéant de prévoir des mesures adaptées. L'Ae considère que l'hypothèse d'implantation d'un établissement scolaire, comme de tout établissement sensible, ne peut valablement être envisagée sans vérification préalable d'absence de toute pollution.

L'Ae recommande de procéder à un diagnostic des sols au niveau de l'implantation prévue pour le groupe scolaire.

Les opérations de chantier représentent d'autres sources de pollution potentielle des sols et des eaux en cas de fuite accidentelle d'huiles, de lubrifiants ou d'hydrocarbures liée à l'usage d'engins de chantier et de groupes électrogènes, au stockage de produits, etc. La charte « chantier propre » imposera aux entreprises d'installer des bacs de rétention pour contenir les fuites éventuelles et d'établir une procédure pour traiter une pollution accidentelle. Le dossier prévoit un suivi des mesures prises et plusieurs contrôles en cours de chantier.

Le quartier Lallier n'est pas exposé spécifiquement à des risques technologiques. L'importante canalisation de gaz naturel qui traverse la commune de L'Haÿ-les-Roses passe à 500 m environ au sud de la rue Paul Hochart.

2.2.7 Effets cumulés

L'étude d'impact sélectionne huit projets d'aménagement[21] qu'elle analyse au titre des effets cumulés. Les ZAC des quartiers Lozaits et Lebon cartographiées pour le scénario au fil de l'eau ne sont pas évoquées. La description des projets pris en considération est précise et détaillée. L'analyse des incidences de chacun est mise en regard des incidences de la ZAC Lallier – gare Trois communes. Toutefois il est difficile d'en tirer des conclusions pertinentes.

L'analyse est centrée sur le sujet qui certes représente l'enjeu le plus important, à savoir les mobilités, l'augmentation des trafics et les conséquences en termes de nuisances, mais ne peut pas en tout état de cause être abordé de manière réellement pertinente au titre des effets cumulés, du fait de la nécessité d'une modélisation globale (cf. § 2.2.2). D'autres sujets méritaient d'être traités au titre des effets cumulés, tels que la constitution d'une trame verte urbaine, le paysage ou les îlots de chaleur urbains. L'approche ne peut en outre se contenter d'une analyse des projets deux à deux, et nécessiterait une présentation de synthèse.

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés en justifiant les projets pris en considération, en développant d'autres sujets que ceux liés aux mobilités et aux trafics, et en présentant une synthèse qui permette une vision globale.

2.3 Résumé non technique

Le résumé technique est clair et bien illustré. Les incidences du projet sont présentées de manière complète et synthétique.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

[21] ZAC Campus Grand Parc ; Projet Locarno ; Projet Cœur de ville ; ZAC Sorbiers-Saussaie ; ZAC Paul Hochart ; ZAC Aragon ; ZAC Cherioux ; ZAC Triangle des Meuniers.

Mémoire en réponse à l'avis délibéré en date du 4 novembre 2020 de la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) d'Île-de-France sur la zone d'aménagement concerté (ZAC) Lallier – gare Trois communes à L'Haÿ-les-Roses (Val-de-Marne)

Document en date du 07/01/2021

Sont présentés ci-dessous l'avis de la DRIEE hors illustrations et notes de bas de pages explicatives.

Les éléments de réponse, en bleu, sont formulés à l'issue de chaque partie et s'inscrivent en réponse aux éléments des avis.

Eléments de précision introductifs apportés par la maîtrise d'ouvrage :

Suite à un rendez-vous avec l'Autorité Environnementale, la maîtrise d'ouvrage a procédé à un envoi complémentaire comprenant les éléments suivants :

- Des compléments sur l'étude trafic, et notamment sur les données de base de la modélisation (Annexe 1) ;
- Une note précisant la concertation mise en œuvre dans le cadre du projet (Annexe 2) ;
- Le diagnostic phytosanitaire et écologique des arbres du secteur Lallier (Annexe 3) ;
- Les comptes-rendus des réunions effectuées avec la DRIEE (Annexe 4) ;
- Un document clarifiant les périmètres d'étude (Annexe 5) ;
- La charte chantier propre de la ville (Annexe 6) ;
- La charte environnementale pour les constructions neuves (Annexe 7)

Par ailleurs, les inventaires faune-flore ont été finalisés (Annexe 8) et deux études complémentaires ont été réalisées : un diagnostic phytosanitaire et écologique des arbres du secteur Lallier et une étude pollution des sols (Annexe 9).

---

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte et contenu du projet

La commune de L'Haÿ-les-Roses (94) se situe à 5 km environ de Paris, au sud. Le projet de création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Lallier - gare Trois communes, porté par l'Établissement public territorial Grand Orly Seine Bièvre, en association avec la ville de L'Haÿ-les-Roses, concerne un secteur de 7 ha entièrement urbanisé situé à l'est de la commune, à proximité de Villejuif (au nord) et de Chevilly Larue (au sud). Ce projet de renouvellement urbain est conduit, en même temps qu'un ensemble de projets sur le proche territoire, au titre du « nouveau programme de rénovation urbaine » (NPNRU) porté par l'Agence nationale de rénovation urbaine (Anru).

Le projet est fortement structuré par l'implantation sur la partie ouest du site, de la future gare « des Trois communes » de la ligne 14 du Grand Paris Express (GPE) qui sera prolongée en direction du sud jusqu'à l'aéroport d'Orly. La mise en service de la gare est programmée pour 2024.

Les objectifs du projet, tels qu'exprimés par le dossier, sont notamment :

- D'organiser et sécuriser les flux aux abords de la gare, en favorisant l'intermodalité ;
- De créer une nouvelle centralité urbaine autour de la future gare, à l'échelle de l'ensemble des quartiers situés à l'est de l'autoroute A6 ;
- De désenclaver le quartier et de lui redonner la cohérence urbaine à travers l'ouverture de nouvelles voies de circulation en son sein ;

- D'apporter une mixité fonctionnelle et sociale par la densification et la diversité résidentielle associée à des commerces en pied d'immeuble et des locaux d'activités près de la gare ;
- D'offrir aux habitants et usagers un cadre de vie agréable, avec des espaces publics pacifiés, confortables, favorisant le lien social, largement végétalisés, et des immeubles résidentialisés.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le périmètre de la ZAC est défini par les rues de Bicêtre (au nord), Béatrice (à l'est) (mais en excluant les habitations individuelles qui la longent), Paul Hochart (au sud) et de Lallier (à l'ouest).

On note sur certaines cartes un « périmètre de projet » autour de la ZAC.

Celui-ci correspond en fait au périmètre des études urbaines menées par le maître d'ouvrage pour finalement délimiter la ZAC. L'Ae a pu constater que des travaux y sont ponctuellement en cours ou prévus, comme d'ailleurs en plusieurs endroits du territoire communal. Le maître d'ouvrage a indiqué aux rapporteures que ces opérations répondent à un besoin de réhabilitation du bâti et de densification, sans pour autant relever d'une logique d'aménagement d'ensemble autre que celle du plan local d'urbanisme. Le caractère dispersé au sein du territoire urbain et l'absence de lien fonctionnel entre les différentes opérations a justifié de ne pas considérer comme un seul et même projet à intégrer dans un périmètre de ZAC plus large. Le maître d'ouvrage indique néanmoins avoir eu le souci d'apprécier dans leur ensemble les incidences des opérations NPNRU et des opérations plus localisées, notamment pour l'analyse du trafic et de la mobilité, ce dont l'Ae prend acte.

Eléments de précision apportés par la maîtrise d'ouvrage :

Les mutations urbaines sur le territoire communal sont en lien avec l'arrivée de la gare « Trois communes » de métro et avec les prescriptions du Schéma Directeur Régional d'Ile de France, qui impose aux villes de permettre la densification des quartiers situés aux abords des futures gares de transports collectifs. Cette mutation urbaine relève effectivement d'opérations privées, s'inscrivant dans le respect du règlement du Plan Local d'Urbanisme. A proximité immédiate du site de projet et afin de contrôler cette dynamique de développement, la ville a créé deux secteurs de maîtrise foncière, via des conventions avec le Syndicat d'Action Foncière du Val-de-Marne.

Ce point est développé par le présent avis, notamment au $ 2.2.2. Le projet de la ZAC Lallier – gare Trois communes s'étend sur 7 ha et comprend deux sites, pour l'aménagement d'une surface de plancher totale de 68 000 m², soit 45 000 m² de logements, 6 785 m² de commerces, activités et activités économiques, et 7 600 m² d'équipements publics :

- A l'ouest le site gare, sur 5 ha, dont l'aménagement sera concédé et où les bâtiments initialement présents ont déjà été ou seront démolis pour faire place :
    - D'une part au « pôle gare » ; future gare des Trois communes de la ligne 14 du GPE, avec notamment 485 m² de commerces, 3 000 m² d'activités et 3 000 m² de logements ;
    - D'autre part, à un ensemble de 51 000 m² de logements, 7 600 m² d'équipements et 3 300 m² de commerces, avec notamment un groupe scolaire de 25 classes, un gymnase et un parking public de 200 places, ainsi que, sur une surface de 1 500 m², le square Lallier qui sera public et entièrement restructuré et relié au parvis de la gare par un mail (promenade publique) végétalisé réservé aux modes actifs de déplacement et aux bus, et des équipements de proximité ;

Eléments de précision apportés par la maîtrise d'ouvrage :

Il est précisé que la rue de la Plaine créée sera adaptée aux modes doux avec un aménagement confortable pour les circulations douces. Cette voie permettra de relier le square Lallier à la gare « Trois communes », en passant par la Place de la Gare. Les bus ne circuleront pas sur cet axe. Le mail de la gare, quant à lui, sera dédié au bus et aux cyclistes.

- A l'est le site Lallier, sur 2 ha, où se situent cinq bâtiments qui seront conservés :
    - Au nord, quatre bâtiments comprenant 190 logements sociaux ont déjà fait ou feront l'objet

d'une réhabilitation (dont une isolation thermique des façades par l'extérieur) et d'une démarche de résidentialisation ;

- Au sud, une copropriété privée de 97 logements, récemment rénovée, comprend en rez-de-chaussée un supermarché ; l'aménageur retenu pour la partie ouest sera chargé de faire des propositions d'évolution le concernant en cohérence avec les projets de commerces à l'ouest de la ZAC.

Le nombre total de logements sur le périmètre de la ZAC passera ainsi de 603 en 2016 à 1 099, dont 287 logements conservés et 812 logements neufs.

Le projet d'aménagement prévoit une urbanisation en îlots bordés de voies de circulation et intégrant des espaces verts en leur cœur. Le traitement urbain et paysager inclut la création d'un parvis et d'une place arborés au nord et à l'est de la gare, d'un mail, de cheminements cyclables et piétonniers, y compris traversant les îlots, ainsi que la restructuration du square Lallier qui deviendra public. Selon les informations communiquées oralement aux rapporteures, le détail des hauteurs du nouveau bâti, qui peuvent être modulées n'est pas encore fixé. L'étude d'impact indique que *« le projet prévoit d'augmenter considérablement les hauteurs bâties par rapport à l'état initial »*, pour autant le maître d'ouvrage a indiqué qu'il n'est pas prévu d'immeuble de grande hauteur.

Selon le dossier, le phasage prévu pour les travaux est le suivant :

- Démolitions : 2020 à 2021 ;
- Construction du pôle gare et du groupe scolaire : 2022 à 2024 ;
- Travaux des autres lots : 2024 à 2028.

Le montant global du projet et un récapitulatif du coût des mesures environnementales complèteraient utilement la présentation.

Eléments de réponse :

A ce jour, le bilan de l'opération prévoit 73 500 000 € de dépenses. Les produits de l'opération permettant de financer le programme proviendront essentiellement de :

- De la vente des charges foncières pour environ 51 300 000€
- De la subvention ANRU pour environ 3 280 000€
- De subventions régionales pour environ 2 000 0000€
- De la participation de la commune pour la réalisation des équipements publics pour environ 16 920 000€ HT, soit un reste à charge pour la ville de 5 775 000€, déduction faite des recettes liées à la vente du foncier lui appartenant.

Ces montants prévisionnels ont vocation à être retravaillé et précisé par l'aménageur qui sera retenu dans le cadre de la concession d'aménagement. Ils feront l'objet d'une présentation dans le dossier de réalisation de la ZAC.

L'étude d'impact présente le coût des mesures environnementales dans le tome 2 dans les cadres détaillant les mesures ERC mises en œuvre. Ces coûts sont pour la plupart unitaires, étant donné que l'ensemble des quantités / surfaces/ linéaires ne sont pas encore connus à ce stade. A noter également que très ponctuellement, certaines mesures n'ont pas encore pu être chiffrées du fait d'une expertise technique complémentaire attendue.

Le bilan des coûts présentés dans le tome 2 pour l'ensemble des mesures qui ont pu être chiffrées est le suivant :

Intitulé des mesures	Coût unitaire
Application d'un charte chantier propre en phase travaux	50 à 70k€
Développement et diversification des espaces verts du quartier	Gazon : 2€/m² Prairie fleurie : 4€/m² Strate basse : 40 à 50€/m² Massif arbustif : 70 à 80€/m² Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) : 800 à 1 000€/unité Bosquet couvre sol + friche : 40 à 50€/m²

	Noue paysagère : environ 300€/mètre linéaire
Des espaces publics végétalisés limitant la place de la voiture et agissant comme des refuges pour la biodiversité	Gazon : 2€/m² Prairie fleurie : 4€/m² Strate basse : 40 à 50€/m² Massif arbustif : 70 à 80€/m² Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) : 800 à 1 000€/unité Bosquet couvre sol + friche : 40 à 50€/m² Noue paysagère : environ 300€/mètre linéaire
Plantations de nouveaux arbres sur le quartier	800 à 1 000€/unité (incluant fosse, terre végétale, etc.)
Conception d'un bâti favorable à la biodiversité	Toiture extensive : 25 à 100€/m² Toiture semi-intensive : 100 à 200€/m² Toiture intensive : 200€/m²0
Mobilisation d'un écologue pour accompagner l'aménageur lors de la phase conception	30 000 à 50 000€
Mise en œuvre d'un programme d'investigations par l'aménageur et application de mesures	Prix moyen de 1 000 à 5 000€ pour un terrain de 150 m² peu pentu pour plusieurs forages
Réalisation d'un désamiantage dans les bâtiments à démolir	Entre 30 et 50 000€ pour une centaine de logements
Réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone	Panneaux de signalisation zone 30 : environ 700€/unité
Une conception adaptée des bâtiments : orientation des pièces de vie principales, des espaces privatifs extérieurs éventuels, création de cœurs d'îlots calmes et végétalisés et place de la gare donnant sur un mail réservé aux transports en commun	Strate basse : 40 à 50€/m² Massif arbustif : 70 à 80€/m² Arbre (incluant fosse, terre végétale, etc.) : 800 à 1 000€/unité Création de trottoirs en pavés : environ 150€/m²
Isolation acoustique des bâtiments en fonction de leur exposition et retrait de certains bâtiments vis-à-vis de la voie (îlot 6)	Laine de verre : 16€/m² Fibre de bois : 40€/m² Isolant naturel 25€/m² Polystyrène : 18€/m² Pose d'une isolation phonique : 33€/m²
S'assurer de la capacité de collecte des réseaux d'assainissement et des usines de traitement	Entre 10 000 et 20 000€
Un objectif d'équilibre déblai / remblai à l'étude pour l'ensemble des démolitions	Prix d'un terrassement complet (déblai et remblai) : entre 25 et 60€/m²
Favoriser la perméabilité des revêtements utilisés	Béton drainant : entre 20 et 35€/m² Pavés enherbés : entre 15 et 40€/m² Gravier stabilisé : entre 15 et 30€/m²

1.3 Procédures relatives au projet

En application des articles L. 122 1 et suivants du code de l'environnement, une étude d'impact est requise pour la création de la ZAC.

L'étude d'impact intègre une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 (articles L. 414 4 et R. 414 19 à 26 du code de l'environnement) situés dans l'environnement éloigné du projet. Sa conclusion sur l'absence d'incidences significatives n'appelle pas d'observation de l'Ae.

La gare « des Trois communes » de la ligne 14 en cours de réalisation étant sous maîtrise d'ouvrage de la Société du Grand Paris (SGP), sous tutelle du ministère en charge de l'environnement, l'Ae est l'autorité environnementale compétente pour émettre un avis sur l'ensemble du dossier.

S'agissant d'une création de ZAC, en application de l'article L. 123 2 du code de l'environnement, le projet est soumis à participation du public par voie électronique. Le maître d'ouvrage a indiqué son intention de procéder à cette procédure début janvier.

Le dossier est particulièrement laconique sur les procédures. Seuls la nécessité de produire une étude d'impact et son contenu sont précisés. Une note d'analyse réglementaire sur l'eau est produite en annexe, mais elle ne permet pas à ce jour de statuer sur l'éventualité d'une autorisation « loi sur l'eau ». Hormis dans ce document (d'ailleurs incomplet s'agissant de la mention des rubriques qui pourraient motiver une autorisation « loi sur l'eau »), aucune mention formelle des textes réglementaires n'est produite.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente le contexte, les procédures et les études associées à l'étude d'impact dans le tome 1 en page 3. Le dossier de la ZAC Lallier est au stade de la création. Une étude d'impact complémentaire sera réalisée dans le cadre du dossier de réalisation de la ZAC. Celle-ci permettra de préciser les mesures à mettre en œuvre au regard du projet retenu, et notamment du plan masse consolidé.

A ce stade en effet, l'ensemble des procédures qui concerneront le projet ne sont pas encore déterminées, mais sont effectivement connues :

- L'obligation de mener cette étude d'impact (d'après l'article R122-2 du code de l'environnement), accompagnée d'une étude des potentiels en énergies renouvelables au titre de l'Art. L128-4 du Code de l'urbanisme. L'étude d'impact, ainsi que le dossier de création de ZAC, sont soumis à participation du public par voie électronique ;
- La nécessité de mener à minima une déclaration loi sur l'eau > l'étude d'impact reprend l'analyse d'Iris qui détaille bien les rubriques qui concerneront le projet au titre de la nomenclature loi sur l'eau. Il n'est en effet pas encore déterminé si ce dossier sera une déclaration ou une autorisation, cela dépendra de l'affinage en cours du projet. L'aménageur de la ZAC sera en charge de ce dossier ;
- En fonction du régime confirmé sur la loi sur l'eau, il pourra être nécessaire, notamment dans le cas d'une autorisation, de mener une procédure d'autorisation environnementale, comme le prévoit l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 ;
- Pour information, il n'est à ce jour pas attendu d'autres procédures de type : défrichement, déclaration/ autorisation ICPE, dérogation espèces protégées…. Le recours à ces dernières seront précisées dans le cadre du de l'étude d'impact complémentaire qui sera réalisée par l'aménageur dans le cadre du dossier de réalisation de la ZAC

Dans le rapport de l'étude d'impact environnemental, en ce qui concerne plus précisément la loi sur l'eau, le dossier d'analyse de la nomenclature analyse bien la nomenclature rubrique par rubrique et apporte les conclusions suivantes :

« Les *principaux points concernant le projet sont :*

- ***Les sondages, forages y compris les essais de pompage*** *(1.1.1.0) :*

Du fait de la réalisation de relevés piézométriques, une déclaration loi sur l'eau a dû être réalisée.

- ***La gestion des eaux pluviales*** *(2.1.5.5) :*

Compte tenu de la nécessité de développer les techniques alternatives et de prioriser l'infiltration, au regard des surfaces concernées, ***le projet est positionné sous le régime de la déclaration concernant cette rubrique (surface > 1 ha mais inférieure à 20 ha).*** *L'étude d'assainissement définira les ouvrages à mettre en œuvre.*

Le rejet des eaux pluviales devra avoir l'accord du gestionnaire des réseaux existants où vont se raccorder les rejets. L'aménageur devra consulter les gestionnaires des réseaux pour avoir les accords de ces derniers.

Des contacts avec les gestionnaires des réseaux sont à prendre pour connaître l'état des branchements et prévoir le cas échéant de mettre en conformité ces derniers.

- ***Le prélèvement des eaux souterraines et leurs rejets*** *(1.1.2.0) :*

Les opérations de prélèvements souterrains pourraient être soumises à autorisation ou déclaration suivant les débits et volumes concernés. *Compte tenu des niveaux de sous-sols, y compris le pôle gare, les opérations en souterrains concerneront des profondeurs relativement importantes en liaison avec les nappes (calcaires de brie / marnes supra gypseuses / masses et marnes du gypse).*

Pour positionner le projet au regard de la nomenclature sur l'eau, il convient de connaître les débits et volumes mis en jeu. Pour se faire, des études techniques sont à mener par l'aménageur pour confirmer le positionnement du projet. Une analyse qualitative est également nécessaire pour déterminer la nécessité ou non d'un traitement préalable avant rejet et définir la modalité de rejet de ces eaux (réseau, réinjection dans la nappe).

Une étude hydrogéologique permettant de déterminer les débits et volumes de pompages au cours de la phase chantier devra être menée par l'aménageur. Ces données chiffrées devront également être connues pour le pôle gare pour positionner l'ensemble du projet. Une analyse qualitative des eaux est également à envisager pour justifier du rejet qui sera opéré (sur réseau ou par réinjection). Cette étude pourra intégrer la définition d'une partie sur l'impact éventuel du projet une fois réalisée sur la nappe

(effet de barrage) dont les premiers éléments (étude d'impact de la ligne de métro 14) laissent entendre une sensibilité modérée à l'effet de barrage concernant la gare souterraine.

Des études spécifiques doivent être engagées, notamment pour définir le débit d'exhaure en phase chantier (étude hydrogéologique détaillée d'une manière plus large) et ce à l'échelle de l'ensemble des aménagements du projet.

La problématique liée aux prélèvements dans la nappe au cours de la phase chantier peut positionner le projet sous le régime de l'autorisation suivant les débits et volumes en jeu. Les études spécifiques permettront de confirmer le positionnement de cette rubrique. »

Le dossier ne permet par ailleurs pas de connaître les modalités d'association des habitants du site et plus largement du public. Le maître d'ouvrage a communiqué aux rapporteures une note complémentaire, qui fait état de plusieurs réunions publiques depuis 2013, associées à des « promenades urbaines » et des « balades urbaines » et à des rencontres individuelles des locataires concernés par la démolition dans le cadre des opérations de relogement. Plus spécifiquement au titre de la procédure de création de la ZAC, deux réunions ont été organisées en septembre et octobre 2020, réunissant respectivement 50 et 20 personnes. D'autres initiatives ont été engagées : une plaquette de la mairie, une information sur un site internet, un conseil de quartier et un conseil citoyen. Il n'est pas fait état des étapes ultérieures de procédure qui permettront la réalisation de la ZAC et le démarrage des travaux.

L'Ae recommande de compléter le dossier soumis à consultation publique par un bilan de la concertation passée et de récapituler les étapes ultérieures de procédure, leur phasage dans le temps et les modalités d'association du public prévues.

Eléments de réponse :

Un bilan de la concertation et participation des habitants est annexé au présent mémoire (Annexe 2). Un récapitulatif des étapes ultérieures de procédure est également joint au présent mémoire (Annexe 10).

En ce qui concerne la concertation passée, plusieurs réunions et consultations ont été mises en place :

- Plusieurs réunions publiques : en février 2013, puis en novembre 2016 présentant le projet de renouvellement urbain, et en décembre 2016 présentant les actions spécifiques sur le quartier Lallier ;
- Trois promenades urbaines, permettant aux habitants d'exprimer les points forts et les points faibles du quartier ;
- Deux ateliers collectifs permettant de poursuivre les réflexions engagées par des balades urbaines ;
- Plusieurs réunions se sont tenues dans le cadre du projet (diagnostic, orientations, restitutions du travail en atelier, etc.) ;
- Des rencontres avec les locataires concernés par la démolition.

Enfin dans le cadre de la concertation de la procédure de création de ZAC, deux réunions publiques ont été organisées en septembre et octobre 2020. Ces deux réunions ont permis à la fois de présenter le projet tel que précisé dans le dossier de création mais aussi de présenter les conclusions de la présente étude d'impact et les différentes mesures ERC (Evitement-Réduction-Compensation) envisagées.

Par ailleurs, un conseil citoyen a été créé et le conseil de quartier se réunit trois fois par an.

Les étapes ultérieures en matière de concertation sont résumées ci-après.

En lien avec le concédant, l'aménageur proposera aux habitants plusieurs outils de communication et de concertation tout au long de la conception du projet d'aménagement de la ZAC Lallier.

Il est notamment prévu l'installation d'une maison des projets, mutualisée avec la présentation de la programmation du quartier Hochart, permettant de présenter le projet dans son ensemble. Dans ce cadre, plusieurs outils seront proposés :

- Deux maquettes du projet réalisées et présentées aux habitants (une maquette physique et une maquette virtuelle 3D) ;
- Un dispositif de visites virtuelles, porté par l'aménageur, afin d'offrir la possibilité aux habitants d'effectuer une visite grâce à un casque de réalité virtuelle mis à disposition ;

Un projet mémoire réalisé avec les habitants afin de les accompagner dans la transformation du quartier pourra être lancé. Il s'agira de construire un projet artistique dont l'objectif est de valoriser la mémoire du quartier et de mettre en valeur les habitants.

Par ailleurs, pendant toute la durée du projet, des réunions publiques spécifiques au projet de transformation du quartier Lallier seront organisées par la ville. Elles auront pour objectif de présenter les avancées et évolutions du projet et de favoriser un échange avec les habitants.

Enfin, la concertation réglementaire continuera pour sa part en 2021 avec le dossier de création de ZAC, puis fin 2022 ou début 2023, elle reprendra avec la concertation autour du dossier de réalisation de ZAC et de l'étude complémentaire de l'étude d'impact.

Le dossier vérifie la compatibilité du projet au schéma directeur de la région Île-de-France (Sdrif, 2013) et au plan local d'urbanisme (PLU, 2016) de la commune de L'Haÿ-les-Roses.

Le maître d'ouvrage prévoit la réalisation de la ZAC selon un calendrier rapproché. Certains sujets nécessitent néanmoins des approfondissements de l'étude d'impact, et *a priori* son actualisation pour être traités au niveau requis en réalisation.

Eléments de précision :

Conformément au code de l'environnement, il est prévu que l'aménageur actualise l'étude d'impact sur la base du projet au stade du dossier de réalisation. Cette nouvelle étude d'impact sera également soumise à avis de l'Ae et mise à disposition du public

Le maître d'ouvrage prévoit la réalisation de la ZAC selon le calendrier suivant :

- Adoption dossier de création : 2ème trimestre 2021
- Désignation aménageur : 2ème trimestre 2021
- Adoption du dossier de réalisation et de l'étude d'impact actualisée : fin 2022

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet, en lien avec la réussite de la mutation socio-économique du quartier, sont :

- La consolidation de la qualité des équipements et niveaux de services à la population, la réhabilitation du cadre de vie et des espaces végétalisés ;
- Un urbanisme économe en énergie, adapté aux épisodes caniculaires par le renforcement de la présence de la végétation, afin de limiter l'effet d'îlots de chaleur urbains ;
- La réduction des nuisances (perturbation des circulations, bruit) et des émissions atmosphériques, dans un contexte d'augmentation de la population accueillie.

2. Analyse de l'étude d'impact

L'étude d'impact est claire et dans l'ensemble de bonne qualité, en dépit de quelques incohérences relevées ci-dessous. Elle est abondamment illustrée par des schémas graphiques et photos. Des éléments de synthèse sont présentés à l'issue de chaque chapitre de l'état initial, en termes d'atouts, de faiblesses, d'opportunités et de menaces, ce qui permet de faire ressortir les principaux enjeux. L'Ae relève la présence de cartes de synthèse des enjeux et des incidences particulièrement didactiques. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont précisément référencées, cartographiées dans la mesure du possible et la mention d'une « méthode de suivi » est associée à chacune.

Les enjeux sont traités de manière proportionnée, au niveau de précision attendu pour un dossier de création de ZAC, même si, à ce stade, les éléments relatifs aux impacts spécifiques de la phase de travaux restent souvent au niveau des principes, faisant référence à la charte « chantier propre » de la ville. Celle-ci n'est cependant pas fournie, de même que la charte « de qualité environnementale des bâtiments neufs » à laquelle le dossier se réfère également L'Ae relève également que le dossier mentionne, uniquement à propos du chantier, la « gestion urbaine de proximité » de l'Anru, alors que celle-ci semble attachée à un concept plus large d'accompagnement des habitants.

L'Ae recommande de joindre au dossier les deux chartes « chantier propre » et « qualité environnementale des bâtiments neufs » de la ville de L'Haÿ-les-Roses et de préciser les modalités d'application prévues pour la « gestion urbaine de proximité » au sens de l'Anru.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente en effet à plusieurs reprises dans le tome 2 les deux chartes « chantier propre » et « qualité environnementale des bâtiments neufs » de la ville de L'Haÿ-les-Roses, notamment aux pages 5, 18, 28, 43, 52, 74, 79, et 82. Elles n'étaient effectivement pas annexées au dossier initial.

Les deux chartes sont jointes en annexe du présent mémoire (Annexes 6 et 7).

En ce qui concerne la Gestion Urbaine de Proximité, la démarche sera lancée sur l'ensemble des quartiers d'habitat social de la ville, classés au titre de la géographie prioritaire de la politique de la ville, dont le quartier Lallier. Sur le quartier Lallier, il s'agira tout d'abord d'établir un premier diagnostic du fonctionnement du quartier permettant de faire ressortir les premiers enjeux en termes de dysfonctionnements urbains, et ainsi d'établir un premier plan d'actions et de recommandations de gestion.

Les actions concerneront des interventions aux différentes étapes de la transformation du quartier, avant, pendant et après la phase chantier. Lors de la phase chantier, la communauté éducative du groupe scolaire Lallier et les habitants du quartier pourront faire part de leur expertise d'usage comme par exemple concernant les circulations afin de limiter au maximum les nuisances.

Cette démarche fera l'objet d'une première contractualisation au sein d'un document appelé « convention GUP », avec un volet spécifique pour le quartier Lallier, signé par l'ensemble des partenaires et annexé à la convention de contractualisation avec l'ANRU.

L'ensemble des éléments d'analyse et des propositions de mesures devront être consolidés pour la poursuite de l'élaboration du projet et notamment pour le dossier de réalisation. Le présent avis ne fait porter ses recommandations que sur les points qu'elle estime insuffisamment traités à ce stade de présentation du dossier, pour la création de la ZAC. Il signale en outre les sujets qui constituent des points de vigilance à approfondir à l'occasion des procédures ultérieures.

2.1 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

L'étude d'impact présente l'historique des réflexions depuis 2005 pour le renouvellement urbain du quartier, le changement de perspective apporté par l'implantation de la gare et l'évolution du dossier de candidature déposé auprès de l'Anru. Il n'est pas spécifiquement fait état de la prise en compte des enjeux environnementaux pour justifier les choix du projet, l'étude d'impact se contentant de mentionner le « *renforcement de l'ambition du projet* » en réponse aux attentes du NPNRU tout en *« favorisant le désenclavement et valorisant le couvert végétalisé et les modes actifs »*. L'Ae prend acte du fait que le projet s'inscrit dans un cadre imposé de densification. Toutefois l'étude d'impact ne démontre pas réellement qu'il a été tiré le meilleur parti de ce cadre pour la conception des formes urbaines retenues. L'Ae s'interroge par exemple sur les options examinées en termes de hauteurs de bâtiments ou sur le choix en matière d'espaces verts consistant à multiplier des cœurs d'îlot végétalisés de petite dimension et créer un square de moins de 2 000 m² plutôt que de concevoir un parc de plus grande envergure.

L'Ae recommande de compléter la présentation des choix du projet par une analyse approfondie de la capacité des formes urbaines retenues à optimiser la prise en compte des enjeux environnementaux

et en particulier la structuration des îlots végétalisés proposés.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente les solutions de substitution examinées et indique les raisons des choix effectués dans le tome 3 aux pages 23 à 26.

Dans ces solutions alternatives, ne figure en effet pas de scénario centralisant les espaces verts en cœur de quartier et répartissant les constructions sur les abords, notamment pour des raisons de santé : la concentration des logements à proximité des rues de Bicêtre et Paul Hochart, qui sont bruyantes, n'est pas optimale en termes de limitation de l'exposition des habitants au bruit notamment.

En ce qui concerne l'épannelage, les formes les plus hautes sont notamment concentrées autour du pôle gare, qui constitue le point d'intensité urbaine du quartier, que ce soit en matière de mobilités ou d'usages.

En ce qui concerne les formes urbaines, il est important de noter que l'urbanisme retenu permet de limiter le phénomène d'îlot de chaleur. Il s'agit en effet d'îlots semi-ouverts permettant la constitution d'îlot de fraicheur en cœur d'îlot avec la création de percées piétonnes dans le front bâti, assurant la circulation de l'air et le rafraichissement du quartier. Par ailleurs, la forme urbaine retenue pour le quartier Lallier répond à la nécessité de disposer de façades commerciales et d'équipements publics en bordure de voies. La compacité du projet permet également la création d'espaces verts et d'espaces publics plus généreux pour les habitants du quartier.

2.2 Etat initial de l'environnement, incidences du projet, mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

L'aire couverte par l'étude d'impact correspond au périmètre « opérationnel » de la ZAC, complété d'un périmètre « élargi » d'une centaine de mètres autour de celle-ci. Les thématiques transports et déplacements, bruit et qualité de l'air intègrent des informations sur un périmètre plus éloigné, mais l'analyse n'est restituée que sur le périmètre « élargi ».

2.2.1 Contexte urbain et socio-économique

Contexte démographique et social

Le quartier Lallier, correspondant au périmètre de la ZAC, comptait environ 1 500 habitants en 2013, représentant 5 % de la population de L'Haÿ-les-Roses. Comparée à celle de la commune, la population du quartier Lallier est plus jeune et présente un taux d'habitants étrangers deux fois supérieur (près de 27 % en 2015), un niveau de formation moins élevé, un taux d'emploi plus faible, un revenu mensuel disponible inférieur d'un tiers, un taux de pauvreté plus de deux fois supérieur (plus de 35 %). Compte tenu de l'ensemble de ses caractéristiques économiques et sociales le quartier Lallier constitue un quartier prioritaire de la politique de la ville.

Ce quartier est identifié comme un secteur à fort potentiel de densification par le Sdrif. La réalisation de la ZAC Lallier – gare Trois communes traduira cette orientation : avec 496 logements de plus qu'en 2016, l'augmentation de la population sera de l'ordre de 1 000 habitants. L'objectif est également d'améliorer significativement la mixité sociale.

Fonctionnement du quartier

Le quartier présente une mixité fonctionnelle avec, outre les logements, des équipements publics et des commerces aux abords du site, l'ensemble étant vieillissant. Les commerces sont répartis en deux pôles : au nord-ouest, « une galette commerciale » réunissant un supermarché et quatre petits commerces, ne sera pas conservée ; au sud-est, un supermarché et sept petits commerces seront conservés mais ont vocation à évoluer.

Le projet va renforcer cette mixité fonctionnelle, en particulier du fait de l'implantation de la gare du GPE et du

pôle d'activités associé. Les équipements publics (gymnase et groupe scolaire de 30 classes) seront démolis et reconstruits, en s'adaptant à l'augmentation attendue de la population nouveau groupe scolaire de 25 classes un autre groupe de 25 classes étant implanté dans le quartier Paul Hochart, relais mairie, relais bibliothèque, maison de quartier, antenne jeunesse, chapelle L'offre commerciale sera développée et restructurée. L'ambition est de créer un lieu de vie complet et attractif. Cependant, l'offre en matière de petite enfance et de santé n'est pas décrite.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente le contexte et fonctionnement urbain du quartier Lallier dans le tome 1 aux pages 22 à 25, et notamment les équipements existants dédiés à la petite enfance. A l'échelle de la ville, *« plusieurs structures d'accueil de la petite enfance sont proposées à la population pour mieux répondre aux aspirations des familles :*

- *Trois crèches collectives départementales […] ;*
- *Une crèche familiale […] ;*
- *Des haltes de jeux départementales dans les centres de Protection Maternelle et Infantile (PMI) et le multi accueil Pierre Tabanou. »*

Cette présentation est accompagnée page 23 d'une carte recensant les équipements scolaires et de la petite enfance. Les établissements de la petite enfance les plus proches du quartier Lallier sont les suivants : crèche rue Gustave Charpentier, crèche familiale municipale et celle du centre PMI rue Gustave Charpentier.

L'étude d'impact présente la programmation en équipements publics du projet dans le tome 2 à la page 11. Le projet ne prévoit pas d'offre publique à destination de la petite enfance. La création de locaux permettant l'accueil d'une structure privée sera déclinée dans le cadre de la réalisation des études d'activités et commerciales menées par l'aménageur.

En matière d'établissements de santé, la commune de L'Haÿ-les-Roses comprend un Centre Médico Psychologique, un Centre Municipal de Santé regroupant 12 médecins, un centre de radiographie et d'échographie et une clinique (Clinique des Tournelles). Par ailleurs, deux maisons de retraites sont présentes sur le territoire communal : la Résidence Pierre Tabanou et la Résidence Jean XXIII.

L'étude d'impact présente la programmation en équipements publics du projet dans le tome 2 à la page 11. A ce stade, le projet ne précise pas encore l'offre privée en matière de santé, qui prendra place sur le quartier. Cette offre sera déclinée dans le cadre de la réalisation des études d'activités et commerciales menées par l'aménageur.

2.2.2 Transports et déplacements – Bruit et vibrations – Qualité de l'air

Phase chantier

La présentation des incidences en phase chantier est succincte s'agissant d'une création de ZAC. Une estimation des trafics engendrés pour l'approvisionnement du chantier et l'évacuation des déchets pourrait en particulier être produite. Quelques principes de mesures de réduction sont présentés, en application de la charte « chantier propre » pour définir un plan de circulation adapté, planifier les approvisionnements en dehors des heures de pointe, délimiter les zones de chantier, réduire les nuisances liées à la poussière (arrosage) et au bruit, etc. Le nouveau groupe scolaire devant être réalisé en début d'aménagement, il est prévu *« d'adapter les temps de classe et de récréation en fonction des phases de travaux »*. Le dossier évoque également, sans la préciser la notion de « gestion urbaine de proximité » mise en place par l'Anru pour répondre aux dysfonctionnements sur les voies publiques.

La question de la maîtrise des nuisances de chantier reste assez logiquement à ce stade au niveau de l'énoncé des principes. Elle devra être significativement développée pour proposer des mesures réellement opérationnelles préalablement à la phase de réalisation de la ZAC, qu'il s'agisse notamment des trafics, des bruits induits ou des poussières.

Transports et déplacements

Deux grands axes routiers structurants *« dont l'accès est plus ou moins aisé »* sont situés à quelques centaines de mètres du quartier Lallier, la route départementale 7 (à l'est) et l'autoroute A6 (à l'ouest). Le site est entouré

d'un ensemble de voies urbaines, mais ne comporte pas d'itinéraire interne de transit, l'analyse de l'état initial faisant état d'un quartier *« hermétique »*. L'offre de transports en commun structurants est absente et les deux lignes de bus qui desservent le site sont chargées. L'étude d'impact relève également sur la commune une rareté des infrastructures cyclables et piétonnes *« en lien avec les forts dénivelés présents sur la ville ».* L'environnement proche, dont la configuration est a priori favorable n'est pas mieux desservi, sans itinéraire clair ni signalétique la principale coulée verte de proximité est située à 800 mètres et en dépit de trois franchissements permettant d'accéder au centre-ville de L'Haÿ-les-Roses, l'A6 crée une coupure urbaine qui *« entrave le recours aux modes doux »*. Le scénario au fil de l'eau (scénario sans projet) voit l'amélioration de l'accessibilité en transports en commun avec l'arrivée de la ligne 14, sans évolution notable des autres modes. Le maître d'ouvrage entend se saisir de l'opportunité du projet, et notamment de l'arrivée de la gare, pour reconfigurer l'ensemble des mobilités et permettre l'accueil de nouvelles populations.

Trafic routier et report modal

Le trafic routier se concentre actuellement sur les rues principales Paul Hochart et Bicêtre avec 7 000 à 9 000 véhicules par jour et 300 à 400 poids lourds, tous sens confondus. L'étude d'impact conclut à *« une configuration du réseau de voirie (dimensionnement, capacité, état) qui pose des difficultés en matière de fluidité de la circulation et de sécurité routière ».* Cette conclusion est difficile à relier aux résultats du modèle local présenté dans l'annexe « trafic et déplacements », calé sur des campagnes de comptage routier réalisées en 2016 et 2019. Les cartes présentées font en effet état d'une occupation des voiries (charge de trafic divisée par la capacité de la voirie) essentiellement située dans la tranche 40-60 %, ***a priori*** sans point dur.

Le scénario au fil de l'eau prévoit à l'horizon 2030 une augmentation générale du trafic de 0,1 % par an. Cette faible augmentation est en adéquation, selon les informations complémentaires apportées aux rapporteures, avec les observations tendancielles sur l'Île de France et les objectifs du plan de déplacements urbains régional, le développement des infrastructures de transport du Grand Paris Express venant compenser la densification des villes. Plus localement, l'augmentation de population induite par les huit projets d'aménagement identifiés dans un voisinage de 500 à 1 000 m n'est pas fournie, elle peut être estimée à un minimum de 9 500 habitants supplémentaires selon les informations du chapitre consacré aux effets cumulés. Pour autant, l'étude des trafics prend comme hypothèse que leurs incidences sont intégrées dans cette augmentation de 0,1 %. Cette hypothèse est expliquée par la situation au nord-est de cinq d'entre eux, l'attractivité parisienne, la proximité de la RD7, la présence d'infrastructures lourdes de transport en commun et en conséquence d'une part modale automobile faible, et par l'absence de parking de rabattement vers la gare des Trois communes. Elle n'est cependant pas confirmée faute d'un modèle global des trafics.

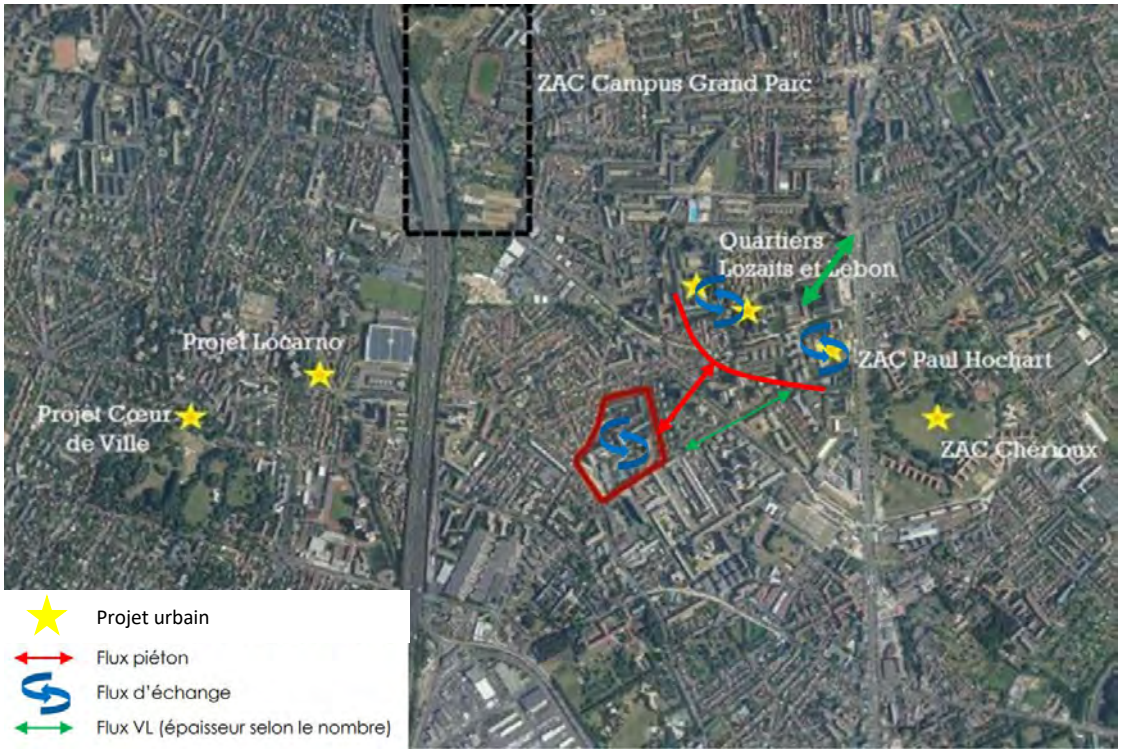
Lors des échanges avec les rapporteures, les représentants de la commune ont fait état de la construction en cours d'un modèle de circulation à l'échelle communale, qui permettra prochainement une appréciation plus fiable des effets d'ensemble de la densification sur les trafics. Une approche intercommunale serait certainement encore plus pertinente pour mieux intégrer les projets d'aménagement voisins. On observe que seuls des projets en cours sont identifiés. Or le scénario au fil de l'eau, complémentaire de l'analyse des effets cumulés, a vocation à intégrer des projets envisagés dans un calendrier similaire, même s'ils n'ont pas encore fait l'objet d'un dossier déposé.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente les incidences notables potentielles du projet sur les mobilités et les mesures envisagées dans le tome 2 aux pages 44 et 50.

Les projets pris en compte constituent les projets majeurs à proximité du site (cf. carte ci-dessous), ces projets sont confirmés, et possèdent donc une programmation qui sert de base aux simulations. Une approche intercommunale serait plus optimale mais n'est pas disponible à l'heure actuelle.

La maitrise d'ouvrage a donc considéré les projets connexes suivants qui se trouvent dans un rayon relativement proche, dont l'ensemble des projets situés sur la Ville. Bien qu'un modèle de trafic à l'échelle intercommunale puisse permettre une appréciation des effets d'ensemble, il risquerait d'éclipser des impacts plus locaux.



Localisation des projets majeurs à proximité du site – Source : Etude trafic – Iris Conseil – Juin 2020

L'évolution de trafic liée à ces projets sera très minime sur le secteur d'étude au regard de la localisation des projets (première couronne parisienne en phase plutôt de diminution des flux routiers). Par conséquent, le trafic lié à ces projets est compris dans l'évolution linéaire de trafic de 0.1%/an.

Suite au rendez-vous avec l'autorité environnementale, la maîtrise d'ouvrage a fourni des compléments sur l'étude trafic et notamment sur les données de base de la modélisation. Ces compléments se trouvent en annexe du présent mémoire.

L'Ae note par ailleurs positivement que le scénario avec projet intègre sept projets urbains de proximité hors ZAC, pour un total (selon les données de la figure 6 ci-dessous) de 560 logements.

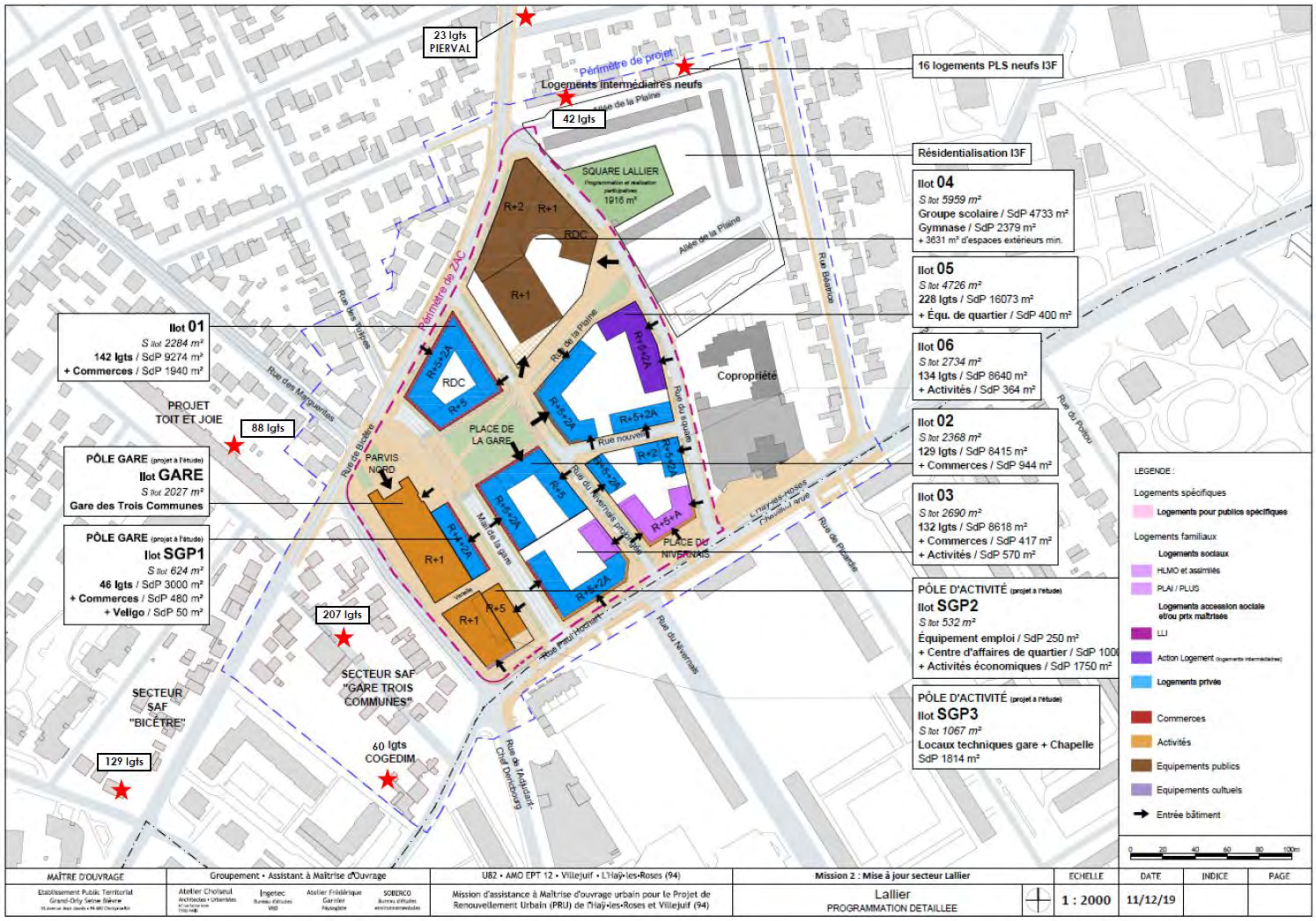
Les hypothèses prises pour la génération des trafics dus au quartier Lallier sont détaillées. L'Ae note que la présence de la gare constitue une « incitation aux reports modaux vers les transports en commun, la marche à pied ou le vélo », que le projet prévoit la restructuration du réseau de bus, la création de nouveaux carrefours à feux et la limitation de la vitesse à 30 km/h dans l'ensemble du quartier. La circulation intérieure, avec une voie en sens unique et une voie en extrémité de secteur, est conçue pour limiter les trafics. L'étude d'impact relève sur la rue Paul Hochart un trafic *« beaucoup plus soutenu »* avec le projet, l'occupation de la voirie dépassant à 70%, mais conclut à l'absence de dysfonctionnement du plan de circulation. En complément, des mesures sont prévues pour réduire l'impact du trafic depuis et vers l'intérieur du quartier Lallier : entrées de parkings souterrains sur les voies internes, place de la gare réservée aux transports en commun et aux modes actifs, optimisation en cours d'étude de la gestion des carrefours.

La conclusion des hypothèses de l'étude des trafics mérité d'être clarifiée. Le dossier indique en effet que *« notre choix a été de considérer un trafic stable afin de disposer d'une vision la plus défavorable »*, a priori en contradiction avec les estimations des trafics générés par le projet.

Eléments de réponse :

Les hypothèses de génération de trafic sont présentées dans la partie « Impacts du projet » de l'étude trafic aux pages 12 et 13. Elles sont également décrites dans le tome 2 de l'étude d'impact aux pages 10 et 11. La présente étude d'impact prend en compte au total **7 projets urbains de proximité** *(correspondant aux étoiles*

rouges sur la figure ci-dessous) en plus des 6 projets urbains majeurs.



Projets urbains de proximité pris en compte – Source : Etude trafic – Iris Conseil

La stabilité du trafic qui est citée concerne uniquement le scénario Fil de l'Eau et les trafics de transit (évolution liée uniquement aux projets urbains majeurs et de proximité cf. cartes de localisation des projets retenus dans l'étude de circulation). Au niveau de la ZAC, il serait effectivement erroné de dire que le trafic se stabilise puisqu'il y aura nécessairement des trafics supplémentaires liés aux nouvelles constructions et aux nouveaux habitants.

Les trafics transitant sur les rues Bicêtre et P. Hochart ne peuvent pas être considérés comme reportables sur la ligne 14 car aucune enquête Origine /Destination n'a été réalisée. En effet, ne connaissant pas les origines et destinations des flux transitant sur ces rues, il n'est pas possible d'estimer un éventuel report de véhicules légers vers les transports en commun (ici la ligne 14 de métro). Les trafics de transit restent donc à priori stables.

L'Ae recommande :

- **De vérifier la cohérence des conclusions de l'état initial des trafics routiers et de mieux justifier les effets attendus de la ligne 14 sur la diminution du trafic routier local ; *(cf. éléments de réponse 1)***
- **De consolider en la justifiant la liste des projets à considérer au titre du scénario au fil de l'eau, du scénario projet et des effets cumulés ; *(cf. éléments de réponse 2)***
- **De produire des modélisations réalisées à une échelle plus large permettant de confirmer les résultats de ces deux scénarios. *(cf. éléments de réponse 3)***

Eléments de réponse :

Eléments de réponse 1 :

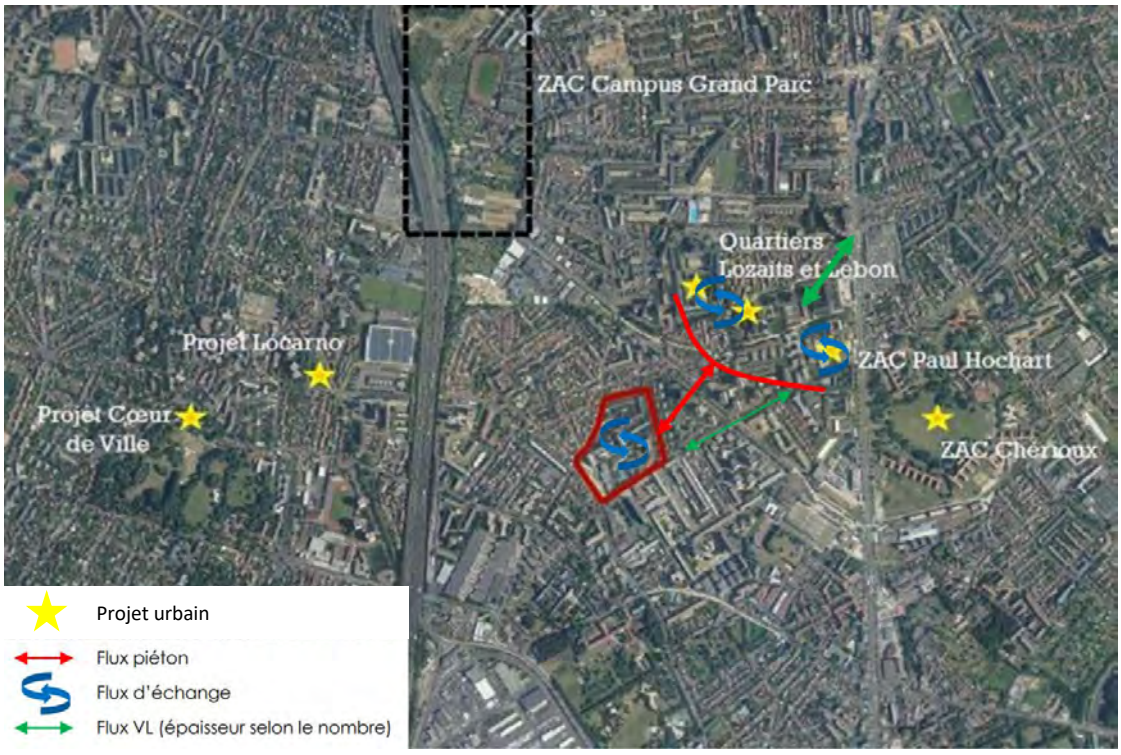
L'étude d'impact présente les hypothèses prises pour la génération du trafic dans le tome 2 aux pages 10 et 11 et la méthodologie appliquée dans le tome 3 aux pages 28 et 29. L'étude trafic, annexée à l'étude d'impact, présente la méthodologie et les hypothèses prises dans la partie « Impacts du projet » aux pages 11, 12 et 13.

Les modélisations fournies par le STIF-RATP-SNCF-DRIEA ne prennent pas en compte les flux de Véhicules Légers (VL). L'estimation des reports VL vers TC (Transports en Commun) est donc difficilement réalisable. Le seul levier est de considérer que les flux actuels ne seront pas reportés (peu captifs). En revanche, les nouveaux habitants auront plus recours à l'usage des transports en commun que la moyenne communale. Ainsi l'implantation de la gare de la ligne 14 ne va pas impacter les flux actuels de véhicules légers mais les modes de déplacements des nouveaux habitants arrivant dans le quartier (tendance plus forte à l'usage des transports en commun). Cette hypothèse minimale de report de la circulation de transit en direction des transports en commun induit la projection la plus défavorable de circulation et donc de nuisances urbaines, (saturation, pollutions sonores, atmosphériques).

Eléments de réponse 2 :

Les projets pris en compte constituent les projets majeurs à proximité du site (cf. carte ci-dessous), ces projets sont confirmés, et possèdent donc une programmation qui a servi de base pour les modélisations. La maitrise d'ouvrage a ainsi considéré les projets suivants qui se trouvent dans un rayon relativement proche.

La liste des projets à considérer au titre du scénario au fil de l'eau pour les modélisations correspond à l'ensemble des projets situés à la page 11 de l'étude trafic (paragraphes 2.1.1 et 2.1.2) (Cœur de Ville / Locarno / Lozaits / Lebon / Paul Hochart / Chérioux / ainsi que les 7 projets urbains situés à proximité immédiate de la ZAC).



Localisation des projets majeurs à proximité du site – Source : Etude trafic – Iris Conseil – Juin 2020

La liste des projets à considérer au titre du scénario projet pour les modélisations correspond à celle des projets pris en compte dans les impacts cumulés, c'est-à-dire l'ensemble des projets Fil de l'Eau, la ZAC Lallier et les 7 projets urbains de la figure page 11 (paragraphes 2.1.1 et 2.1.2) de l'étude de circulation.

Eléments de réponse 3 :

Lors de la prochaine actualisation de l'étude d'impact, si un modèle intercommunal existe et intègre de nouveaux projets, celle-ci pourra être actualisée afin de vérifier la fiabilité des hypothèses disponibles aujourd'hui.

Modes actifs de déplacement

La place de la gare constitue le cœur des intermodalités du quartier et accueillera des arrêts de bus desservant la gare, ainsi que des stationnements vélos. Le projet prévoit un nouveau maillage de voies au sein du site adapté et pensé pour les piétons et les cycles, accompagné d'un traitement paysager. Ces éléments s'intègrent dans une réflexion plus large pour compléter les itinéraires existants et structurer le réseau cyclable communal, et notamment améliorer les liaisons vers le centre-ville de L'Haÿ-les-Roses. Pour la phase de réalisation, il conviendra d'expliciter ce que le règlement de la ZAC prévoit en matière de stationnements cycles sur l'ensemble de la ZAC.

Eléments de précision apportés par la maîtrise d'ouvrage :

Le pôle gare de la future gare de métro « Trois communes » prévoit des places de stationnement sous plusieurs modalités. 170 places de stationnement en consigne Véligo, 40 places en arceaux, sous abris sur le parvis de la Gare et une réserve foncière de 70 places au niveau du parvis.

Pour le stationnement vélo propre au projet urbain, son dimensionnement sera précisé par l'aménageur dans le cadre du dossier de réalisation des espaces publics de la ZAC.

Stationnement automobile

L'étude d'impact comporte d'une part la mention de la construction de 1 247 places de parking *« dédiées aux habitants et usagers du quartier »* (1 000 privées et 250 publiques) et d'autre part un tableau indiquant la création de 1 247 places de parking souterrain auxquelles s'ajouterait un nombre *« à définir »* pour les commerces, les équipements, et le gymnase. Aucune des deux présentations n'est cohérente avec le calcul du besoin simultanément présenté, de 609 nouveaux véhicules à stationner pour les logements à construire, auxquels s'ajoutent de l'ordre de 150 véhicules en heure de pointe du matin et un nombre équivalent en heure de pointe du soir « en attraction » vers les équipements et les commerces. Dès lors, l'offre en stationnement apparaît surdimensionnée avec un risque d'utilisation plus importante de la voiture individuelle, contradictoire avec les politiques de transport et d'aménagement durable.

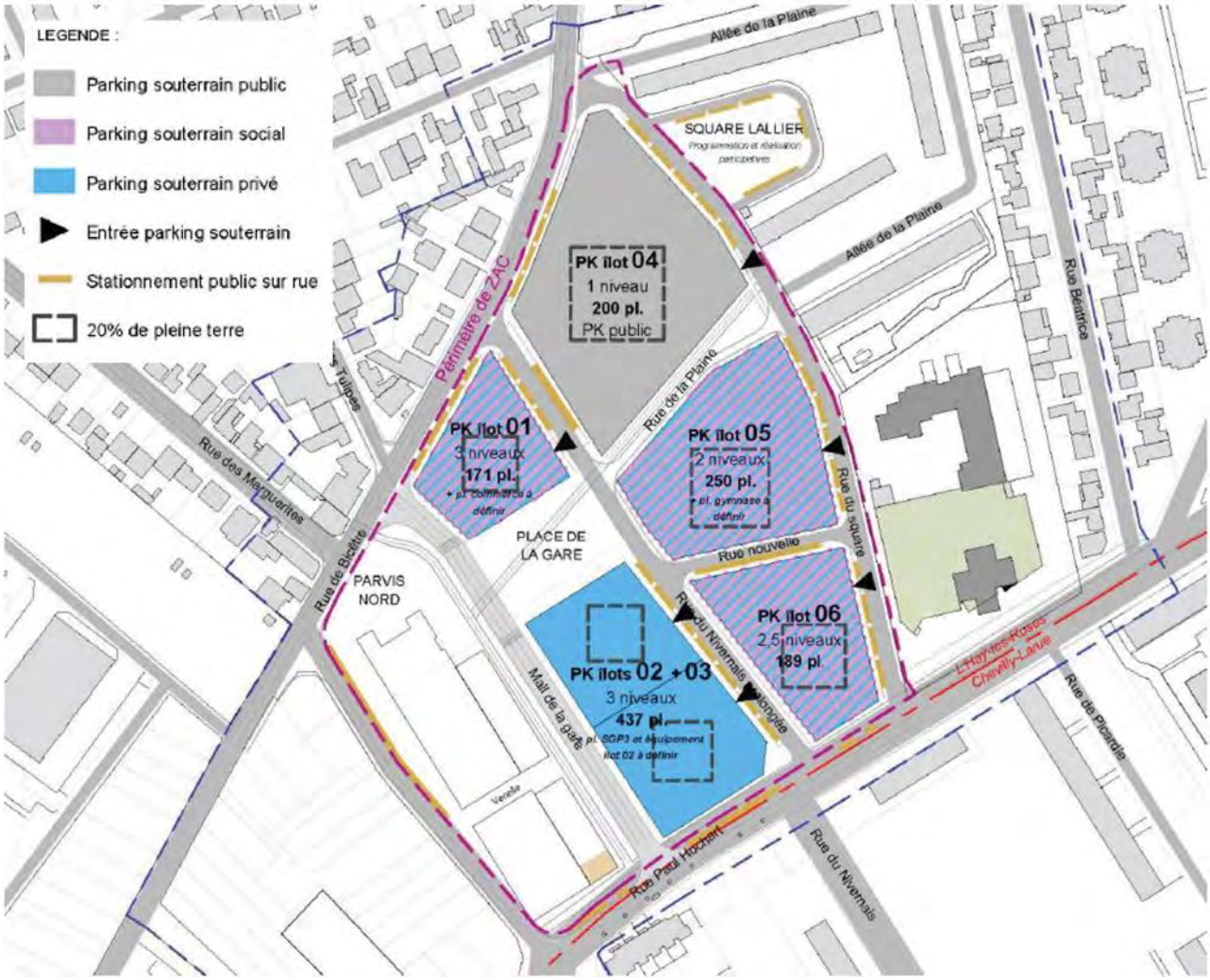
L'Ae recommande de reprendre les prévisions des places de parking en cohérence avec une estimation au plus juste des besoins.

Eléments de précision :

L'étude d'impact présente la programmation du projet du quartier Lallier et notamment le nombre de places de parking envisagées dans le tome 1 aux pages 9, 10 et 11 et dans le tome 2 à la page 18.

Nous confirmons que le projet prévoit un **total de 1 247 places de stationnement** au sein du quartier Lallier, **dont 200 places de stationnement public et 1 047 places de stationnement privé**, réparti selon la carte suivante. Les prévisions de stationnement privé résultent de l'article 12 du PLU qui prévoit « l'aménagement de 1 place de parking par logement et *« la réalisation de places visiteurs imposée pour des opérations portant le nombre de logements à 5 et plus. Dans ce cas, il doit être crée au moins 1 place de stationnement supplémentaire par tranche de 5 logements »*.

Par ailleurs, les estimations d'équipements automobiles des ménages sur la ville de L'Haÿ-les-Roses d'après l'INSEE, sont les suivantes *: « 50% des ménages possèdent une voiture sur la commune et 25% en possèdent 2 »*.



Localisation et capacité des parkings souterrains prévus dans le cadre du projet

Le calcul du nombre de places de parking ne représente pas l'ensemble des véhicules qui fréquenteront le quartier puisqu'il ne prend en compte que ceux des **nouveaux** logements dont la production nette est de 612, Au regard des paramètres de motorisation évoqués, le calcul est le suivant : 1 voiture x 612 nouveaux ménages x 0,5 (50%) + 2 voitures x 612 nouveaux ménages x 0,25 (25%) = **612 nouveaux véhicules à stationner/ places à créer**. Il convient d'ajouter à ce résultat les besoins de stationnement des 200 logements démolis et reconstruits : 200 nouveaux ménages x 0,5 (50%) + 2 voitures x 200 nouveaux ménages x 0,25 (25%) = 200 nouveaux véhicules. Cela fait donc un total de **812 places de stationnement nécessaires**. Pour répondre aux exigences du PLU, le projet devrait intégrer les places visiteurs à hauteur d'un peu plus de 20% du nombre de places créés, soit un total d'environ 162 places destinées aux visiteurs. Cela constitue **un total de 974 places de stationnement nécessaires.**

Le projet prévoit au maximum environ 1 047 places de stationnement privées, ce qui est légèrement supérieur aux exigences du PLU (974 places). Ces places supplémentaires correspondent aux besoins spécifiques aux commerces. Toutefois, il est à noter que ces premières estimations seront approfondies et précisées dans le cadre du dossier de réalisation de la ZAC, en fonction du nombre de logements créé effectivement.

Enfin, dans le but de limiter la place de la voiture en ville et particulièrement dans les zones desservies par les transports en commun, une modification du PLU est en cours. Celle-ci prévoit notamment la réduction des places de stationnement dans ce futur secteur, en supprimant les places visiteurs (1 place pour 5 logements).

Les modalités de régulation de l'usage des parkings pour éviter la fonction de rabattement vers la ligne 14 ne sont pas aujourd'hui déterminées par la commune. L'existence de plusieurs lignes de transport dans un rayon de 1 kilomètre limite néanmoins le besoin.

Eléments de précision apportés par la maîtrise d'ouvrage :

La régulation de l'usage des parkings de logements se fera par la mise en place de parkings privés, strictement réservés aux habitants des logements et à leurs visiteurs. Pour les espaces de parkings publics, si la (les) première(s) heure(s) de stationnement pourront proposer un tarif attractif, notamment en lien avec les commerces et services publics, un tarif dissuasif sera proposé pour un stationnement à la journée.

Bruit et vibrations

Le quartier Lallier est éloigné des grands axes routiers classés au titre des infrastructures bruyantes. Le cœur du site est en ambiance sonore modérée de jour comme de nuit. Il est néanmoins ceinturé par trois voies bruyantes, et les habitations qui les bordent connaissent des niveaux acoustiques soutenus compris entre 60 et 70 dB(A) de jour, et 55 et 65 dB(A) de nuit. Il n'est pas signalé de point noir de bruit (bâtiment situé dans une zone de bruit critique supérieur à 70 dB(A) de jour et de 65 dB(A) de nuit). Le groupe scolaire fait partie des bâtiments les plus affectés par les nuisances sonores.

La configuration en îlot retenue pour l'implantation des nouveaux bâtiments permet de réduire l'exposition des populations sensibles (école) et des pièces sensibles des logements. Un travail sera également réalisé sur les fronts bâtis (retrait, traitement des fenêtres, etc.). Sur la base des niveaux de trafic estimés à l'horizon 2030, des protections acoustiques des façades le long des trois voies de ceinture bruyantes sont prévues, permettant de ramener les niveaux de bruit à l'intérieur des nouveaux bâtiments à moins de 30 dB(A), fenêtres fermées.

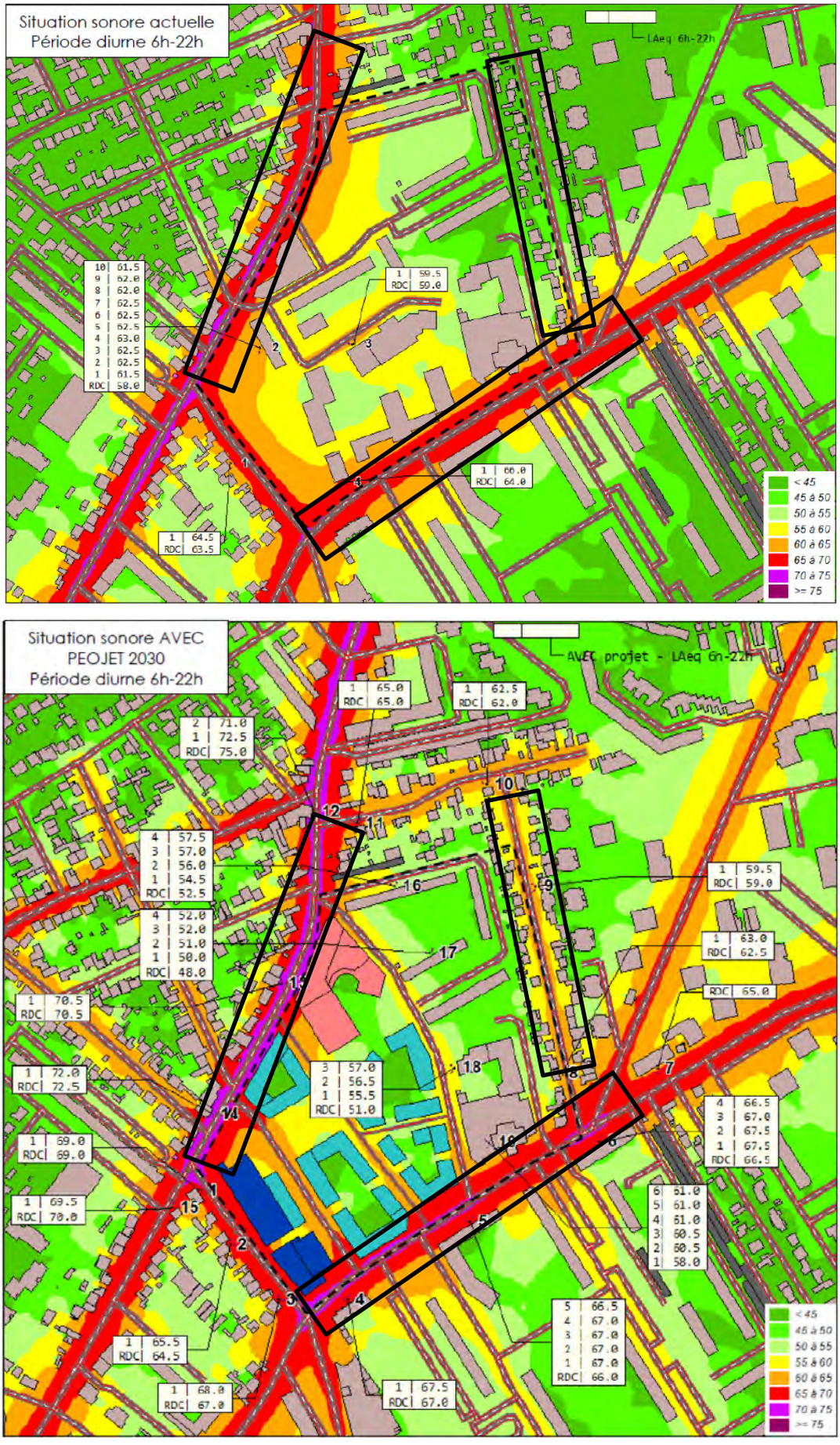
Concernant les bâtiments existants le long de ces mêmes voies, l'Ae considère que dans l'intérêt des riverains, l'existence éventuelle de modifications significatives de bruit doit être observée par rapport à la situation actuelle, quand bien même les augmentations constatées ne sont pas totalement imputables au projet. Chacun des projets d'aménagement prévus sur le périmètre éloigné étant responsable d'une part de l'augmentation des trafics doit en effet assumer l'inconfort croissant des riverains à proximité de son périmètre. Là encore, comme en matière de trafics, une vision d'ensemble serait profitable, afin que chaque maître d'ouvrage des aménagements et des équipements prévoie des mesures de réduction du bruit à la hauteur des nuisances réellement subies par les riverains actuels du projet.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente l'état initial du projet en matière de nuisances sonores dans le tome 1 aux pages 93 à 98, et les incidences du projet en termes de nuisances sonores dans el tome 2 aux pages 55 à 66.

La comparaison, pour les riverains déjà installés sur le quartier, de l'état actuel à l'état futur avec projet démontre :

- Une augmentation des nuisances sonores sur l'ensemble de la rue Paul Hochart de l'ordre d'environ 5 dB(A) au droit direct de la rue, mais le niveau sonore reçu en façade des bâtiments existants reste dans la même tranche existante des 65 à 70 dB(A).
- Une augmentation des nuisances sonores plus marqué sur la rue de Bicêtre avec une généralisation de l'ambiance 70-75 dB(A) sur la voie et ses abords proches. Certaines habitations restent dans la tranche d'exposition à 65/70 dB(A) et d'autres passent sur certains tronçons à 70/75 dB(A)
- Par ailleurs, la rue Sainte-Colombe subit une augmentation des nuisances passant d'ambiances autour de 50 dB(A) à des ambiances moins modérées de 55-60 dB(A).



Cartographie de la modélisation du bruit au niveau du quartier Lallier en situation actuelle ci-haut et en situation future ci-bas

L'évolution de la situation sonore, notamment pour les riverains qui sont déjà présents, est en effet le résultat d'un nombre important de projets contributeurs à échelle intercommunale, du fait de la future attractivité de la

Gare du Grand Paris Express. L'impact calculé sur le secteur Lallier tient compte de ce que qui se passe à une échelle supra locale puisqu'elle intègre les projets des villes voisines. Cette intégration permet une vision d'ensemble en matière de nuisances, et a permis d'établir les mesures de réduction des incidences suivantes au sein de l'opération Lallier :

- Une priorité à la promotion des modes doux (création de cheminements, stationnements, traitement paysager…) favorisant également l'usage des transports en commun, et donc limitant l'usage de la voiture ;
- Une réduction de la vitesse à 30 km/h sur l'ensemble de la zone, permettant de réduire les nuisances notamment pour les riverains ;
- En phase chantier, une optimisation de déplacements sur le chantier afin de réduire le nombre de trajets effectués ;
- Une optimisation du phasage des travaux et du plan d'installation de chantier (par l'aménageur).

L'impact sonore et vibratoire de la ligne 14 au niveau de la gare sur les îlots les plus proches n'est pas étudié. Il conviendra de récupérer les données nécessaires auprès de la Société du Grand Paris, et de prévoir des dispositions constructives adaptées.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact de la Société du Grand Paris pour l'aménagement de la ligne 14 Sud présente les incidences du projet en matière de nuisances sonores et de vibrations, notamment dans le résumé non technique aux pages 108 à 114. L'étude stipule que :

- En matière de bruit, les travaux relatifs au tunnel sont essentiellement effectués en souterrain, le creusement du tunnel avec la technique du tunnelier ne présente ainsi pas d'impact sur les niveaux sonores en surface. Des mesures sont prévues au niveau des gares : la réalisation des gares avec la technique des parois moulées, la restriction des horaires de chantier et le respect des plannings de travaux mais également la mise en place de dispositifs anti-bruit autour des chantiers les plus sensibles.
- **En matière de vibrations, la technique de construction des parois moulées est mise en place, permettant notamment de limiter de manière très importante les vibrations liées à la phase de construction. En ce qui concerne le creusement il est prévu d'avoir recours au tunnelier pour limiter les vibrations. En phase exploitation, les mesures suivantes sont envisagées :**
    - **Réalisation de modélisations vibratoires,**
    - **Mise en place de dispositifs techniques de réduction des vibrations,**
    - **Réalisation de simulations avant le démarrage de l'exploitation,**
    - **Enfin mesures de suivi en phase d'exploitation.**

L'aménageur évaluera la nécessité de réaliser des études techniques spécifiques.

Qualité de l'air

L'indice général de la qualité de l'air Citeair sur la base des mesures effectuées à la station Airparif de Vitry-sur-Seine, la plus proche du site montre une qualité bonne à très bonne, seul l'ozone (O_3) présentant des dépassements des objectifs de qualité. Les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2) et en particules fines PM10 sont inférieures tant aux valeurs limites qu'aux objectifs de qualité.

Les concentrations en PM 2,5 sont supérieures aux objectifs de qualité mais restent en dessous des valeurs réglementaires. Une campagne menée en 2019 confirme la représentativité de cette station. La situation est globalement inchangée avec le projet.

2.2.3 Intégration urbaine et paysagère – Patrimoine – Milieu naturel

Intégration urbaine et paysage

Le quartier Lallier, construit après les années 1950, se situe aujourd'hui à l'interface entre un tissu pavillonnaire bas (au nord et à l'ouest) et des équipements et des grands ensembles récents (au sud et à l'est). Le paysage est caractérisé par cette rupture d'échelle. Les barres de logements tendent à renfermer le site sur le lui-même et l'absence de voirie traversant l'ensemble du secteur accentue l'effet d'enclave. Le vieillissement du bâti et l'omniprésence des voitures en stationnement renforcent des ambiances *« dures et monumentales »* et *« délaissées »*, en dépit de vastes espaces végétalisés et d'une armature verte bien développée.

Le projet vise l'obtention d'ambiances adoucies par la configuration en îlot, la modernisation et la réhabilitation du bâti, la réduction de la place de la voiture dans les espaces publics grâce à la construction de nombreux parkings en sous-sol, ainsi que la mise en place de locaux dédiés pour les bacs à déchets. Le dossier souligne que la position d'interface du quartier sera affirmée, l'objectif étant de créer des transitions, d'une part en développant et en diversifiant l'armature verte et les espaces végétalisés, d'autre part en modulant les hauteurs des nouveaux bâtiments.

Les superficies par grands types et les taux d'espaces verts du projet ne sont pas précisés, ni contextualisés à l'échelle communale. L'Ae rappelle que le Sdrif préconise de tendre vers 10 m² par habitant rappelant que la présence des espaces verts et de loisirs est *« essentielle pour accompagner la densification des espaces urbanisés »*, et que *« leur répartition équilibrée au niveau des territoires est une nécessité pour répondre aux attentes de tous les citoyens ».* L'Ae considère en outre que ce seuil examiné à l'échelle communale devrait être complété et intégrer une notion d'usage de proximité pour pleinement répondre aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé.

L'Ae recommande de justifier les superficies d'espaces verts du projet au regard des préconisations du schéma directeur de la région Île de France et de l'Organisation mondiale de la santé.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente les incidences notables potentielles du projet sur le cadre de vie et les mesures envisagées dans le tome 2 aux pages 21 à 31 et sur les risques naturels dans le tome 2 aux pages 47 à 49.

Le détail des surfaces imperméabilisées après-projet est notamment présenté dans le tome 2 à la page 48 :

« passant de 17 748 m² d'espaces perméables avant-projet à 15 231 m² après projet, soit une diminution de près de 2 500 m². La part d'espaces imperméables se trouve ainsi légèrement augmentée : 73% avant-projet et 77% après projet ».

A l'échelle du quartier, ce sont environ 6 m² d'espaces verts par habitants qui seront disponibles à proximité immédiate des logements (sur la base de 1 099 logements après projet à raison de 2,3 personnes par ménage). Bien qu'il n'existe pas de statistiques à l'échelle de la ville et de l'intercommunalité, les parcs présents alentours tel que la Roseraie, le parc des hautes bruyères et le parc Chérioux viendront s'ajouter à la superficie de 6 m² disponible par habitant.

De plus, ce calcul quantitatif ne tient pas compte de la qualité des espaces verts. Actuellement, les espaces sont très peu qualitatifs (espaces de terre nus avec seulement de la pelouse), les espaces verts après projet seront bien plus diversifiés avec la présence de strates et d'espèces variées.

Concernant les hauteurs des nouveaux bâtiments, le maître d'ouvrage annonce un travail encore en cours.

Patrimoine

Le secteur de projet est bordé par le périmètre de protection de deux monuments historiques, l'église Sainte Colombe et un pavillon du XVIIIème siècle à Chevilly Larue.

Le site appartient à la partie nord du plateau de Longboyau où un diagnostic archéologique réalisé en 2016 a révélé la présence de vestiges du second âge du fer (une installation gauloise de la fin du IIème siècle et du Ier siècle avant J. C.). Le secteur présente donc un fort potentiel archéologique et sera soumis à une prescription de diagnostic archéologique.

Milieu naturel

Le site comporte des milieux naturels multiples mais peu diversifiés : des petits jardins ornementaux et domestiques, principalement constitués d'une strate herbacée très entretenue et d'une strate arborée peu dense ; des communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées, présentant une strate herbacée typique des milieux prairiaux. La trame arborée est très présente, constituée d'arbres développés, qui créent des continuités écologiques importantes en tissu urbain contraint. Il n'existe aucun cours d'eau à proximité ni nappe subaffleurante et le site n'est concerné par aucune suspicion de zone humide d'après la base de données régionale.

S'agissant de la flore, les inventaires menés dans le périmètre de projet ont recensé 61 espèces végétales, dont aucune ne possède de statut de protection de niveau national ou régional. Sept espèces exotiques envahissantes y ont été observées, parmi lesquelles seul le Robinier faux acacia est potentiellement problématique ; le dossier considère toutefois il ne présente pas de danger direct de prolifération. La charte « chantier propre » prévoit la mise en place d'un plan de gestion des espèces envahissantes.

S'agissant de la faune, les prospections réalisées à l'été et à l'automne 2019 ont permis d'observer dix-sept espèces d'oiseaux, dont huit sous un statut de protection national, parmi lesquelles deux sont menacées (Accenteur mouchet, Moineau domestique) et une rare au niveau régional (Goéland argenté). Trois espèces protégées de chiroptères ont été contactées. Les trois espèces de papillons de jour et les deux espèces d'orthoptères observées sont communes à très communes. Aucune espèce d'odonate, d'amphibien, de reptile ni de macro mammifère n'a été observée.

Le projet affiche un objectif de renforcement du potentiel écologique du site et des continuités écologiques locales. Il prévoit de conserver le square Lallier, lieu de concentration actuelle de la biodiversité faunistique, mais il entraînera par ailleurs l'abattage d'un nombre important d'arbres. Le maître d'ouvrage a remis aux rapporteures une étude complémentaire réalisée à l'été, de l'intérêt écologique et de l'état phytosanitaire des arbres du site. Elle a confirmé que de nombreux arbres sont en bon état général et méritent d'être préservés. Cette étude a toutefois conclu à l'absence d'arbres présentant un intérêt écologique avéré : en particulier, aucun arbre ne présente de fissures ni de cavités favorables aux chiroptères. Le projet prévoit de planter de nouveaux arbres et de développer et diversifier les espaces végétalisés, sans préciser à ce stade les modalités hormis l'aménagement de noues et la mobilisation d'un écologue en phase de conception. Un écologue suivra également le chantier notamment pour veiller à la protection des arbres à conserver.

L'Ae recommande d'établir un état quantitatif et qualitatif précis des arbres conservés et de justifier ou reconsidérer la nécessité des abattages prévus au regard d'une analyse comparée des choix urbanistiques envisagés.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente les incidences notables potentielles du projet sur la biodiversité et les mesures envisagées dans le tome 2 aux pages 33 à 44.

Au regard des enjeux présentés par l'inventaire faune-flore, la maitrise d'ouvrage a décidé, avant même que l'autorité environnementale ne rende son avis, de mener une étude spécifique permettant d'avoir une meilleure connaissance de l'état phytosanitaire des arbres et de la présence ou non d'habitats pour la faune. Cette étude conclut qu'il n'y a pas d'arbres à conserver au titre des enjeux écologiques. En revanche, les arbres présents sont favorables à la biodiversité et notamment aux oiseaux. L'aménageur travaillera à un plan de conservation d'un maximum d'arbres, en cohérence avec le projet urbain et veillera à la plantation de nouveaux arbres (Annexe 3).

2.2.4 Enjeux bioclimatiques – Energie – Emissions de gaz à effet de serre

Enjeux bioclimatiques

Bien que moins exposée que Paris et sa petite couronne, la commune est concernée par l'élévation de chaleur liée à l'urbanisation et à l'imperméabilisation de sols : par rapport aux zones rurales, les températures observées sont en moyenne supérieures de 1 à 1,5°C. Quelques secteurs plus frais sont présents au niveau des espaces verts.

La réalisation du projet, en densifiant l'occupation du site, pourrait générer des phénomènes plus localisés et plus intenses d'îlots de chaleur urbains. Des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont prévues pour assurer un confort thermique estival dans le quartier et dans les logements : emploi de matériaux de surface à fort pouvoir réfléchissant, végétalisation d'au moins 50 % des toitures, végétalisation des espaces extérieurs avec des espèces résistantes au stress hydrique, développement de la place de l'eau en surface, conception bioclimatique des bâtiments (exigée par la charte de qualité environnementale des bâtiments neufs de la ville). Ainsi, les principes de conception suivants devront être respectés : bonne inertie thermique, orientation optimisée des bâtiments et des logements, double orientation des logements dans la mesure du possible, mise en place de protections solaires, possibilité d'une ventilation nocturne. L'objectif est que la température intérieure ne dépasse pas 28°C pendant plus de 40°C pendant plus de 40 h/an ; le dossier prévoit une simulation thermique dynamique à l'échelle du site pour vérifier l'adéquation des mesures prévues avec ce résultat escompté.

Energie et émissions de gaz à effet de serre

Les enjeux du projet en termes d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre sont concentrés sur les travaux de réalisation de la ZAC, les usages énergétiques dans les bâtiments et les équipements (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, électricité spécifique), la mobilisation du potentiel du site en énergies renouvelables, ainsi que la mobilité quotidienne des habitants.

Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre en phase travaux ne sont pas évaluées dans le dossier. Des mesures d'économie d'énergie dans les locaux dédiés au chantier sont prévues. Les pistes d'économie d'énergie grise et d'amélioration du bilan carbone liées aux matériaux et aux méthodes de construction restent à analyser. Le dossier mentionne l'application de la charte de qualité environnementale des bâtiments neufs qui fixe des performances minimales en termes d'émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments, à atteindre en agissant sur le choix des matériaux et/ou sur les consommations énergétiques.

Les performances énergétiques et le bilan carbone du fonctionnement des bâtiments et des équipements actuels ne sont pas décrits. Les incidences de la réhabilitation déjà effectuée pour les bâtiments de logements conservés ne sont pas évaluées. Pour les futurs bâtiments, en application de la charte, le dossier prévoit, en parallèle des performances minimales en termes de bilan carbone global, au moins 5 à 10 % des consommations d'énergies non renouvelables par rapport à la norme « RT 2012 ». Il convient de vérifier la cohérence de ces performances avec la réglementation environnementale « RE 2020 » qui devrait s'appliquer aux constructions neuves à partir du 1er janvier 2021, dont les principaux termes sont déjà connus. Il prévoit aussi un suivi annuel des consommations énergétiques pour les bâtiments neufs.

L'étude des énergies renouvelables mobilisables sur le site jointe au dossier a identifié un potentiel théorique pour l'énergie solaire, pour la récupération de la chaleur des eaux usées et pour l'énergie géothermique (complémentaire du potentiel déjà exploité par un réseau de chaleur local qui dessert le quartier). Ces pistes ne sont pas explicitement mobilisées à ce stade du projet.

Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre liées à la mobilité devraient diminuer, en moyenne par habitant, grâce au renforcement de l'offre de transports en commun, (ci-dessus), dans une aire dépassant le seul quartier Lallier. Ces incidences positives du projet ne sont pas analysées.

L'Ae recommande :

- **De fixer des objectifs ambitieux en termes de performances énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre pour la construction et le fonctionnement des bâtiments neufs et a minima de s'aligner sur celle de la nouvelle réglementation environnementale RE2020 ;**
- **De compléter l'étude d'impact par une évaluation des performances énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments conservés, avant et après leur réhabilitation, de s'assurer que les performances théoriques sont effectivement atteintes ou de prévoir des mesures correctives ;**
- **De fixer des objectifs ambitieux pour la mobilisation du potentiel du site en énergies renouvelables.**

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente les incidences notables potentielles du projet sur la performance énergétique et les mesures envisagées dans le tome 2 aux pages 86 à 90.

Etant donné que les permis de construire attendus dans le cadre du projet seront déposés après juillet 2021, ceux-ci devront en effet se conformer à la nouvelle règlementation 2020 (RE2020). Les performances des futurs bâtiments seront donc alignées sur ce référentiel à minima, pour lequel il est attendu, sur le volet de la performance énergétique stricte, une équivalence RT2012-20%.

Les bâtiments conservés ont été réhabilités par le bailleur I3F. En ce qui concerne le bâtiment A, situé au 16 allée de la Plaine, la réhabilitation a permis de passer de l'étiquette D (Cep = 220 kWhep/m².an) à l'étiquette C (Cep = 149 kWhep/m².an), réduisant les consommations énergie d'environ 32%. Cette réduction des consommations permet dans la continuité de réduire les émissions de gaz à effet de serre associées (Annexe 11).

En ce qui concerne les bâtiments situés autour du square Lallier, les réhabilitations ont également visé à une amélioration de la performance énergétique avec un gain sur les étiquettes de consommations, générant une réduction des émissions de gaz à effet de serre (Annexe 12).

En ce qui concerne le potentiel en énergies renouvelables, l'ensemble du quartier sera raccordé au réseau de chaleur alimenté principalement par la géothermie et par la cogénération. En 2019, la production thermique était de 218 000 MWh permise par 3 centrales de géothermie de 11 MW, représentant 64% de la production totale, 2 centrales de cogénération de 8 MWth représentant 25% et 15 chaufferies d'appoint de 80 MW représentant 11%. L'apport d'énergies renouvelables sur le quartier sera donc à minima de 64% de l'approvisionnement total. Ce réseau de chaleur émet environ 82 gCO_2/kWh et permet d'éviter l'émission de 43 000 tonnes de CO_2 par an.

Le développement de panneaux solaires, complétant la géothermie, est à l'étude et pourra potentiellement compléter ces performances, sans que cela ne puisse être confirmé au stade actuel.

2.2.5 Réseaux d'eau et d'assainissement – Déchets

Réseaux d'eau et d'assainissement

Le quartier Lallier est bien desservi par les réseaux d'alimentation en eau potable et d'assainissement. L'augmentation attendue de la population entraînera des besoins supplémentaires, que les installations et les réseaux existants permettent de satisfaire. Les logements et les équipements neufs seront équipés de dispositifs limitant la consommation d'eau et donc le volume des eaux usées (mais pas leur charge).

S'agissant des eaux pluviales, le site est globalement imperméabilisé par le bâti et les parkings. Le système de gestion est principalement basé sur le rejet vers les réseaux, qui ne sont pas entièrement séparatifs. Des espaces verts significatifs permettent toutefois une infiltration partielle, les zones perméables existantes couvrant 17 % de la superficie du site (11 700 m²). La réalisation du projet tend à réduire les surfaces perméables à 13 % environ 2 500 m²). Afin d'éviter d'augmenter les flux rejetés vers les réseaux, une gestion alternative des eaux pluviales est prévue : au moins 50 % des toitures seront végétalisées ; les revêtements perméables seront privilégiés pour les parkings de surface, les voiries et les cheminements ; 20 % de la surface de chaque lot sera maintenue en pleine terre ; l'infiltration sera favorisée en fonction des possibilités des sols ; des noues seront aménagées dans les cœurs d'îlot et les espaces publics des régulateurs de débit seront installés en amont des points de rejet vers les réseaux. Des études seront menées pour définir le plan détaillé de gestion des eaux pluviales, qui intégrera le cas échéant des dispositifs de traitement des pollutions notamment pour les eaux issues des parkings. Le dossier de réalisation devra définir les modalités prévues.

Déchets

L'augmentation attendue de la population entraînera une production supplémentaire de déchets de l'ordre de 350 t/an par rapport à 2016. Le système intercommunal de collecte et de traitement existant prendra en charge les déchets du quartier ; il sera complété pour les biodéchets par une offre de compostage sur place ou de collecte. La valorisation des déchets verts, notamment pour les cœurs d'îlot, est à l'étude.

Les travaux de réalisation du projet entraîneront une importante production de déchets. La charte « chantier propre » fixe que les entreprises devront fournir un schéma d'organisation de la gestion et de l'évacuation de leurs déchets, privilégier des matériaux et des techniques limitant ceux-ci et mettre en place des mesures pour le tri, l'enlèvement, le transport, la valorisation et la traçabilité des déchets. En particulier, le béton et le bois

issus des démolitions seront autant que possible orientés vers le réemploi : une étude sera menée pour le favoriser sur place. Pour les travaux de terrassement, l'équilibre entre déblais et remblais sera recherché, les volumes devront être précisés pour la réalisation du dossier. Le dossier prévoit un suivi quantitatif des déchets produits, des matériaux de démolition réemployés et des terres déblayées et remblayées.

2.2.6 Risques naturels, sanitaires et technologiques

Les risques naturels auxquels le quartier Lallier est exposé sont les suivants :

- Inondation par ruissellement lors de précipitations intenses : le plan de gestion des eaux pluviales du site (cf. ci-dessus) devra permettre de limiter les incidences négatives du projet pour ce risque ;
- Remontée de nappe (aléa faible) : le projet comportant des parkings en sous-sol, la nappe sera recoupée par les travaux et des dispositifs de rabattement de nappe sont prévus. Une étude est prévue pour définir les méthodes de construction des parois en sous-sol, en prenant en compte leur effet de barrage et le risque induit en termes de retrait et de gonflement des argiles (cf. ci-dessous). En fonction des méthodes de constructions retenues, cette étude devra également définir les modalités de prélèvement et de rejet des eaux d'exhaure (méthode, débits, volumes, qualité des eaux…) ;
- Retrait et gonflement des argiles (aléa moyen) : les constructions seront adaptées à ce risque, notamment au moyen de fondations suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation, et d'une structure de bâtiment rigide pouvant résister à des mouvements différentiels.

Risques sanitaires et technologiques

Les bâtiments à démolir sont susceptibles de contenir de l'amiante. Un diagnostic préalable sera mené par l'aménageur pour le groupe scolaire et par le bailleur I3F pour les trois immeubles de logements. Le cas échéant, il déterminera les précautions à prendre en phase chantier et les traitements à réaliser.

Le site ne présente pas de passé industriel susceptible d'avoir engendré une pollution des sols importante. L'étude des sources de pollution potentielle des sols et des eaux sur le site du projet a toutefois identifié quatre types de source : un transformateur électrique, des cuves de stockage de fioul, des remblais importés lors de l'aménagement initial du quartier, et les eaux souterraines s'écoulant sous le site qui sont susceptibles d'être polluées en amont par des sites industriels voisins passés ou présents. Des investigations de terrain seront menées pour caractériser les sols au droit des sources de pollution potentielle identifiées, ainsi que les terrains qui seront excavés lors des travaux de terrassement et ceux qui seront laissés en place. L'objectif est de vérifier la compatibilité sanitaire des sols avec les usages projetés et le cas échéant de prévoir des mesures adaptées. L'Ae considère que l'hypothèse d'implantation d'un établissement scolaire, comme de tout établissement sensible, ne peut valablement être envisagée sans vérification préalable d'absence de toute pollution.

L'Ae recommande de procéder à un diagnostic des sols au niveau de l'implantation prévue pour le groupe scolaire.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente d'une part le contexte actuel en termes de risques technologiques et de pollution des sols dans le tome 1 aux pages 59 à 66 et d'autre part les incidences notables potentielles du projet sur les risques technologiques et les pollutions des sols et les mesures envisagées dans le tome 2 aux pages 51 et 52.

Une étude historique de pollution des sols a en effet été réalisée et permet de définir un programme d'investigations des sols qui sera porté par l'aménageur (Annexe 9).

Afin de répondre à l'enjeu spécifique du groupe scolaire, de façon préliminaire, la ville a mandaté un bureau d'études spécialiste afin de réaliser des sondages au niveau de ce lot.

Le programme d'investigations de terrain réalisé sur l'ilot 4 consiste à une campagne de sondages d'échantillonnage des sols avec la réalisation de 6 sondages de sol à 4 mètres de profondeur et de 3 sondages

à 3,5 mètres.

Plan d'implantation des sondages de sols – Source : Etude de pollution des sols – OGI – Janvier 2021

Les sondages réalisés ont mis en évidence la présence de :

- Remblais limoneux à sableux de 0 à 2 mètres de profondeur en moyenne ;
- Limons sableux entre 2 et 4 mètres de profondeur selon les sondages avec parfois des éléments de quartz et de silex ;
- Marnes beiges entre 3 et 4 mètres de profondeur avec des éléments de calcaires et de silex.

Les observations confirment la géologie attendue du site d'étude.

Les analyses effectuées sur les échantillons mettent en lumière des remblais superficiels majoritairement de mauvaise qualité chimique (anomalies diffuses en métaux lourds), des teneurs diffuses en HAP et en HCT. Toutefois, ces terrains seront excavés dans le cadre du futur projet (parking avec un niveau de sous-sol sur l'ensemble du site).

Selon l'étude de pollution des sols, les voies d'exposition et de transfert des polluants sont les suivantes :

- Sur l'emprise des bâtiments, le dégazage de composés volatils en provenance des sols est considéré comme négligeable du fait de l'absence de polluants volatils dans les sols restant en place ;
- Sur l'emprise des bâtiments, le dégazage de composés volatils en prévenance des eaux souterraines n'est pas exclu en l'absence de caractérisation de la qualité chimique de la nappe souterraine ;
- Hors emprise bâtiment, sur les futurs espaces verts et de parking, le contact direct avec les sols impactés (inhalation des poussières en intérieur et en extérieur, ingestion des sols, contact cutané) n'est pas retenu puisque les sols seront recouverts par des revêtements au droit des bâtiments et parking et/ou par 30 à 60 cm de terre végétale (par hypothèse) au droit des espaces verts ;
- La migration verticale des polluants vers la nappe superficielle est exclue, compte tenu des faibles concentrations mises en évidence en HCT C10-C40, HAP, métaux lourds et de la profondeur de la

première nappe (3-5 m).

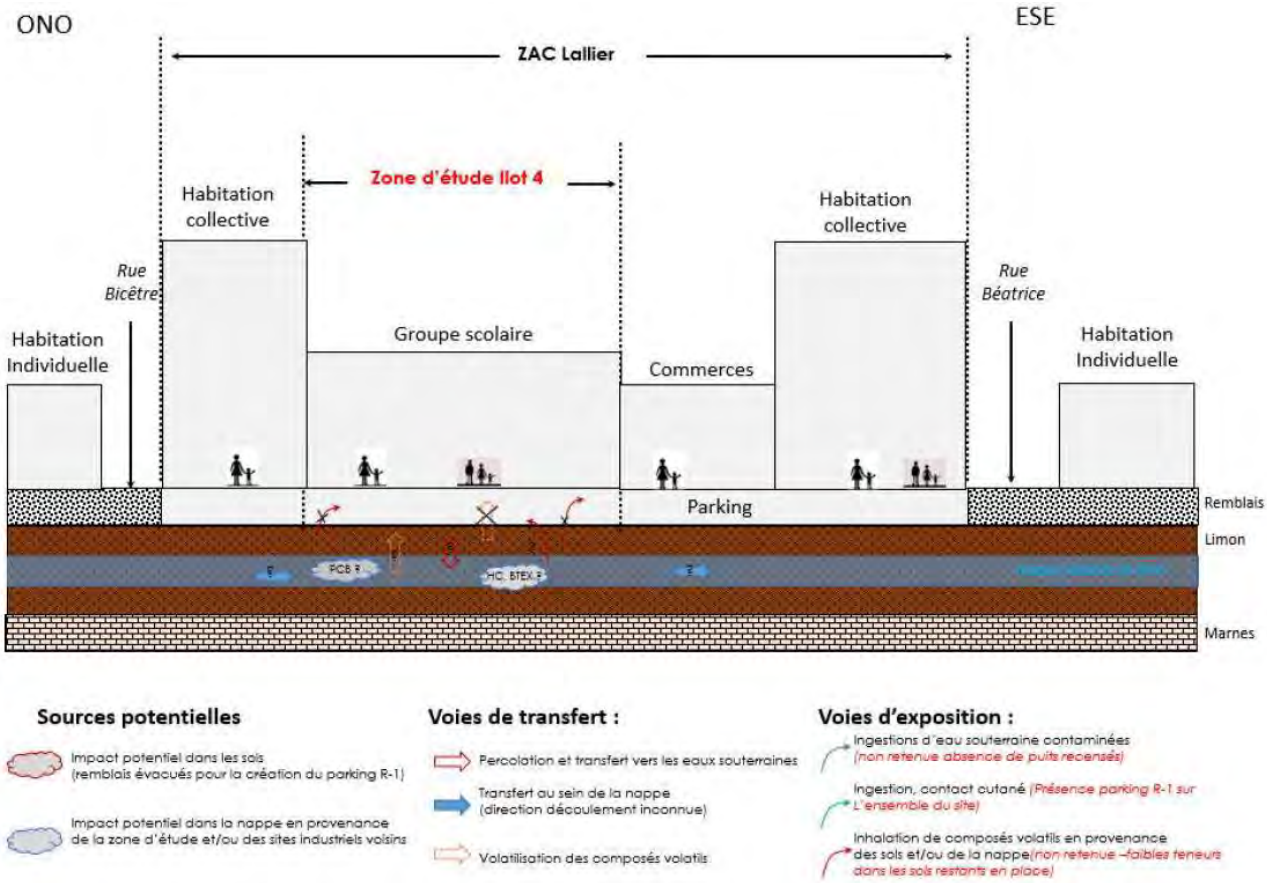


Schéma conceptuel – Source : Etude de pollution des sols – OGI – Janvier 2021

Au regard des investigations menées, l'étude conclut à une compatibilité des sols avec un usage sensible en lien avec le groupe scolaire. Toutefois des incertitudes subsistent sur la qualité des eaux souterraines qui resteront à qualifier à l'échelle de la ZAC. L'aménageur, dans le cadre de l'étude d'impact complémentaire, mènera une étude sur la qualité des eaux souterraines.

Par ailleurs, la présence de dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 en fraction soluble, sulfates, antimoine, plomb, arsenic et HAP, HCT, COT sur matière brute de certains sondages implique une gestion différenciée des terres excavées, vers des filières de stockages adaptées.

Enfin, l'étude recommande :

- En phase étude de vérifier la qualité chimique des eaux souterraines à l'échelle de la ZAC ;
- En phase travaux, être accompagné d'un bureau d'étude spécialisé en environnement pour la phase terrassement et de s'assurer du respect des consignes de sécurité et d'hygiène lors des travaux ;
- En phase projet, garder la mémoire de la qualité des terrains investigués et transmettre les études environnementales réalisées sur le site ;
- En cas de changement d'usage dans le cadre du projet ou ultérieurement, de vérifier que les terrains sont compatibles avec les nouveaux usages considérés.

Les opérations de chantier représentent d'autres sources de pollution potentielle des sols et des eaux en cas de fuite accidentelle d'huiles, de lubrifiants ou d'hydrocarbures liée à l'usage d'engins de chantier et de groupes électrogènes, au stockage de produits, La charte « chantier propre » imposera aux entreprises d'installer des bacs de rétention pour contenir les fuites éventuelles et d'établir une procédure pour traiter une pollution accidentelle. Le dossier prévoit un suivi des mesures prises et plusieurs contrôles en cours de chantier.

Le quartier Lallier n'est pas exposé spécifiquement à des risques technologiques. L'importante canalisation de gaz naturel qui traverse la commune de L'Haÿ les Roses passe à 500 m environ au sud de la rue Paul Hochart.

2.2.7 Effets cumulés

L'étude d'impact sélectionne huit projets d'aménagement qu'elle analyse au titre des effets cumulés. Les ZAC des quartiers Lozaits et Lebon cartographiées pour le scénario au fil de l'eau ne sont pas évoquées. La description des projets pris en considération est précise et détaillée. L'analyse des incidences de chacun est mise en regard des incidences de la ZAC Lallier gare Trois communes. Toutefois il est difficile d'en tirer des conclusions pertinentes.

L'analyse est centrée sur le sujet qui certes représente l'enjeu le plus important, à savoir les mobilités, l'augmentation des trafics et les conséquences en termes de nuisances, mais ne peut pas en tout état de cause être abordé de manière réellement pertinente au titre des effets cumulés, du fait de la nécessité d'une modélisation globale (§ 2.2.2). D'autres sujets méritaient d'être traités au titre des effets cumulés, tels que la constitution d'une trame verte urbaine, le paysage ou les îlots de chaleur urbains. L'approche ne peut en outre se contenter d'une analyse des projets deux à deux, et nécessiterait une présentation de synthèse.

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés en justifiant les projets pris en considération, en développant d'autres sujets que ceux liés aux mobilités et aux trafics, et en présentant une synthèse qui permette une vision globale.

Eléments de réponse :

L'étude d'impact présente les incidences cumulées avec les différents projets retenus dans le tome 3 aux pages 5 à 21, après chaque présentation de projet.

Les projets pris en compte constituent, comme convenu avec la MRAE en réunion de cadrage, les projets majeurs à proximité du site ayant soit fait l'objet d'une étude d'impact, soit ayant une maturité suffisante d'un point de vue programmatique. Ce sont ces critères qui ont permis de retenir les projets suivants décrits dans l'étude d'impact et provenant de la base de données de l'IAU.

La ZAC du quartier Lozaïts, bien que cartographiée dans le tome 1 de l'étude d'impact, n'a pas été prise en compte par la suite du fait de l'absence de programmation précise lors de la rédaction de l'étude d'impact et de l'absence de données sur le site de l'IAU. En ce qui concerne la ZAC Lebon, elle n'est pas cartographiée dans la base de données de l'IAU. Toutefois, elle a fait partie d'un périmètre plus vaste NPNRU intégrant la ZAC Paul Hochart, prise en compte dans l'analyse des effets cumulés. Ce projet sera donc pris en compte (en complément de la partie du NPNRU Paul Hochart déjà prise en compte) lors de l'actualisation de l'étude d'impact au stade de la réalisation, si des données en matière de programmation sont bien disponibles.

Les projets suivants permettent conjointement à l'aménagement du secteur Lallier d'améliorer la trame verte urbaine en participant à un gain en matière de qualité par l'aménagement d'espaces verts diversifiés : le projet du quartier Paul Hochart, projet Locarno, ZAC Triangle Meuniers. Plusieurs projets (quartier Paul Hochart, du projet Cœur de ville, de la ZAC Sorbiers Saussaie, de la ZAC Chérioux et du projet de ZAC Campus Grand Parc) participent conjointement au projet du quartier Lallier à densifier et imperméabiliser le tissu urbain, toutefois, en parallèle ils permettent de mettre en place une gestion alternative des eaux pluviales, en grande majorité faite à ciel ouvert et gravitairement, favorisant le rafraichissement des espaces publics. Par ailleurs, malgré la densification cumulée, les projets tendent à remplacer des espaces extérieurs peu valorisés : pelouses, nappes de parkings…par des espaces extérieurs paysagers, ombragés et dédiés aux usagers.

Différents projets ont vocation à améliorer le paysage urbain, en particulier le quartier Lallier, le projet du quartier Paul Hochart, le projet Locarno, la ZAC Triangle Meuniers, la ZAC Sorbiers Saussaie et la ZAC Aragon. En effet, ce sont principalement des projets de renouvellement urbain visant à renouveler un patrimoine bâti vétuste par des bâtiments réhabilités ou neufs avec une architecture plus moderne et travaillée, accompagnés de parcours paysagers plus complets mais aussi de plus de porosité au sein des quartiers.

L'étude d'impact sera complétée à ce sujet lors de sa prochaine actualisation afin de mettre ces sujets plus en avant.

Le tableau suivant présente la synthèse des effets cumulés des différents projets.

Légende : + : effet positif sur la thématique / - : effet négatif sur la thématique

	Mobilité	*Nuisances*	*Ressources*	*Trame verte urbaine*	*Paysage*	*Îlots de chaleur urbains*	*Logements et mixité sociale*	*Equipements et commerces*
ZAC Paul Hochart	- - (+375 voitures supplémentaires)	- -	- - (+7,1 GWh, +227 650 L/j en eau potable, +78 500 m^3 d'effluents, +537 t/an de déchets)	+	+	-	+ + (+785 logements)	+ (+25 classes)
Projet Locarno	- - (+955 voitures supplémentaires)	-	/	+	+	+	/	+ (+2 000 m² de halle de marché, + 2 500 m² médiathèque)
Cœur de ville	-	-	- (+0,9 GWh, +29 000 L/j en eau potable, +10 000 m^3 d'effluents, +68,4 t/an de déchets)	+	+	-	+ (+135 logements)	+ (+2 000 m² de commerces, +365 m² d'équipements culturels)
ZAC Sorbiers Saussaie	-	-	-	-	+	-	+ (+250 logements)	+
ZAC Chérioux	-	-	-	-	+	-	+ (+ 10 000 m² de logements, soit environ 143 logements)	+ + (+80 000 m² de bureaux et activités tertiaires, +10 000 m² d'équipements)
ZAC Triangle Meuniers	- (environ +100 voitures supplémentaires)	-	- - (+3,2 GWh, +103 240 L/j en eau potable, +35 600 m^3 d'effluents, +243 t/an de déchets)	+	+	-	+ + (+356 logements)	+ (+1 000 m² d'équipements, +60 000 m² d'activités tertiaires, +2 000 m² de commerces)
ZAC Campus Grand Parc	- -	-	- - - (+27,4 GWh, +870 000 L/j en eau potable, +300 000 m^3 d'effluents, +2 052 t/an de déchets)	+	+	-	+ + (+3 300 logements)	+ + (+10 000 m² de commerces et services, +1 groupe scolaire, +3 crèches)
ZAC Aragon	- -	-	- - (+4,5 GWh, +145 000 L/j en eau potable, +50 000 m^3 d'effluents, +342 t/an de déchets)	-	+	-	+ + (+700 logements)	+ + (+27 000 m² de bureaux, +3 000 m² de commerces, +12 500 m² d'équipements hôteliers)
Bilan	**- - (+1 430 voitures supplémentaires)**	**-**	**- -**	**+**	**+**	**-**	**+ + (+5 669 logements)**	**+ + (+19 000 m² de commerces, +25 classes, +13 865 m² d'équipements, +1 groupe scolaire, + 3 crèches, +167 000 m² de bureaux et activités**

Cette synthèse est qualitative mais ne peut pas être exhaustive sur le plan quantitatif en l'absence de données sur certains projets. Elle sera mise à jour au moment de la réalisation de la ZAC, afin de renouveler les chiffres du projet et intégrer les chiffres qui seraient rendus disponibles entre temps sur les opérations considérées.

2.3 Résume non technique

Le résumé non technique est clair et bien illustré. Les incidences du projet sont présentées de manières complète et synthétique.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non techniques les conséquences des recommandations du présent avis.

Eléments de réponse :

Les modifications ayant pu être prises en compte à ce stade conformément au présent mémoire, ont été intégrées au résumé non technique.

Annexes

Annexe 1 - Compléments à la méthodologie de l'étude trafic – Iris Conseil

Annexe 2 - Bilan de la concertation mise en œuvre dans le cadre du projet Lallier – Ville de L'Haÿ-les-Roses

Annexe 3 - Diagnostic phytosanitaire et écologique des arbres du secteur Lallier – Urban Eco

Annexe 4 - Compte-rendu des réunions avec la DRIEE – Ville de L'Haÿ-les-Roses

Annexe 5 - Périmètres ZAC multisites – Ville de L'Haÿ-les-Roses

Annexe 6 - Charte chantier propre – Ville de L'Haÿ-les-Roses

Annexe 7 - Charte environnementale pour les constructions neuves – Ville de L'Haÿ-les-Roses

Annexe 8 - Inventaire quatre saisons faune-flore – TransFaire

Annexe 9 - Diagnostic environnemental – Investigation des sols - OGI

Annexe 10 - Note sur la concertation à venir – Ville de L'Haÿ-les-Roses

Annexe 11 - Etude thermique bâtiment A – I3F

Annexe 12 - Etude thermique 112-138 rue de Bicêtre – I3F

Compléments à la méthodologie de l'étude trafic – Iris Conseil

Concernant la situation future 2030, l'ensemble des hypothèses sont détaillées au point « 2.2 Génération des trafics ».

Pour la situation Fil de l'Eau, nous avons choisi une augmentation de trafic de 0.1%/an. Cela est, d'une part, en adéquation avec les observations réalisées par l'IAURIF « Tendanciellement, les trafics en Ile-de-France se stabilisent voire diminuent dans le périmètre de l'A86 » et, d'autre part, avec le développement des infrastructures de transports en commun (GPE par exemple) qui entrainera des reports modaux et donc une baisse de l'utilisation de la voiture personnelle compensée par la densification des villes (projets immobiliers).

Également, nous rajoutons que le PDUIF vise à améliorer l'attractivité des TC et le développement du vélo en IDF tout en faisant diminuer le trafic. Dans les éléments clefs de ce dernier, les évolutions récentes de la mobilité indiquent une augmentation de +0.6% de déplacements en voiture entre 2001 et 2010 (soit une augmentation de 0.07%/an se rapprochant du 0.1%/an utilisé) : « une forte diminution dans Paris et le cœur de métropole à l'intérieur de l'autoroute A86 et une augmentation qui perdure dans le reste de l'Île-de-France » qui rejoint donc les observations de l'IAURIF. L'objectif étant de diminuer de 2% le trafic automobile.

Bilan de la concertation mise en œuvre dans le cadre du projet Lallier

---

Les habitants ont été informés du projet pour leur permettre de se l'approprier mais surtout pour engager une démarche participative afin de collecter des informations de la part des usagers.

Une première réunion publique en février 2013 a permis de présenter et d'échanger sur le diagnostic et les premières orientations. Trois promenades urbaines ont suivi, permettant aux habitants d'exprimer les points forts et les points faibles du quartier. Deux ateliers collectifs ont permis de poursuivre la réflexion engagée par des balades urbaines avec une approche thématique (atelier déplacements et espaces publics).

Plusieurs réunions ont été organisées et ont permis de présenter et d'échanger sur le diagnostic et sur les premières orientations. De plus, avant le dépôt du projet, une réunion publique s'est à nouveau tenue et a été l'occasion de faire une restitution du travail effectué lors des ateliers, des promenades urbaines et de présenter le projet. Le projet de renouvellement urbain a été présenté aux habitants du quartier en réunion publique le 3 novembre 2016. Une plaquette expliquant le projet a été distribuée aux habitants et mise en ligne sur le site Internet de la Ville. Une deuxième réunion publique a été organisée le 7 décembre 2016 par I3F et la Ville pour présenter les actions prévues spécifiquement sur le quartier Lallier et notamment la démolition des trois immeubles et la réhabilitation des autres bâtiments. Une adresse E.concertation a été créée et des coupons-idées donnant à la population la possibilité de s'exprimer ont été distribués.

Au-delà de ces réunions, le Maire et l'équipe municipale ont souhaité rencontrer sur place l'ensemble des locataires concernés par la démolition. 110 familles ont ainsi pu être rencontrées.

Dans le cadre de la concertation de la procédure de création de ZAC et au titre du code de l'urbanisme, deux réunions publiques ont été organisées, une le 29 septembre et l'autre le 15 octobre 2020. La première réunion du 9 septembre a réuni une cinquantaine de personnes, la seconde réunion a réuni une vingtaine de personnes.

De plus, un conseil citoyen a été nouvellement créé et il existe un conseil de quartier qui organise trois réunions par an.

Diagnostic phytosanitaire et écologique des arbres du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses (94)

Rapport d'étude

27/07/2020

URBAN ECO SCOP
Ingénierie en Écologie urbaine et aménagement durable

119, av. du Colonel Fabien 94800 VILLEJUIF | Tél. : 09 72 34 47 89
contact@urban-eco.fr | SIRET 538 701 020 00017 | APE 7112B

« *L'homme est la nature prenant conscience d'elle-même.* »

Élisée Reclus

Sommaire

I. Introduction 2

A. Contexte 2

B. Objectifs de la mission 3

II. Etat des lieux 4

A. Méthodologie 4

1. Protocole d'inventaire 4
2. Détermination du devenir des arbres 5

B. Résultats 5

1. Diversité des essences 5
2. Classes d'âges 8
3. Etat phytosanitaire 10
4. Intérêt écologique 12
5. Synthèse 14

I. Introduction

A. Contexte

La présente mission vise à réaliser une étude phytosanitaire, permettant de compléter l'expertise faune/flore et d'être jointe à l'étude d'impact environnementale en cours de réalisation sur le secteur de Lallier, situé à l'est de la commune de l'Haÿ-les-Roses.

Ce quartier va accueillir la future gare de métro du Grand Paris Express « Trois communes », et créer une nouvelle polarité avec la réalisation de logements, d'équipements publics et de commerces, pour une surface totale d'environ 71 000 m² de surface de plancher, rendant obligatoire la réalisation d'une étude d'impact.

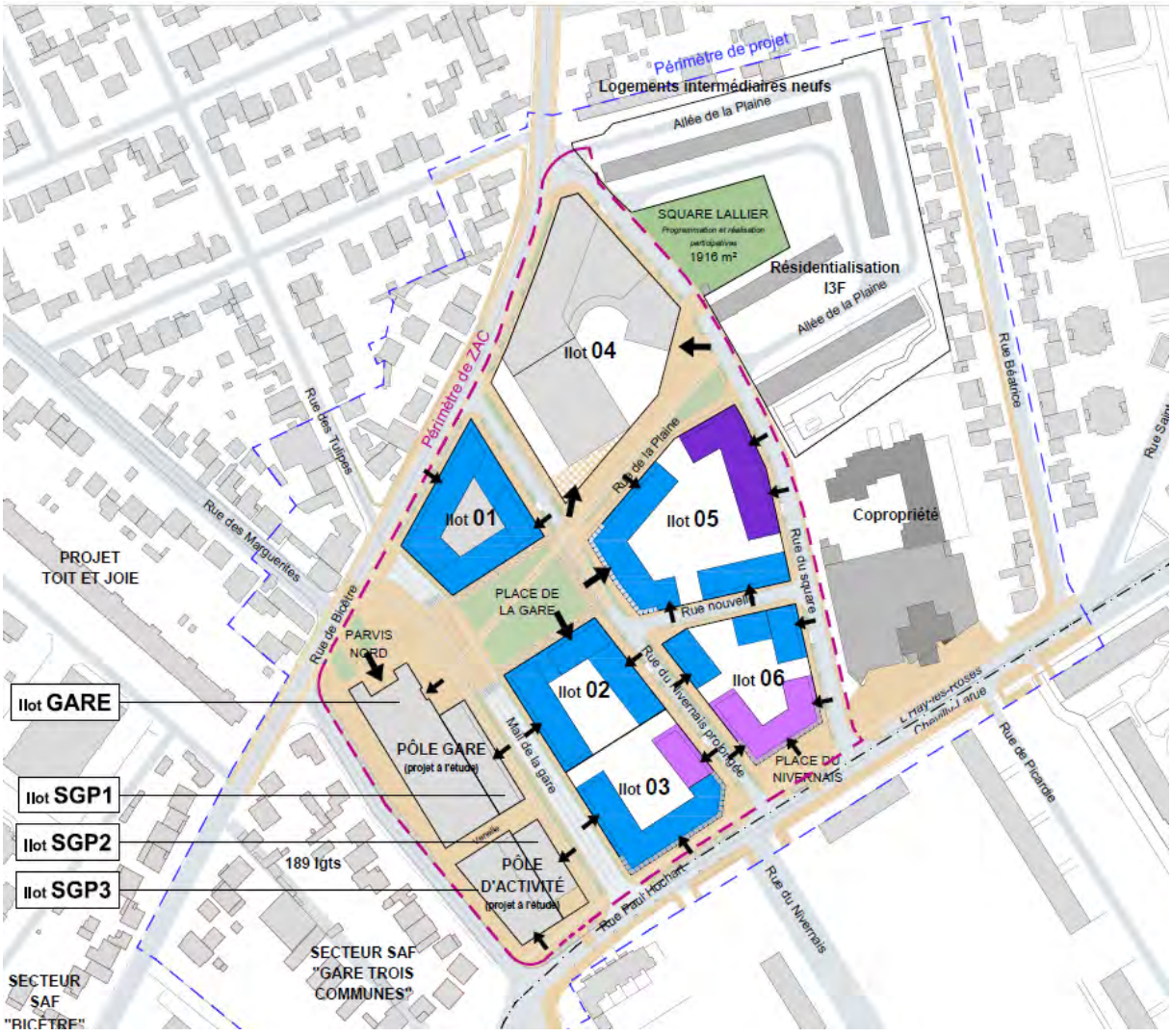


Figure 1. Programme envisagé sur le site

Le site d'étude, d'une superficie d'environ 6,2 ha, est aujourd'hui composé d'un groupe scolaire et des équipements associés, d'une copropriété, d'un ensemble de résidences en logement social et de l'emprise de la future gare du « Grand Paris Express ».

Le quartier de Lallier présente une part d'espaces verts relativement importante, en lien notamment avec la résidence de logements sociaux, au sein desquels de nombreux arbres sont présents.

Figure 2. Périmètre d'étude

B. Objectifs de la mission

L'objectif est de disposer d'une connaissance suffisante sur la qualité arboricole, phytosanitaire et écologique des arbres présents dans le périmètre du site d'étude, afin d'orienter les choix sur la conservation et l'abattage de ces arbres.

Les prospections ont été menées afin de mettre en évidence :

- Les arbres remarquables
- Les arbres d'intérêt écologiques (présence de gites à chiroptères, de trous d'oiseaux, de nid d'écureuil…)
- Les arbres dangereux.

II. Etat des lieux

A. Méthodologie

1. Protocole d'inventaire

Les inventaires de terrain ont été menés les 9 et 10 juin, ainsi que le 23 juillet 2020 pour le groupe scolaire[1]. L'objectif a été d'établir :

- La localisation des arbres à inventorier par GPS et l'identification des essences.
- L'analyse de l'état phytosanitaire et mécanique de chaque sujet.
- La saisie des critères selon un formulaire pré-défini.

Nous avons réalisé au cours de cette campagne de mesures un diagnostic visuel sur la totalité des arbres, ainsi qu'un diagnostic approfondi décrivant l'état sanitaire et l'intérêt écologique des arbres.

Le **diagnostic visuel** comprend 2 séries de mesures :

- 1er série :
  - Essence identifiée
  - Mesure du diamètre des troncs à 1,3 mètre.
  - Estimation de l'inclinaison.
  - Estimation de la hauteur totale (bourgeon terminal).
  - Indication sur le développement et la forme du houppier (ou couronne).
- 2ème série :
  - La vigueur. Elle exprime les capacités de l'arbre à croître dans un environnement donné avec les ressources dont il dispose. Elle s'observe sur les accroissements annuels des rameaux et sur les bourrelets de cicatrisation.
  - La vitalité. Elle définit la capacité de l'arbre à résister au stress. La perte de vitalité accidentelle ou physiologique est normalement compensée par la production de structures juvéniles (jeunes pousses). Des déficiences dans ce domaine indiquent des anomalies de fonctionnement.
  - L'architecture de l'arbre. Elle permet de le situer sur une échelle de stades de développement.

L'ensemble de ces mesures ont été répertoriées directement sur le terrain, arbre par arbre, dans un tableau Excel (joint à ce rapport, pour le détail et la signification des différents paramètres considérés, se référer à la feuille « Définitions » du tableau Excel).

L'état sanitaire des arbres a quant à lui été établi, d'une part, *via* l'observation visuelle de la présence éventuelle de parasites de type champignons ou insectes. Une identification des insectes et des champignons a été réalisée, dans les cas où les fructifications de ces derniers étaient suffisamment développées. D'autre part, le recensement des autres problèmes pathogènes possibles (blessures, cavités, cicatrices, écorces incluses…) a été effectuée au niveau du collet, du tronc et de la couronne.

A l'instar du diagnostic visuel, l'ensemble des défauts et/ou altérations, a été répertorié arbre par arbre dans le tableau Excel.

Les informations recueillies nous ont amenés à la notation suivante, révélant **l'état phytosanitaire** des arbres :

- 1 = Bon : Vigueur de l'arbre importante à modérée ou sujet présentant un problème passager (défoliation par exemple), pas de problème sanitaire.
- 2 = Moyen : Faible vigueur de l'arbre. Apparition des premiers signes de dépérissement et/ou problème sanitaire léger.

[1] Seules les parcelles accessibles ont été inventoriées. Ainsi, l'inventaire n'a pas été réalisé dans les propriétés privées.

- 3 = Mauvais : Dépérissement marqué de l'arbre, dépérissement intense et irréversible.

Elles nous ont également permis de déterminer **l'intérêt écologique** des arbres inventoriés, selon la notation qui suit :

- 1 = Fort : Le sujet possède un ou plusieurs caractères, situés au niveau du tronc notamment (cavités, fissures, décollement de l'écorce...), favorables à l'accueil et à la reproduction d'espèces animales (insectes, oiseaux et chiroptères). Ce sont de plus des individus présentant un diamètre du tronc remarquable.
- 2 = Moyen : Les sujets, d'âge varié, présentent globalement un bon état sanitaire mais dont le tronc possède peu des caractères cités ci-dessus. La présence de lierre sur le tronc participe tout de même à l'intérêt écologique puisqu'il est favorable à l'installation d'insectes et de quelques espèces d'oiseaux.
- 3 = Faible : Entrent dans cette catégorie les sujets les plus jeunes, de plus faible diamètre, qui présentent un tronc lisse, sans aspérités.

2. Détermination du devenir des arbres

Les données répertoriées lors du diagnostic visuel et du diagnostic sanitaire et écologique nous ont servi de base pour la dernière étape d'expertise sur la détermination de l'avenir de chaque arbre inventorié, à savoir leur maintien ou leur renouvellement dans le cadre du projet. Selon les résultats obtenus pour ces deux diagnostics, nous avons défini la notation suivante, ayant pour objectif de statuer sur le devenir de chacun des arbres :

- 1 = Sujet présentant un bon état sanitaire et/ou un intérêt écologique, devant à ce titre être préservé.
- 2 = Sujet présentant un bon état sanitaire, mais un intérêt écologique moindre, ou à l'inverse sujet présentant un intérêt écologique, mais un état sanitaire moyen, dont la conservation potentielle est à discuter au cas par cas.
- 3 = Sujet présentant un mauvais état phytosanitaire et un intérêt écologique nul, automatiquement écarté.

Cette catégorisation, indicative, a d'une part pour objectif de guider le choix des arbres à conserver et ceux pouvant être abattus dans le projet.

B. Résultats

1. Diversité des essences

L'inventaire de terrain a permis de recenser 338 arbres dans le périmètre du site, appartenant à 52 essences différentes, dont 19 essences indigènes et 33 essences non-indigènes. La diversité des essences est relativement importante, avec 6 essences représentent 44 % de la diversité totale, et 13 essences représentant 67 % de la diversité totale :

- Erable sycomore (14,5 %)
- Erable plane (7,1 %)
- Charme commun (6,2 %)
- Erable champêtre (5,9)
- Charme houblon (5,6 %)
- Tilleul à grandes feuilles (4,4 %)
- Pin noir (3,8 %)
- Bouleau verruqueux (3,6 %)
- Erable argenté (3,6 %)
- Merisier (3,6 %)
- Laurier cerise (3 %)
- Robinier faux-acacia (3 %)
- Tilleul de Mongolie (3 %)

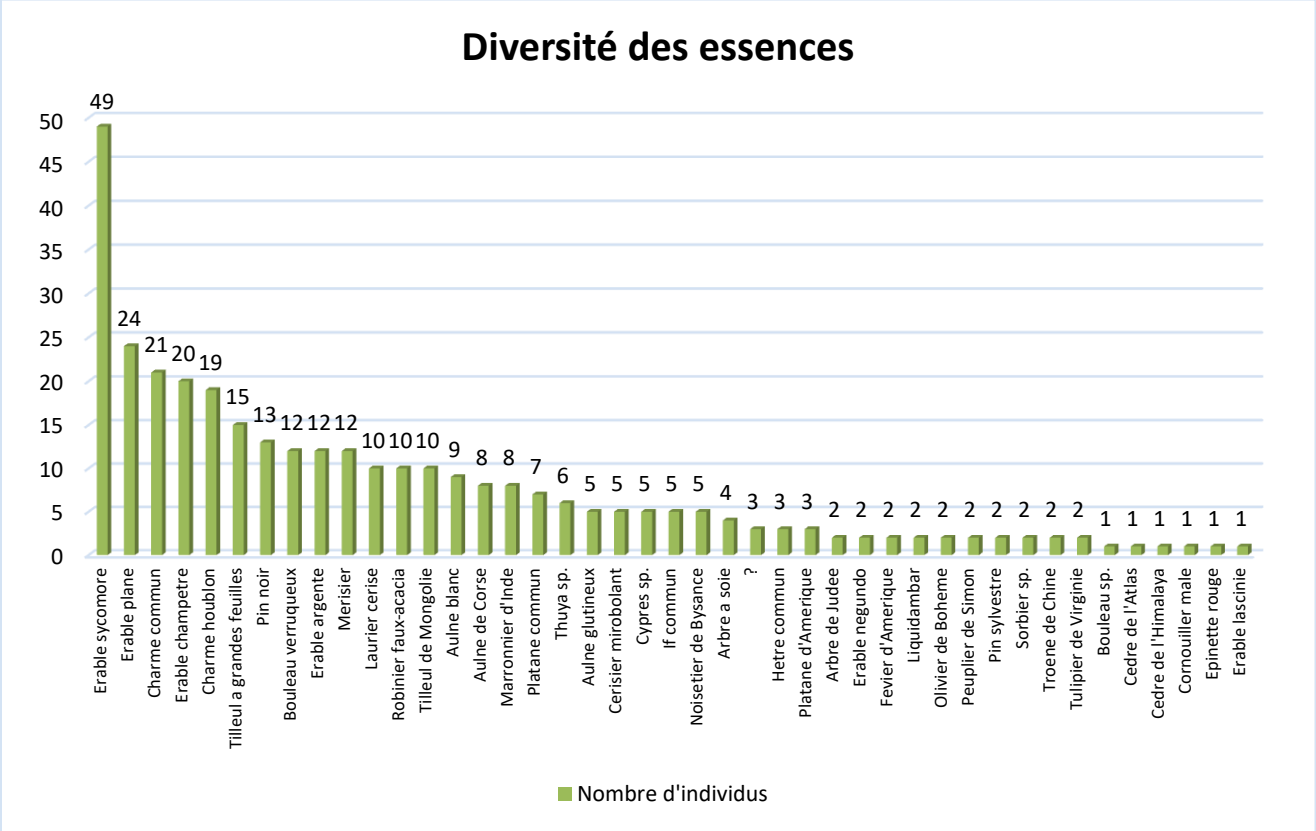
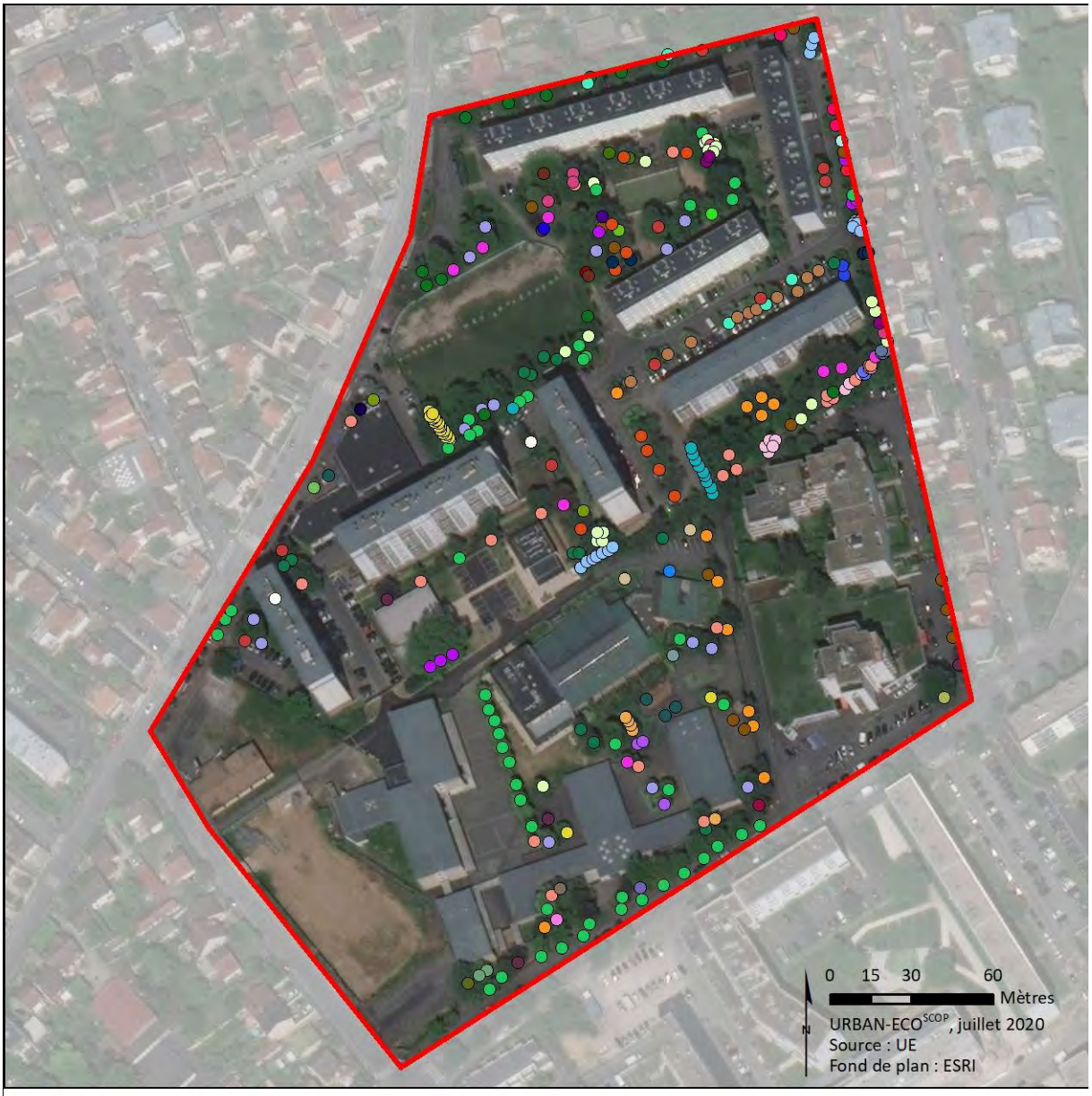


Figure 3. Essences d'arbres recensées dans le périmètre du site (URBAN-ECO[SCOP], 2020)

Les arbres sont répartis de façon homogène sur tout le quartier, soit en alignement, soit en bosquet dans les différents espaces verts de l'ensemble des Dahlias.

Il est à noter que les arbres de la résidence des Jardins de Mercure au sud du site n'ont pas pu être inventoriés, car non accessibles.



Périmètre d'étude

Essences

- ?
- Arbre à soie
- Arbre de Judée
- Aulne blanc
- Aulne de Corse
- Aulne glutineux
- Bouleau sp.
- Bouleau verruqueux
- Cèdre de l'Atlas
- Cèdre de l'Himalaya
- Cerisier mirobolant
- Charme commun
- Charme houblon
- Cornouiller mâle
- Cypres sp.
- Epinette rouge
- Erable argenté
- Erable champêtre
- Erable lascinie
- Erable negundo
- Erable plane
- Erable sycomore
- Févier d'Amérique
- Frêne commun
- Hêtre commun
- If commun
- Laurier cerise
- Lila des Indes
- Liquidambar
- Magnolia
- Marronnier d'Inde
- Merisier
- Noisetier
- Noisetier de Bysance
- Noyer
- Olivier de Bohême
- Peuplier de Simon
- Peuplier noir
- Pin noir
- Pin sylvestre
- Platane commun
- Platane d'Amerique
- Prunier
- Robinier faux-acacia
- Savonnier
- Sorbier sp.
- Sureau noir panaché
- Thuya sp.
- Tilleul à grandes feuilles
- Tilleul de Mongolie
- Troëne de Chine
- Tulipier de Virginie

Figure 4. Répartition des essences dans le périmètre du site (URBAN-ECO SCOP, 2020)

2. Classes d'âges

Au regard de l'étude des classes de circonférence, il apparait que les arbres présents dans le périmètre de la ZAC sont de classes d'ages assez diversifiées.

Les classes de circonférence répertoriées :

- 75 arbres (22 %) de moins de 50 cm.
- 149 arbres (44 %) entre 50 et 100 cm.
- 66 arbres (20 %) entre 100 et 150 cm.
- 35 arbres (10 %) entre 150 et 200 cm.
- 13 arbres (4 %) de plus de 200 cm.

Presque la moitié des arbres sont relativement jeunes, avec une circonférence de tronc allant entre 50 et 100 cm. Une bonne proportion des arbres est cependant plus agée, aces 16 % d'arbres avec un tronc d'uncirconférence comprise entre 100 et 150 cm, ainsi que 15 % d'arbres avec un circonférence de tronc de plus de 150 cm. Les deux arbres les plus gros sont un Févier d'Amérique de 254 cm de circonférence, et un Marronnier d'Inde de 250 cm de circonférence.

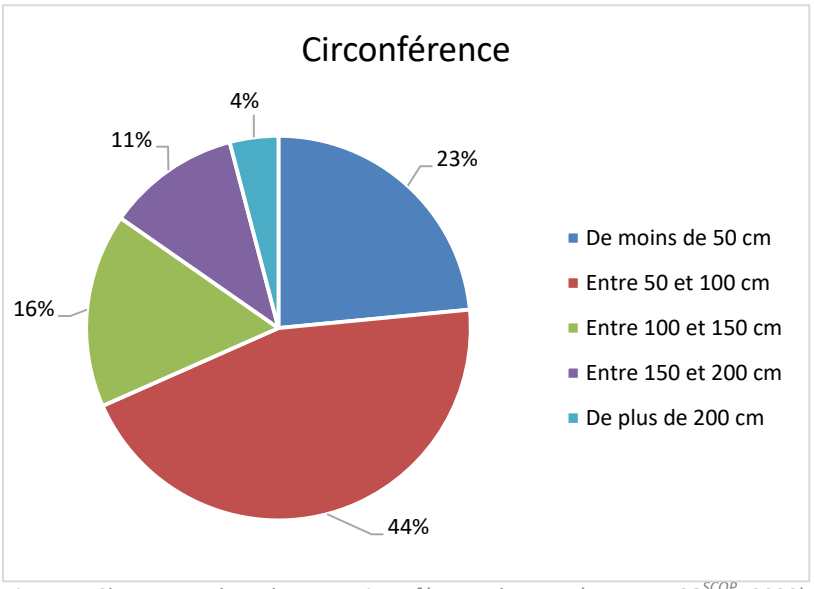


Figure 5. Classement des arbres par circonférence du tronc (URBAN-ECO SCOP, 2020)

Globalement, les arbres les plus âgés sont localisés dans les espaces verts de la résidence Lallier. Les arbres les plus jeunes sont plutôt dans les alignements, dont la plantation est plus récente.

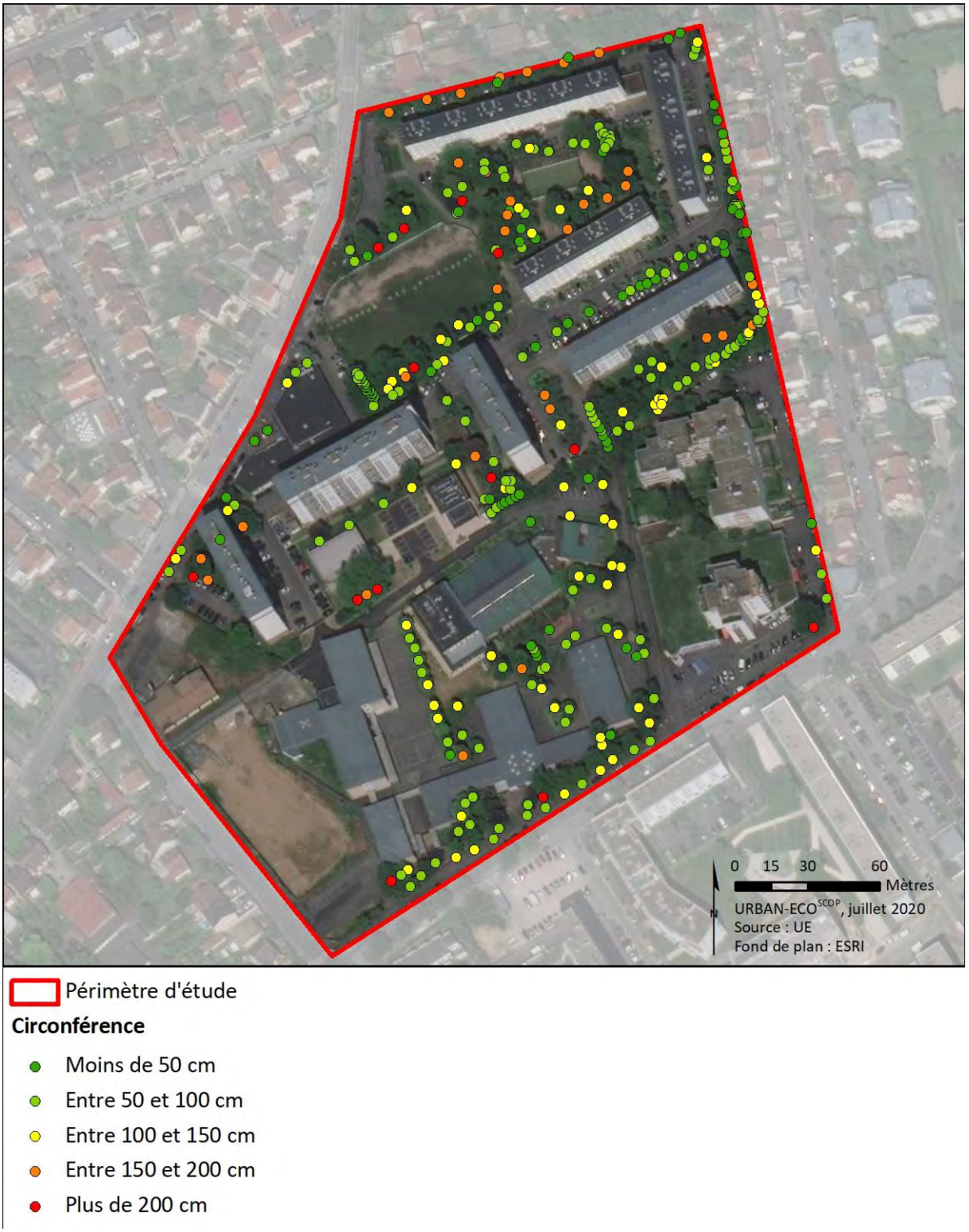


Figure 6. Répartition des arbres selon les classes de circonférence (URBAN-ECO SCOP, 2020)

3. Etat phytosanitaire

17 pathologies différentes ont été recensées sur l'ensemble des arbres. Les trois pathologies les plus courantes sont :

- Des cicatrices causées par de l'élagage, des chutes de branches ou encore des impacts avec des engins d'entretien.
- Des branches mortes, qui font partie du cycle de vie de l'arbre .
- Le lierre, qui ne met pas l'arbre en danger dans l'immédiat.

Sur les 338 arbres du site, seuls 6 d'entre eux (1,7 %) présentent une pathologie autre que la présence de cicatrices ou de branches mortes et 9 arbres (2,6 %) n'ont aucune pathologie.

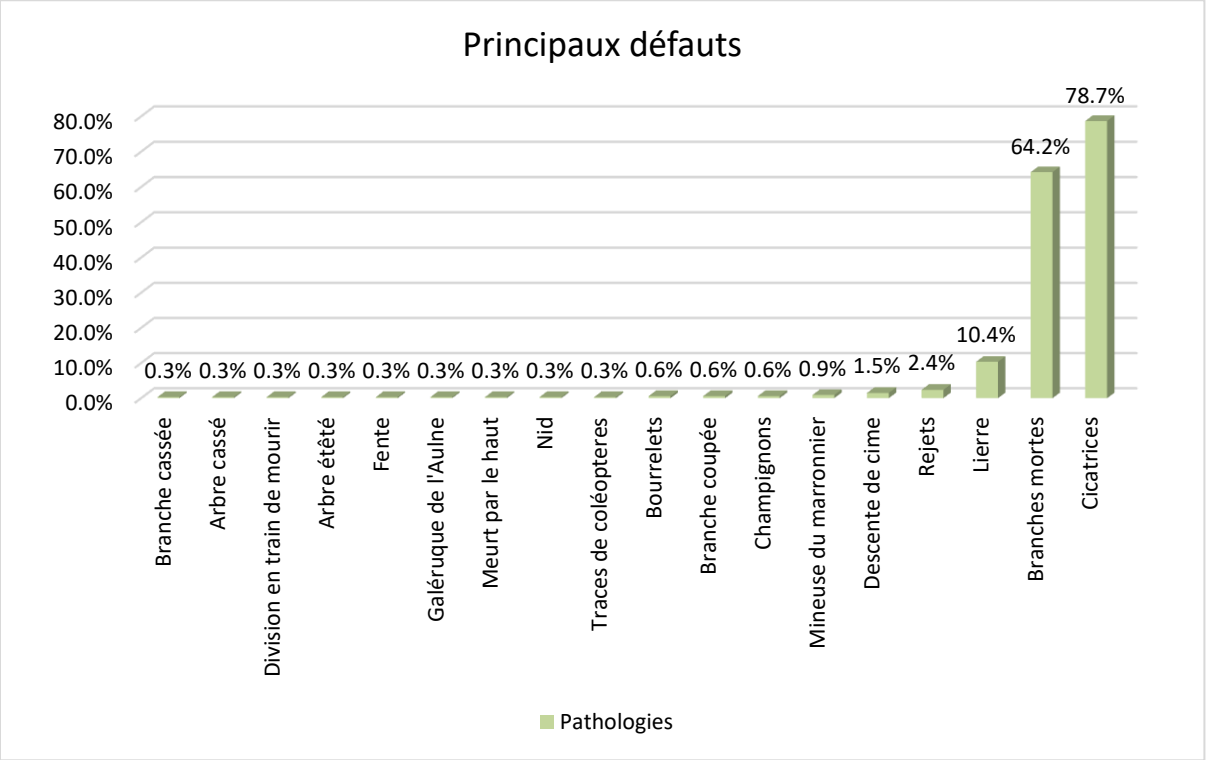


Figure 7. Pathologies recensées sur les arbres dans le périmètre du site (URBAN-ECO[SCOP], 2020)

Une grande partie des arbres présente un état phytosanitaire moyen, avec seulement quelques sujets en très bon état (18 arbres, soit 5 %).

Les arbres en mauvais état phytosanitaire sont assez peu nombreux également (17 arbres, soit 5 %). Parmi ceux-ci, nous retrouvons différentes essences, que ce soit des conifères ou des feuilus. Ces individus présentent dans l'ensemble une faible vitalité, un houppier en mauvais état, avec beaucoup de branches mortes, des prtions déperissantes (cime principalement) et ont pour la plupart une circonférence à 100 cm.

Plusieurs arbres sont assez anciens, et bien que présentant quelques pathologies de type cicatrices ou branches mortes qui ne les mettent pas en danger, méritent d'être préservés. Les arbres dans un état intermédiaire ne sont pour le moment pas non plus en danger et peuvent également être conservés.

Figure 8. État phytosanitaire global des arbres (URBAN-ECO SCOP, 2020)

4. Intérêt écologique

Peu de ces arbres semblent présenter un intérêt écologique avéré. Pour rappel, chaque arbre est examiné afin de déterminer **leur intérêt écologique**, selon la notation qui suit :

- 1 = Fort : Le sujet possède un ou plusieurs caractères, situés au niveau du tronc notamment (cavités, fissures, décollement de l'écorce...), favorables à l'accueil et à la reproduction d'espèces animales (insectes, oiseaux et chiroptères). Ce sont de plus des individus présentant un diamètre du tronc remarquable.
- 2 = Moyen : Les sujets, d'âge varié, présentent globalement un bon état sanitaire mais dont le tronc possède peu des caractères cités ci-dessus. La présence de lierre sur le tronc participe tout de même à l'intérêt écologique puisqu'il est favorable à l'installation d'insectes et de quelques espèces d'oiseaux.
- 3 = Faible : Entrent dans cette catégorie les sujets les plus jeunes, de plus faible diamètre, qui présentent un tronc lisse, sans aspérités.

L'intérêt écologique des arbres traduit ainsi leur utilisation par la faune, qui varie selon les espèces, et s'ils constituent des habitats d'espèces.

Aucun des arbres recensés sur le site ne possède ni de fissures, ni de cavités favorables aux chiroptères. Ils ne se reproduisent donc vraisemblablement pas au sein de la ZAC. Les espaces du site constituent en revanche probablement des zones de chasses au sein desquels les chiroptères peuvent se guider à l'aide des arbres, qu'ils peuvent également utiliser comme perchoir (repos, consommation de proies).

Par ailleurs, un seul nid a été observé. L'absence de cavités limite les potentialités de nidification des oiseaux cavicoles. Cependant, l'ensemble des arbres (à l'exception des plus jeunes pour le moment) reste favorable aux oiseaux, que ce soit pour la nidification, en tant que reposoir ou source de nourriture. Certaines espèces peuvent aussi nicher dans le bâti ou les arbustes des espaces verts de la ZAC.

Il n'y a donc pas d'arbres à conserver au titre des enjeux écologiques.

Figure 9. Intérêt écologique des arbres présents dans le périmètre du site (URBAN-ECO^{SCOP}, 2020)

5. Synthèse

En synthèse, la carte suivante présente les arbres selon leur devenir (cf. paragraphe II.A.2), tenant en compte de l'état sanitaire et écologique global des sujets. Cette carte est indicative et doit permettre de guider le choix des arbres à conserver et ceux pouvant être abattus dans le projet.

Il est à noter que de nombreux arbres sur le site sont en bont état général et méritent d'être préservés.

Figure 10. Carte de synthèse du devenir des arbres présents dans le périmètre du site (URBAN-ECO SCOP, 2020)

Maître d'ouvrage :	**Réalisation de l'étude d'impact du projet d'aménagement de la ZAC Lallier à L'Haÿ-les-Roses**

Objet et date	**Réunion de cadrage DRIEE 15/10/2019**
Rédacteur	Even Conseil
Date de diffusion	Octobre 2019

Ordre du jour : Réunion de cadrage avec la DRIEE

Sont présents :

- Aurélie Houdeau et Alexandra Collin pour la Ville de L'Haÿ-les-Roses,
- Claudie Le Corre pour l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre,
- Lucie Bronnec et Julien Weber pour Even Conseil,
- Pierre Beretti pour la DRIEE.

Cette réunion a pour objectifs de :

- Présenter les grandes lignes et les principaux phasages du projet,
- Présenter les différents enjeux thématiques, à l'issue du pré-état initial réalisé par Even Conseil,
- Discuter des attentes de la DRIEE.

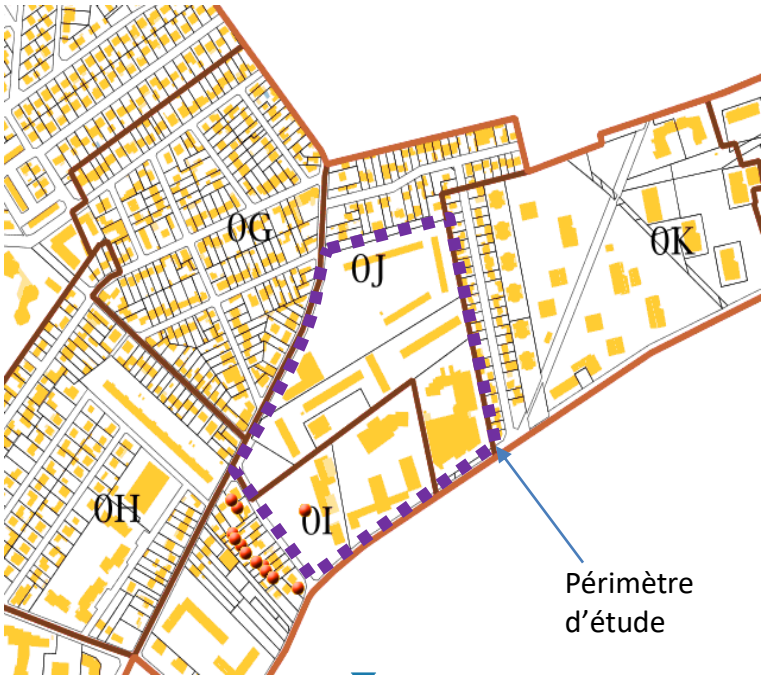
Présentation du projet du site Lallier

Le projet est présenté.

Le périmètre de l'étude a ensuite été exposé :

- En plus du périmètre initial de la ZAC, la question de la prise en compte d'autres opérations connexes, à la temporalité et aux promoteurs inconnus, a été posée.

- Finalement, le périmètre initial proposé est retenu, et les opérations connexes seront étudiées uniquement en cumul pour la thématique du trafic et de la mobilité.
- Concernant le projet porté par Cogedim en face de la future gare, dont le permis de construire a été délivré, ce projet sera intégré dans l'étude d'impact dans les effets cumulés en matière de circulation.
- A noter qu'à l'issue de la précédente rencontre entre la DRIEE et la Ville (cf. compte rendu en fin de document), il avait été convenu que l'étude d'impact se baserait sur le périmètre ZAC (ci-dessous).



La ville de L'Haÿ-les-Roses indique ensuite que l'étude d'impact sera déposée à la DRIEE entre **mars et avril 2020.**

Concernant les incidences cumulées, la DRIEE a ciblé les projets suivants, qui seront étudiés dans l'étude d'impact :

- La ZAC Paul Hochart
- Le projet Locarno
- Le projet Cœur de Ville de L'Haÿ-les-Roses
- La ZAC Sorbiers Saussaie
- La ZAC Chérioux
- La ZAC Triangle Meuniers
- La ZAC Aragon
- Le Campus Grand Parc

Enjeux thématiques

Socio-économique

Des justifications claires devront être apportées au sujet du choix des bâtiments voués à la déconstruction ou à la réhabilitation. Des informations sur le processus de relogement devront être données, autant que disponible.

Paysage

A partir de l'étude d'impact du métro, des informations seront données sur l'ancien parc public qui se trouvait à l'emplacement de la future gare. A noter qu'à l'état initial, ce parc n'existe déjà plus étant donné que les travaux du métro ont commencé.

De plus, les moyens d'optimisation de la part d'espaces verts publics par habitant devront être exposés dans l'étude.

La DRAC a exigé la mise en œuvre de dispositions d'archéologie préventive sur le site.

Qualité de l'air

En plus du différentiel de polluants calculés sur chaque voirie avant et après projet, il sera indiqué dans l'étude d'impact les quantités de polluants émises par le projet dans sa globalité sur une période définie, dans la limite des données accessibles au stade de la création d'une ZAC.

Faune-flore

La ville de L'Haÿ-les-Roses informe la DRIEE que les inventaires faune-flore sont en cours. Sur les 4 saisons prévues, il manquera l'inventaire printemps lors de la remise de l'étude d'impact. Celui-ci sera annexé au mémoire en réponse afin d'être porté à connaissance du public. L'étude d'impact le précisera.

Pour le moment, la conservation des arbres existants est partielle. Le plan masse et le plan d'implantation des arbres actuels seront juxtaposés, afin d'identifier quels arbres seront abattus et minimiser cet abattage.

Gestion de l'énergie

La DRIEE informe qu'elle sera attentive à la justification économique et environnementale du choix de desserte énergétique.

De plus, dans l'étude des potentiels en énergies renouvelables, devront figurer des précisions sur les critères de choix de la desserte, ainsi que les étapes techniques ou budgétaires à venir avant de pouvoir accéder au choix énergétique définitif (*réalisation d'études techniques ou de faisabilité plus poussées par exemple*).

Risques naturels

Concernant l'étude géotechnique, 4 sondages seront réalisés sur le site. L'étude d'impact du métro sera utilisée afin de compléter les investigations sur la partie sud du site si besoin. Aucun sondage n'est prévu sur le périmètre du groupe scolaire actuel étant donné la complexité d'intervention dans ce secteur spécifique.
De plus, la ville de L'Haÿ-les-Roses informe que des études géotechniques complémentaires seront réalisées ultérieurement par l'aménageur, avant le dépôt des permis de construire.

La DRIEE signale l'existence potentielle d'un risque carrière ou gypse sur le site, alors que les bases de données contactées par Even ne relevaient aucun risque. La DRIEE doit préciser cette information pour qu'elle soit prise en compte dans l'étude.

Remarques complémentaires sur la phase chantier

En phase chantier, les mentions suivantes seront à inscrire dans l'étude d'impact :

- L’impact des poussières principalement issus des démolitions,
- L’amplitude horaire des travaux du métro assez importantes (8h-20h), le week-end parfois,
- Etant donné que l’école sera le premier bâtiment livré, les mesures de protection de l’établissement face aux nuisances du chantier voisin,
- Un estimatif du nombre de camions pour évacuer les déchets de démolitions et les déblais/remblais,
- L’exposition éventuelle à des matériaux amiantés.

Echéances à venir

Ateliers thématiques sur les incidences et les mesures (dates à définir).

Annexe : Compte rendu de la réunion du 18 mars 2018

Préconisations de la mission régionale de l'autorité environnementale concernant le projet cité en objet et son étude d'impact

-Enjeux émis suite à la réunion de présentation du projet Lallier en présence de Monsieur BERETTI (DRIEE) et de Madame COLLIN et Madame HOUDEAU (Ville de L’Haÿ-les-Roses) le 18 mars 2018

1. Périmètre du projet
Programme de la ZAC hors gare, ligne de métro, et franges urbaines.
Ce périmètre convient pour l'évaluation environnementale dès lors
- qu'il n'y a pas de lien structurel entre les bâtiments de la ZAC et ceux de la gare / de la ligne de métro ;
- que le programme des franges urbaines n'est pas connu à l'heure actuelle et ne dépend pas du maître d'ouvrage.

2. Espaces verts
Secteur actuellement carencé en espaces verts ouverts au public.
Le SRCE préconise de réserver 30% de surfaces en pleine terre au sein des projets urbains tels que le projet présenté.
Ces enjeux gagneront à trouver une réponse dans la part d'espaces verts du projet.
Enjeux connexes à étudier : continuités écologiques parcellaires, faune et flore patrimoniale, phénomène d'îlot de chaleur urbain.

3. Paysage et archéologie
Surface importante réaménagée, donc changement dans le paysage conséquent. Une étude paysagère portant notamment sur la cohérence du projet avec son environnement sera bienvenue.
Diagnostic archéologique évoqué en réunion.

4. Remontées de nappe
Rabattement de nappe d'eaux souterraines possible en phase de travaux selon nombre de sous-sols prévus. Possible inondation des futurs sous-sols. Prévoir le cas échéant des mesures d'étanchéité.

5. Mouvements de terrain
Possible présence d'anciennes carrières ou de gypse sur le site.
L'étude géotechnique gagnera à vérifier et le cas échéant étudier ces enjeux.

6. Consommations énergétiques
Évaluer les consommations énergétiques du bâti et du trafic routier.
Prévoir une conception bioclimatique des bâtiments. Envisager le recours aux énergies renouvelables et le raccordement au réseau de chaleur local. Justifier les choix d'approvisionnement en énergie sur des critères financiers et environnementaux.

7. Relogement de la population existante Préciser le nombre d'habitants dont le logement sera démoli, et les modalités de relogement temporaire et définitif de ces personnes.

8. Pollutions et nuisances lors de la phase travaux Poussières et bruit, notamment dans la phase de démolition.
Obstacles aux circulations (camions de chantier).
Investiguer la présence d'amiante et de plomb selon âge des bâtiments existants.
Envisager si possible une charte de chantier à faible nuisance.

9. Bruit existant.
Si possible, prévoir uniquement des usages de type activités et commerces le long des routes alentours pour faire écran acoustique.
Dans le cas contraire, prévoir un renforcement de l'isolement acoustique des logements (voire des équipements scolaires) dans les bâtiments longeant ces voies.

10. Déplacements
Évaluer le trafic routier supplémentaire généré par le projet par rapport à l'existant.
Réaliser une étude de trafic avec modélisation des trajets, nombre de véhicules concernés, justification des hypothèses.
Évaluer les impacts de ce trafic sur la qualité de l'air et le bruit.

ZAC multisites « Lallier – gare trois communes »

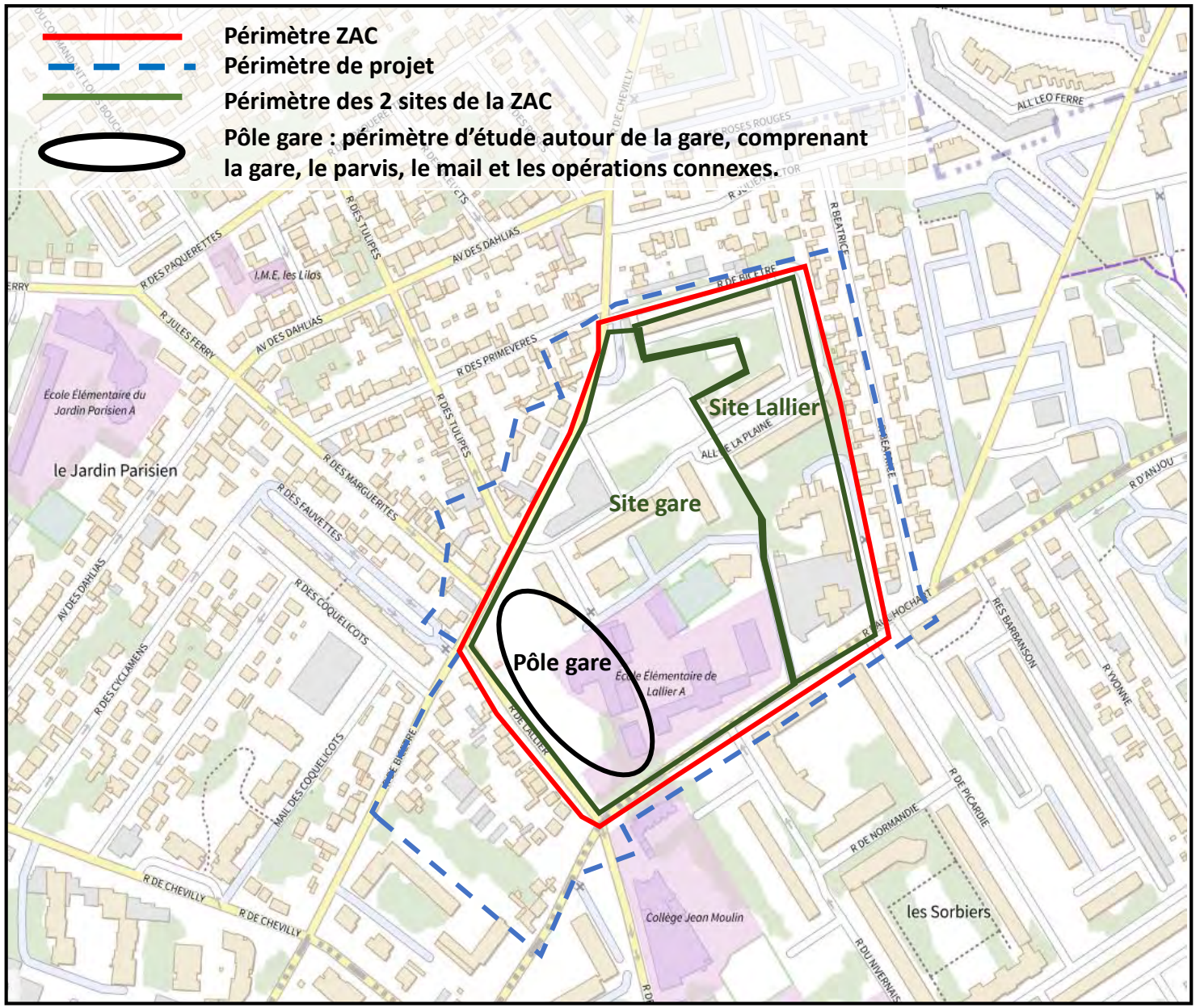
La **ZAC multisites** dénommée *« Lallier – gare trois communes »* correspond au tracé **rouge**. Elle se compose de **2 sites** représenté par un tracé **vert** :

- le site Ouest, concédé à l'aménageur faisant l'objet de l'opération d'aménagement, appelé *« Site gare ».* Le pôle gare en fait parti.
- Le site Est, faisant l'objet de peu d'intervention, appelé *« Site Lallier »*.

Le tracé **bleu** se réfère au **périmètre de projet** que l'on retrouve sur quelques cartes réalisées par l'AMO urbaine atelier Choiseul du dossier de création de ZAC. Il s'agit du périmètre des études urbaines.

Dossier de création de ZAC :
Les dénominations *« quartier Lallier »* et *« quartier politique de la ville »* coïncident avec le périmètre **(rouge)** de la ZAC.

Etude d'impact :
Les dénominations *« secteur Lallier », « périmètre d'étude quartier Lallier », « périmètre de l'étude d'impact »* et *« périmètre d'étude ZAC »* se réfèrent tous au périmètre **(rouge)** de la ZAC.



Charte « chantier propre »

Objectifs

La performance environnementale d'un bâtiment ne se traduit pas uniquement par sa performance énergétique, mais elle se traduit aussi par l'impact sur l'environnement du chantier lié à la construction ou à la réhabilitation de ce bâtiment. Tout chantier entrainant des nuisances, l'enjeu de cette charte est de les limiter, aussi bien lors de la préparation que lors de la réalisation du chantier, tout en respectant les pratiques professionnelles du BTP.

Mise en place

Cette charte est destinée aux promoteurs, constructeurs et aménageurs qui s'engagent dans un chantier de construction ou de réhabilitation sur la ville. Elle concerne les opérations d'habitat collectif, qu'il s'agisse d'un bailleur social ou d'une opération privée. Elle doit être signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier, qu'elles soient en relation contractuelle directe ou indirecte avec le maître d'ouvrage.

Le respect de la charte se fait en complément de la réglementation en vigueur. Ainsi, toutes les entreprises intervenant sur le chantier (sous-traitants, intérimaires etc.) s'engagent à respecter la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

Suivi

Un référent chantier propre, ou à défaut le conducteur de travaux, est désigné par l'entreprise au démarrage du chantier et se fait connaître auprès des services de la Ville. Ce référent est présent dès la phase préparatoire. Il diffuse l'information de la démarche « chantier propre » à toutes les entreprises et personnes travaillant sur le chantier. Il organise, en concertation avec la maîtrise d'œuvre, l'information pratique des riverains du chantier (identification du maître d'ouvrage, adresse et téléphone du maître d'œuvre, description du projet, dates de réalisation des travaux, horaires du chantier, informations ponctuelles…). Il reçoit les éventuelles doléances des riverains et assure la gestion et le suivi des plaintes. Ses coordonnées sont affichées sur un panneau accessible au public. Il organise l'accueil des entreprises et effectue le contrôle des engagements (cf. ci-dessous).

Dans le compte-rendu hebdomadaire de chantier, la maîtrise d'œuvre fait état de la propreté et de la qualité environnementale du chantier, rapporté par le référent chantier propre.

1. Propreté du chantier et de ses alentours

- Lors de la préparation du chantier, sont définies et délimitées les différentes zones du chantier (stationnements, cantonnement, aire de livraison et de stockage, aire de fabrication ou de livraison du béton, aire de tri et de stockage des déchets, aire de manœuvre des grues). Le plan d'installation doit être respecté par toutes les entreprises qui interviennent sur le chantier.
- Le nettoyage des accès, des zones de passage et de stockage, des zones de travail est effectué régulièrement. L'entreprise prévoit les moyens nécessaires pour assurer la propreté du chantier. Toute salissure de la voie publique doit être nettoyée.
- Des arrosages réguliers du sol sont prévus pour éviter l'émission de poussière

2. Limitation des nuisances

- Une réflexion sur la limitation des nuisances sonores est menée dès la phase de préparation du chantier. Pour cela, il convient de :
  - ✓ Bien identifier les points d'accès et d'attente des camions de livraison et le positionnement des postes fixes bruyants,

- ✓ Respecter les horaires de chantier fixés par arrêté municipal (cf. arrêté)
- ✓ Planifier les approvisionnements sur la journée afin d'éviter les heures de pointe,
- ✓ Recourir à des techniques de travaux permettant de limiter les nuisances sonores.

- Il en est de même pour les nuisances olfactives : il est notamment interdit de brûler des déchets sur le chantier. Une attention particulière est portée aux matériaux et produits mis en œuvre sur le chantier.
- Le stationnement des véhicules du personnel doit être réduit et organisé afin de produire le moins de gêne dans les rues voisines. Une réflexion sur l'acheminement du personnel devra être menée.

3. Gestion les déchets

- L'organisation de la gestion des déchets doit être pensée dès la phase de préparation du chantier : les entreprises fournissent un « Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Evacuation des Déchets » qui détermine notamment si le tri est effectué, à quel niveau, le rythme d'enlèvement des bennes, le transporteur des déchets et la « traçabilité des déchets » (le maître d'œuvre récupère les bordereaux de suivi)
- Les modalités de collecte sont elles aussi définies lors de la préparation du chantier : installation de bennes et mise en place d'aires de collecte pour les gros chantiers.
- L'entreprise privilégie le recours à des matériaux et des techniques qui produisent des quantités limitées de déchets (et minimise la production de déchets dangereux).
- Une liste des matériaux utilisés est établie afin de bien appréhender leur élimination.
- L'entreprise assume la responsabilité du tri et du coût de traitement.
- L'entreprise privilégie la production de béton hors site.

4. Protection de l'environnement

- L'entreprise prend toutes les dispositions nécessaires à la sauvegarde des arbres et à la protection des plantes (installation de protection…).
- Les abords de la zone d'intervention doivent être protégés : maintenir l'écoulement des eaux, installer des bacs de rétention afin de récupérer les différents fluides (huiles, carburants…).
- L'utilisation d'huile de décoffrage végétale est privilégiée et les conditions de mises en œuvre font l'objet d'une attention particulière.
- L'entreprise devra établir une procédure traitant le cas des pollutions accidentelles. En cas de pollution non maîtrisée et non-traitée, les autorités locales devront être informées dans les meilleurs délais.

5. Protection du chantier

- L'entreprise met en place des clôtures de chantier (palissades trompe-l'œil) et veille à leur entretien.
- L'envol des déchets est maîtrisé par la mise en place de grillages autour des zones de stockage et la pose de filet sur les bennes de déchets.
- Une protection visuelle et mécanique des échafaudages est mise en place afin d'éviter les projections et de limiter la poussière.

6. Protection des travailleurs

- La dépose de produits ou matériaux dangereux est effectuée dans le respect des prescriptions imposées par la réglementation.

Pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de données sécurité (formulaire contenant des données relatives aux propriétés d'une substance chimique), celle-ci est fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions sont respectées.

- Un contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins sera effectué.

7. Accessibilité des personnes handicapées

- L'entreprise prend toutes les dispositions nécessaires et suffisantes pour organiser les cheminements conformes à la réglementation en vigueur afin de permettre le transit en toute sécurité des personnes à mobilité réduite.

8. En cas de travaux de démolition

- Les nuisances liées à la poussière et au bruit doivent être prises en compte.
- Une démolition engendre des dispositions spécifiques vis-à-vis du traitement des déchets, ils doivent être quantifiés selon la classification officielle. Les déchets devant être mis en décharge doivent être limités en privilégiant la valorisation via des filières de recyclage.

Signataire(s) de la charte

Charte de qualité environnementale des bâtiments neufs à destination des constructeurs, promoteurs et aménageurs

Le présent document entend proposer un cadre aux opérations de construction et d'aménagement sur la Ville dans une logique vertueuse de prise en compte du développement durable. Cette charte s'adresse à tous les constructeurs, promoteurs et aménageurs souhaitant s'engager dans un projet de construction neuve de logements collectifs de plus de 25 logements et d'au moins 1 625 m² de surface habitable. Elle s'applique aussi bien aux opérations privées qu'à celles des bailleurs sociaux.

Le respect de la charte s'évalue par la prise en compte de sept thèmes :

- Performance énergétique
- Performance environnementale
- Insertion du projet dans son environnement immédiat
- Maitrise des conforts
- Gestion des nuisances, pollutions et risques
- Préservation et valorisation de la biodiversité et des espaces verts
- Sensibilisation

Chacun de ces thèmes étant composé de plusieurs critères (obligatoires et optionnels), la charte sera considérée comme respectée si le projet intègre les 19 critères obligatoires et 7 des critères optionnels (parmi les 16), soit 1 par thème.

La charte est remise au porteur de projet dès sa prise de contact avec la Ville. Celui-ci exprime son engagement par la rédaction d'une notice intégrée au dossier de dépôt de permis de construire. Il lui sera demandé d'attester du respect des engagements une fois la construction achevée.

Les critères obligatoires des deux premiers thèmes (performance énergétique et performance environnementale) permettent d'inscrire le projet dans la démarche de label E+C- « premier niveau ».

Performance énergétique (volet 1 label E+C-)

n°	Sous-thème	Obligatoire / optionnel
1	**Niveau de performance énergétique** : l'évaluation de la performance d'un bâtiment est faite par la prise en compte de la consommation d'énergie et de la capacité de production d'énergie renouvelable. - Niveaux « Energie 1 » et « Energie 2 » : entre 5% et 10% de réduction des consommations non renouvelables par rapport à la RT 2012 - Niveau « Energie 3 » : 20% de réduction des consommations et recours à 20kWh/m²/an aux énergies renouvelables - Niveau « Energie 4 » : la production d'ENR est équivalente aux consommations sur tous les usages du bâtiment Pour les niveaux 3 et 4, un recensement des possibilités de production d'énergie renouvelable à proximité doit être fait. Idéalement, mettre en place un mix énergétique renouvelable (éolien, solaire, biogaz...) afin de ne pas être dépendant d'une seule source d'énergie.	 Obl. Opt. Opt.
2	**Electricité des services généraux :**	Obl.

	- Eclairage naturel des halls, paliers d'étage et cages d'escaliers (dans la limite des contraintes techniques et architecturales) - Détection de présence et de luminosité dans les halls et paliers d'étages. Minuterie ou détection de présence dans les cages d'escaliers - LED dans les parties communes - Eclairage des parkings par détection de présence - Eclairage extérieur sur commande et intercrépusculaire (appareil commandant automatiquement un éclairage suivant un seuil de luminosité déterminée) - Bloc autonome d'éclairage de secours (BAEH) : matériel avec optimisation de charge	
3	**Consommation d'eau** : - Dispositifs de limitation de pression adaptés pour ne pas dépasser 3 bars (situation de confort) à l'origine de chaque logement - Dispositif de limitation de débit sur les douchettes et mitigeurs de cuisine et salle de bains - Chasse d'eau double débit 3L/6L - Récupération des eaux de pluies pour l'irrigation des espaces verts	Obl.
4	**Favoriser la présence de la végétation sur le bâtiment.** La végétalisation présente sur une certaine superficie du bâtiment a des propriétés isolantes car elle possède une inertie thermique (intérêt aussi pour la biodiversité cf. ci-dessous).	Opt.
5	**Réseau ECS : limitation des pertes** La longueur de distribution entre le point de production d'eau chaude et chaque point de puisage sera limité à 10 mètres. Le respect de cette exigence sera justifiée par un tableau précisant les longueurs de distribution de chaque logement.	Opt.
6	**Electricité des parties privatives** : - Eclairage naturel des salles de bain et WC - Privilégier les chaudières individuelles : asservissement du circulateur au thermostat d'ambiance	Opt.

Performance environnementale (volet 2 label E+C-)

n°	Sous-thème	Obligatoire / optionnel
1	La performance environnementale s'évalue à travers le **niveau des émissions de gaz à effet de serre concernant le cycle de vie du bâtiment et les produits de construction utilisés et les équipements choisis**. L'échelle de performance relative aux émissions de gaz à effet de serre comporte deux niveaux : - « Carbone 1 » : les leviers de réduction de l'empreinte carbone sont à répartir entre les consommations énergétiques et le choix des matériaux. Aucun mode constructif ni vecteur énergétique n'est exclu - « Carbone 2 » : pour atteindre ce niveau, il faut renforcer le travail de réduction de l'empreinte carbone du bâtiment en travaillant à la fois sur l'énergie consommée et le choix des matériaux Les éléments pris en compte pour évaluer ce niveau de performance sont les suivants :	Obl. Opt.

	- Matériaux de construction • Proximité d'approvisionnement et matériaux à faible énergie grise : justifier par une note la réflexion menée et le choix des matériaux. • Favoriser la construction bois qui capte le carbone (de préférence des essences locales de bois labélisés). • Pour les matériaux autres que le bois, privilégier les matériaux renouvelables ou issus du recyclage. • Laines minérales : limiter l'emploi des laines minérales à l'intérieur du bâtiment, exclure les laines minérales soufflées. - Concilier architecture et biodiversité à travers l'absence de nocivité des matériaux employés et la porosité de l'enveloppe à toutes les échelles, de l'échelle microscopique (un trou infime peut permettre la germination d'une graine dans un sol ou la ponte d'un insecte dans le mur) à l'échelle de la cavité (un retrait dans un mur peut servir de reposoir à un oiseau, ou encore de nichoir). - Les consommations d'énergie : prendre en compte tous les usages de l'énergie dans le bâtiment (cf. ci-dessus) - Les consommations et rejets d'eau : prendre en compte les impacts de la potabilisation de l'eau consommée par un bâtiment et les impacts du traitement des eaux usées et de la gestion des eaux pluviales reçues sur la parcelle	
2	**Prendre en compte l'impact environnemental et sanitaire dans le choix des produits faisant l'objet de fiches de données de sécurité** : • Exiger en début de chantier les fiches de données sécurité des produits suivants : colles, mastics, peintures, vernis, lasures, produits de traitement du bois, produits d'étanchéité, produits de nettoyage. Privilégier les matériaux dotés de l'écolabel « NF environnement », « écolabel européen », « ange bleu », « cygne blanc » • Exiger des peintures en phases aqueuses pour les usages suivants : murs, plafonds et bois et un taux de COV inf. 1g/l pour les murs et plafonds • Interdire l'usage de peintures contenant des éthers de glycol • Exiger des colles de revêtement de sol avec le label EMICODE EC1 (faibles émissions de COV) • Favoriser les produits éco-labélisés • Eviter tous les produits présentant une phrase de risque. Lorsque aucune alternative n'est disponible, permettre uniquement les phrases de risques R10-R11-R22-R25-R36-R38-R42-R43	Obl.
3	**Eviter les produits susceptibles d'émettre des gaz toxiques** en cas d'échauffement ou d'incendie (polyamide, PVC, polystyrène…) quand ils sont à l'intérieur de la surface habitable.	Obl.
4	**Réutiliser, lorsque cela est possible, les matériaux issus de la déconstruction.** Lorsque cela n'est pas possible trier de façon optimale et organiser le recyclage des matériaux de déconstruction (se rapprocher de l'Union nationale des industries de carrière et matériaux de construction = fédération regroupant la quasi-totalité des industries extractives de matériaux et de fabricants de divers matériaux).	Obl.

5	**Bois intérieurs et produits de traitement** : limiter leur impact sur la santé : - Privilégier des bois ne nécessitant pas de traitement. Si le traitement est nécessaire, privilégier les traitements naturels (exiger à minima la certification CTB-B+ des produits de traitements qui atteste de l'efficacité des produits de préservation et leur sureté sur les plans de la santé humaine et des impacts environnementaux). La liste des produits est disponible sur le site du CTBA. - Bois agglomérés (meubles de cuisine et salles de bain, placards…) : exiger le classement E1 garantissant une faible teneur en formaldéhyde (selon EN 13 986)	Opt.
6	**Stocker le CO_2 en accroissant la végétation :** - Préserver la perméabilité des sols qui stockent naturellement du carbone et qui permettent à la végétation de pousser ; - Accroitre les surfaces d'espaces verts, notamment en plantant des arbres, qui stockent beaucoup de carbone pendant leur croissance. Cela bien sûr en choisissant des essences locales et en variant les espèces ; - Privilégier les semences et les jeunes plants plutôt que les arbres adultes ; à maturité l'absorption est moindre.	Opt.

Insertion du projet dans son environnement immédiat

n°	Sous-thème	obligatoire / optionnel
1	**Approche passive et conception bioclimatique** : l'objectif est de traiter de façon passive les exigences de confort et de réduction des besoins énergétiques : - Orientation optimisée du bâtiment et des logements : la double orientation sera envisagée pour les logements, notamment à partir des trois pièces. Cette disposition favorise les éclairements variés et facilite le renouvellement d'air à l'intérieur du logement. Pour les logements ne pouvant avoir une double orientation, les vues Sud ou Ouest seront privilégiées - Recherche de compacité du bâti afin d'éviter les déperditions énergétiques, tout en conservant un accès à l'éclairage naturel - Répartition des percements et choix de protections solaires favorisant les apports solaires passifs en hiver et les limitant l'été Ces questions seront travaillées en fonction des paramètres locaux découlant de l'analyse du site.	Obl.
2	**Prise en compte des modes de déplacements doux** : - Présence d'un local vélo suffisamment dimensionné - Aménagement facilitant les déplacements piétons et vélos sur la parcelle - Intégrer dans la conception du projet et des aménagements de voiries, les réserves d'emprise nécessaires aux projets de transports en communs futurs	Obl.
3	**Place de la voiture** : - Places de parking qui prévoient un espace suffisant pour l'installation de bornes de recharge de véhicules électriques : Cf. Code de la	Obl.

	construction et de l'habitat qui prévoit 50% (si moins de 40 places prévues) ou 75% (si plus de 40 places) de places de stationnement pouvant accueillir ultérieurement un point de recharge pour véhicule électrique ou hybride - Une attention sera portée aux traitements du revêtement des places de parking (extérieur) afin de favoriser l'infiltration des eaux pluviales. Privilégier les parkings perméables.	
4	**Optimisation du potentiel constructible du site** en matière de logements, d'activités et de services tout en prenant compte le tissu urbain existant pour intégrer au mieux l'opération dans la ville et la qualité du cadre de vie	Obl.
5	**Qualité de traitement des espaces extérieurs** : - Créer des espaces extérieurs agréables et confortables qui prennent en compte dans leur aménagement les éléments suivants : protection aux vents dominants, protection à la pluie, protection au bruit, espaces ombragés - Lorsque l'opération le permet, envisager la mise en place et l'accès pour les usagers à des jardins partagés	Opt.
6	**Gestion des eaux pluviales** : - Intégrer une gestion alternative des eaux pluviales sur la parcelle : noues, bassins d'infiltration, récupération des eaux de pluies pour l'arrosage et/ou usages internes	Opt.

Préservation et valorisation de la biodiversité et espaces verts

n°	Sous-thème	Obligatoire/ Optionnel
1	**Prendre en compte et valoriser la biodiversité** en dépassant la seule dimension esthétique et paysagère : - Identifier les principaux enjeux de biodiversité du site (réalisation d'un diagnostic/inventaire) - Orienter les aménagements et le choix des cortèges végétaux en fonction des principaux enjeux ainsi identifiés, en privilégiant les espèces autochtones, non allergènes, adaptées à la nature du sol et ne nécessitant l'usage d'aucun produit phytosanitaire ; en proposant des jardins et/ou vergers familiaux, individuels ou partagés, conciliant lien social et agriculture urbaine locale - Insertion du projet dans le respect des continuités écologiques (trame verte et bleue)	Obl.
2	**Concilier biodiversité et construction.** Il s'agit de favoriser la biodiversité dans le bâti. Pour cela plusieurs pistes : - Prendre en compte la trame verte et bleue - Utiliser la végétalisation du bâti comme base d'un milieu simple mais favorable à la biodiversité pour se reproduire, se nourrir, s'abriter, jouer sa fonction de pollinisation… Il existe plusieurs manières de végétaliser (toiture, abords du bâti). NB : pour les murs privilégier les plantes grimpantes plutôt que les murs végétalisés (*Bâtir en favorisant la biodiversité*, p.111) - Proposer des gîtes, des abris ou des nichoirs directement dans la conception des bâtiments pour favoriser la nidification, l'hibernation	Obl.

	ou la protection contre les intempéries pour les oiseaux, les mammifères ou certains insectes. La qualité des matériaux revêt donc une grande importance car c'est elle qui permettra la colonisation spontanée par les espèces végétales et animales. - Eviter de créer des aménagements se révélant être des dangers pour la faune (*Guide technique « Biodiversité et bâti »* réalisé par le CAUE Isère et la LPO) - Anticiper la prolifération d'espèces invasives en : anticipant la formation de milieux clos : supprimer les barrières infranchissables (murs, grillages, dalles) existantes et, au besoin, en les remplaçant par des haies végétales ; renaturant les espaces tout en renforçant la diversité génétique et spécifique des espèces.	
3	Mettre en place une **gestion différenciée des espaces verts** : diminution de l'entretien par l'emploi de plantes adaptées au climat et au sol, non invasives, suppression de l'utilisation de produits désherbants	Opt.
4	**Les espaces libres devront être végétalisés**. Privilégier les cœurs d'ilots verts de pleine terre, et lier les espaces verts entre eux sur un même ilot par des corridors écologiques. Choisir de préférence des espèces non allergènes, peu consommatrices d'eau, pérennes et locales. Utiliser des végétaux à floraison répartie dans le temps qui vont apporter nourriture et habitat à la faune.	Opt.

Maîtrise des conforts

n°	Sous-thème	Obligatoire/ Optionnel
1	**Confort thermique d'été** - Proscription d'appareils type climatisation - Justifier des dispositifs mis en place pour assurer le confort d'été dans les logements (orientation, traversant, inertie, protections solaires, ventilation nocturne…) - Réaliser une simulation thermique dynamique sur au moins 20% des logements (retenir les logements les plus exposés en été) afin d'optimiser les conditions de confort. Justifier par cette simulation que la température intérieure ne dépassera pas 28°C pendant plus de 40h/an. La simulation se basera sur le fichier météo de la station la plus proche.	Obl.
2	**Confort visuel** : - Préciser les dispositifs mis en place pour assurer le confort visuel des logements. - Optimiser l'éclairage naturel des logements par simulation du facteur de lumière jour et justifier par ces simulations le respect des objectifs suivants : pour les chambres : 1.5% Facteur Lumière Jour moyen et pour les séjours : 2% FLJ moyen (Le facteur de lumière du jour est le rapport de l'éclairement naturel intérieur reçu en un point d'un plan de référence à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale en site parfaitement dégagé, par ciel couvert.)	Obl.
3	**Les nuisances extérieures :** cet enjeu devra être traité lors de l'élaboration du projet de construction, les contraintes du site devront être inventoriées et une note descriptive devra justifier que l'orientation et la nature des surfaces	Opt.

	vitrées, ainsi que la performance du système de ventilation permettent de limiter au maximum la perception des bruits extérieurs à l'intérieur du bâtiment.	
4	**Bruit relatif aux équipements** : - Equipements individuels : s'assurer que les équipements sanitaires sont désolidarisés des parois souples et veiller à bien fixer les équipements en utilisant par exemple des plots anti-vibratiles - Equipements collectifs (ascenseur, ventilation…) : respecter la réglementation concernant le niveau sonore des équipements collectifs	Opt.
5	**Intégrer au sein des opérations des espaces de convivialité et de sociabilité accessibles à tous** en favorisant la mutualisation d'équipements ou le partage d'espaces extérieurs ou intérieurs. Anticiper la gestion de ces espaces avec les organismes adaptés (syndics, association de copropriété) et traduire cette gestion dans un document, type règlement de copropriété.	Opt.

Gestion des nuisances, pollutions et risques

n°	Sous-thème	Obligatoire / optionnel
1	**Qualité de l'eau** : préciser par une note les dispositifs mis en œuvre pour maîtriser le risque de légionellose (bouclage, limitation des bras morts, limitation des distances production-puisage…)	Obl.
2	**Ventilation :** Mettre en œuvre un système de ventilation performant sans risque d'inconfort thermique et acoustique : le système de ventilation est optimal quand il ne provoque pas de déperditions de chaleur et que des dispositifs ont été prévus au niveau des façades les plus exposées au bruit afin de ne pas créer de nuisances sonores	Obl.
3	**Déchets ménagers** : - Local collectif permettant le tri sélectif. Ce local doit être suffisamment dimensionné, facile d'accès, facilement nettoyable, non exposé aux intempéries - Locaux privatifs : prévoir un espace de tri des déchets dans les logements (espace sous évier, cellier…). Pour les logements bénéficiant d'un jardin privatif, prévoir un espace pour un composteur. Pour les logements qui ne disposent pas d'un jardin privatif, évaluer la possibilité d'un point de compostage collectif et de valorisation locale.	Obl.
4	**Chantier à faibles nuisances** : respecter la « Charte chantier propre »	Obl.
5	**Qualité de l'air intérieur** : - Préciser par une note les dispositions prises pour faciliter la maintenance des installations de ventilation (ventilateurs, réseaux, bouches d'aération dans les logements…) - Dans le cas d'une ventilation double flux, les prises d'air neuf seront éloignées de toute source de pollution, et le filtre installé sera au minimum de classe F5 (classement concernant le degré d'opacité du filtre, plus le chiffre augmente, plus le filtre est dense) et facilement accessible à la maintenance	Opt.

Sensibilisation

1	**Remise d'un livret d'accueil « sensibilisation »** Présentation aux futurs résidents d'une estimation pour les charges de chauffage et d'eau chaude sanitaire (coûts en euros/m²) et remise aux résidents d'une fiche de sensibilisation pour les aider à la maîtrise des consommations énergétiques Sensibilisation à la réduction et au tri des déchets afin de donner des informations sur les emballages recyclables et ce que deviennent les déchets une fois valorisés. Sensibilisation à l'utilisation des modes de déplacements alternatifs. Fournir des conseils pour diminuer l'usage de la voiture, inciter à la marche à pieds, au vélo, au co-voiturage et à l'utilisation des transports en commun. Sensibiliser à la limitation de la pollution intérieure : fournir des conseils pour choisir des matériaux et des revêtements intérieurs sains, ne présentant pas de risque sur la santé des occupants, des informations sur le classement des matériaux et sur les différents écolabels existants.	Opt.

TRANS FAIRE

environnement + urbanisme

SAS au capital de 100 000 €
SIRET 438 626 491 00049
3 passage Boutet
94110 Arcueil
Tél : 01 45 36 15 00
Fax : 01 47 40 11 01
contact@trans-faire.net
www.trans-faire.net

Secteur Lallier

L'Haÿ-les-Roses (94)

Etablissement Public Territorial

Grand-Orly Seine Bièvre

Mai 2020

Diagnostic biodiversité

Données faune-flore

Principes d'analyse des données biodiversité

Patrimonialité des espèces

La protection n'est pas corrélée à la valeur patrimoniale. Il existe ainsi des espèces protégées qui ne sont pas particulièrement rares ni menacées. À l'inverse, il existe des espèces patrimoniales qui ne sont pas protégées. Il est ainsi nécessaire de prendre en compte ces espèces pour ne pas nuire à leur capacité de conservation dans des conditions favorables.

Le caractère patrimonial est évalué en fonction des critères suivants :

- Espèce figurant dans une Directive européenne.
- Espèce déterminante de ZNIEFF.
- Espèce menacée au titre de la liste rouge nationale et/ou régionale.
- Espèce peu fréquente en Ile-de-France.
- Caractère reproducteur de l'espèce sur le site.

La fréquence de l'espèce est déterminée selon diverses sources en fonction des groupements :

- Flore : Catalogue de la Flore Vasculaire d'Ile-de-France (rareté, protections, menaces et statuts), 2016.
- Oiseaux : LE MARÉCHAL P., LALOI D., LESAFFRE G. Les oiseaux d'Île-de-France. Nidification, migration, hivernage. Paris, France : Delachaux et Niestlé, Corif, 2013. 512 p.
- Papillons de jour : Atlas des Rhopalocères et Zygènes disponible sur Cettia.
- Orthoptères : OPIE, RÉGION ÎLE-DE-FRANCE. « Liste des Orthoptères d'Ile-de-France (version 2015) ».
- Odonates : HOUARD X. & MERLET F. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des libellules d'Île-de-France. Natureparif – office pour les insectes et leur environnement – société française d'odonatologie. Paris. 80 p
- Amphibiens : Atlas des amphibiens disponible sur Cettia.
- Reptiles : VACHER, J. P., & GENIEZ, M. (2010). Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope.
- Macro-mammifères : DE LACOSTE, N., BIRARD, J., ZUCCA, M. 2015. Connaissances sur les mammifères non volants en Région Île-de-France. Natureparif, Paris, 85p
- Chauves-souris : ARTHUR L., LEMAIRE M. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2ème édition. Mèze, Paris : Biotope, Muséum National d'Histoire Naturelle, 2015. 544 p. (Collection Parthénope).

Habitats

Les habitats naturels présents dans le périmètre d'étude sont peu diversifiés du fait du caractère très urbanisé du quartier. Les habitats présentés ont été déterminés selon la classification EUNIS.

Cartographie des habitats (source TRANS-FAIRE, 2019)

I2.2 Petits jardins ornementaux et domestiques

Ces espaces sont très représentés en ville autour des ensemble résidentiels qu'ils soient constitués d'habitats individuels et collectifs. A l'échelle du périmètre d'étude, ils structurent le quartier et prennent la forme de petits squares citadins, jardins privés, ou petits espaces verts en coeur d'ilot et autour du bâti. Ces espaces présentent une diversité de milieux limitée. Ils sont principalement constituée d'une strate herbacée très entretenue et d'une strate arborée peu dense. La strate arbustive est peu représentée.

E5.12 Communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées

Cet espace correspond à une zone urbaine enfrichée et mise sous clôture. Elle fait suite à la démolition d'un bâtiment et l'abandon d'un parking. Une végétation rudérale y est dominante avec une strate herbacée typique des milieux prairiaux. Cette zone présente toutefois une faible diversité floristique et donc un faible potentiel d'accueil la biodiversité.

J1.6 Sites de construction et de démolition en zones urbaines et surburbaines

Une zone en chantier, correspondant aux travaux de la ligne 14 pour le Grand Paris express, est présente au sud du périmètre de projet. Cette zone est clôturée et ne peut pas faire l'objet de prospections.

Flore

Les inventaires ont été menés en juillet et septembre 2019.

Flore patrimoniale

Données de terrain

61 espèces végétales ont été inventoriées dans le périmètre de projet. Aucune espèce ne possède de statut de protection régionale ou nationale. Cette faible diversité floristique s'explique par le caractère très urbanisé du quartier ainsi que la forte pression d'entretien sur les espaces verts. Aucune espèce ne présente d'enjeu de patrimonialité.

Nom scientifique	Nom français
Acer platanoides L., 1753	Érable plane, Plane
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane, Bardane commune
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
Berberis vulgaris L., 1753	Epine-vinette commune
Berteroa incana (L.) DC., 1821	Alysson blanc
Bryonia cretica subsp. dioica (Jacq.) Tutin, 1968	Bryone dioïque
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons
Carpinus betulus L.	Charme
Centaurea jacea (Groupe)	Centaurée jacée (Groupe)
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclaire
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée
Convolvulus sepium L., 1753	Liset, Liseron des haies
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine
Corylus avellana L., 1753	Noisetier, Avelinier
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq
Érable japonais lisse	Acer palmatum Thunb.
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada

Nom scientifique	Nom français
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques
Juglans regia L., 1753	Noyer commun, Calottier
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse-camomille, Matricaire discoïde
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée
Oenothera biennis L., 1753	Onagre bisannuelle
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier
Phalaris canariensis L., 1753	Alpiste des Canaries
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Platanus x hispanica Mill. ex Münchh.	Platane
Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune, Réséda bâtard
Reseda luteola L., 1753	Réséda des teinturiers
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
Salix caprea L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale, Savonnière, Herbe à savon
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère, Bronde
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit
Taxus baccata L., 1753	If à baies
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie

Taxons observés dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

Espèces végétales exotiques envahissantes

Données de terrain

7 espèces exotiques envahissantes ont été observées dans le périmètre de projet (voir tableau ci-après).

Le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) classe les taxons exotiques inventoriés en 6 catégories (de 0 à 5), en fonction de leur caractère invasif ou non et du danger qu'ils peuvent représenter pour les milieux qu'ils colonisent. Le catalogue souligne par ailleurs que seules les catégories 2, 4 et 5 peuvent être considérées comme ayant des impacts avérés sur la biodiversité et les milieux naturels.

- Catégorie 0 : « *Taxon exotique insuffisamment documenté, d'introduction récente sur le territoire, non évaluable.* »
- Catégorie 1 : « *Taxon exotique non invasif, naturalisé de longue date ne présentant pas de comportement invasif et non cité comme invasif avéré dans un territoire géographiquement proche ou taxon dont le risque de prolifération est jugé faible par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004).* »
- Catégorie 2 : « *Taxon invasif émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche.* »
- Catégorie 3 : « *Taxon exotique se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins) ou par des processus naturels (friches des hautes grèves des grandes vallées).* »
- Catégorie 4 : « *Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisées l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.* »
- Catégorie 5 : « *Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.* »

Une seule espèce observée sur site fait partie d'une des catégories les plus problématiques. Il s'agit du Robinier faux-acacia *(Robinia pseudoacacia),* espèce invasive de catégorie 5. Toutefois, cette espèce ayant été plantée (arbre d'alignement), elle ne présente pas de danger direct de prolifération.

Nom scientifique	Nom français	Invasive IDF
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David	3
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	3
Galinsoga quadtriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié	1
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	3
Phalaris canariensis L., 1753	Alpiste des Canaries	0
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	5
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	3

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le périmètre de projet (source TRANS-FAIRE & ECOGEE, 2019)

Faune

Les groupements suivants ont été inventoriés :

- Orthoptères.
- Rhopalocères.
- Reptiles.
- Oiseaux.
- Macro-mammifères.
- Chiroptères.

Les prospections se sont déroulées entre juin 2019 et mai 2020.

Oiseaux

Données bibliographiques

49 espèces d'oiseaux ont été recensées dans la commune de l'Häy-les-Roses par l'INPN et Faune Ile-de-France.

34 de ces espèces sont protégées au niveau national par l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (voir tableau ci-après).

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN		LC	NT	NA/MA/HA	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	PN		LC	NT	NC/MC/HPC	
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	PN		VU	VU	NC/S	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	PN		VU	NT	NC/MC/HC	TVB
Choucas des tours	*Corvus monedula*	PN		LC	LC	NC/MC/HC	
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	PN	O1	LC		MPC/HTR	
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	PN		LC	LC	NPC/MPC/HPC	
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	PN		NT	NT	NPC/MPC/HPC	
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	PN		LC	LC	NA/MA/HR	
Goéland argenté	*Larus argentatus*	PN		NT	LC	NR/MC/HC	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	PN		LC	LC	NTC/S	
Grue cendrée	*Grus grus*	PN		CR		MC/HO	
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	PN		LC	LC	NPC/MPC	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	PN		NT	NT	NC/MC	
Martinet noir	*Apus apus*	PN		NT	LC	NTC/MTC	
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	PN		LC	NT	NTC/S	
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	PN		LC	LC	NC/S	
Mésange noire	*Periparus ater*	PN		LC	LC	NPC/MPC/HPC	
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	PN		LC	LC	NC/S	

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN		LC	VU	NA/S	
Moineau friquet	*Passer montanus*	PN		EN	EN	NPC/S	ZNIEFF
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	PN		LC	LC	NC/MR	
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	PN		VU	VU	NPC/S	
Pic vert	*Picus viridis*	PN		LC	LC	NC/S	
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	PN		LC	LC	NA/MA/HPC	
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	PN		LC	LC	NPC/MPC/HPC	
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	PN		NT	LC	NTC/MTC/HTC	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	PN		LC	LC	NTC/S	
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	PN		LC	NA	NO/MC/HC	
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	

Espèces présentant un intérêt patrimonial recensées à L'Häy-les-Roses (source Faune IDF, INPN, 2019)

PN = Protection nationale / LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / CR = en danger critique / RE = Eteint au niveau régional / N = Nicheur / M = Migrateur / H = Hivernant / C = commun / TC = très commun / PC = peu commun / R = Rare / TR = Très rare / A = Abondant / S = sédentaire / O = occasionnel / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF dans la région / TVB = espèce déterminante de la trame verte et bleue nationale ou régionale

Enjeux de patrimonialité

15 espèces présentent un enjeu de menace au regard des listes rouges nationale et/ou régionale.

10 espèces présentent un enjeu de rareté à l'échelle de l'Ile-de-France.

Une espèce est inscrite sur l'annexe 1 de la Directive Oiseaux (Natura 2000) :

- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*), espèce migratrice peu commune et hivernante très rare en région. Elle n'est pas déterminante des habitats présents dans le périmètre du projet.

Une espèce est déterminante de la Trame Verte et Bleue régionale :

- Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis)*, espèce quasi-menacée à l'échelle de la région.

Une espèce est déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France :

- Moineau friquet (*Passer montanus*), espèce en danger en Ile-de-France. Elle n'est pas déterminante des habitats présents dans le périmètre du projet.

Données de terrain

Les données sont issues des inventaires réalisés entre juin 2019 et mai 2020.

19 espèces d'oiseaux ont été observées. Cette faible diversité s'explique principalement par le caractère très urbanisé du secteur d'étude. Parmi ces espèces, 11 possèdent un statut de protection nationale dont 6 présentant un enjeu de patrimonialité.

Statut de protection

L'Arrêté du 29 octobre 2009 fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Les 11 espèces protégées présentent des niveaux d'enjeux différents en fonction de leur localisation sur le site et des usages qu'elles font du site.

- L'Accenteur mouchet *(Prunella modularis)*. Cette espèce est présente à plusieurs endroits du site. Nicheuse abondante en Ile-de-France, elle est présente en milieu urbain à proximité des espaces végétalisés qui présentent plusieurs strates végétales (strate herbacée, strate arbustive notamment).
- Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*). Cette espèce a été observée en limite nord du site dans un jardin privé. Elle est caractéristique des milieux arborés et arbustifs pour la nidification mais fréquente largement les milieux ouverts pour son nourrisage.
- Goéland argenté *(Larus argentus)*. Cette espèce a été aperçue en vol. Les habitats du site ne conviennent pas aux exigences écologiques de l'espèce. Elle ne présente donc pas d'enjeu a l'échelle du secteur Lallier.
- Martinet noir *(apus apus)*. Cette espèce a été aperçue en vol et ne présente pas d'enjeu spécifique lié aux habitats du secteur d'étude.
- Moineau domestique *(Passer domesticus)*. Cette espèce est abondante dans le secteur d'étude. Elle peut notamment utiliser les anfractuosités du bâti pour nicher. Elle est également associée aux vieilles résidences en bordure du secteur Lallier.
- Mésange bleue *(Cyanistes caeruleus)* et Mésange charbonnière *(Parus major)*. Ces deux espèces ont été aperçues dans des espaces de jardins à proximité de maisons individuelles mais également dans les pourtours végétalisés des immeubles. Ils sont dépendants des arbres et arbustes qui composent le paysage.
- Roitelet huppé (Regulus regulus). Cette espèce est déterminante de la strate arborée et plus particulièrement des conifères. Elle peut toutefois s'observer dans des feuillus plus occasionnellement. Elle a été observée dans les arbres qui sépare un groupe scolaire des logements collectifs.
- Rougegorge familier *(Erithacus rubecula)*. Cette espèce est déterminante de la strate arborée. Elle a été aperçue au niveau des secteurs arborés entre les groupes scolaires et les immeubles.
- Rougequeue noir *(Phoenicurus ochruros)*. Cette espèce est déterminante du bâti mais également de la strate arborée. Elle a été aperçue à plusieurs reprises au niveau de vieilles maisons individuelles mais également au niveau des espaces végétalisés bordant les groupes scolaires.
- Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*). Cette espèce est caractéristique des milieux arbustifs et arborés. Elle peut se rencontrer dans les espaces verts urbains présentant une mosaïque de milieux et des continuités arbustives assez denses. Un seul individu a été observé dans un espace vert en coeur d'ilot au nord du périmètre de projet.

Enjeux de patrimonialité

4 espèces présentent un enjeu de menace au regard de la liste rouge nationale ou régionale des oiseaux nicheurs :

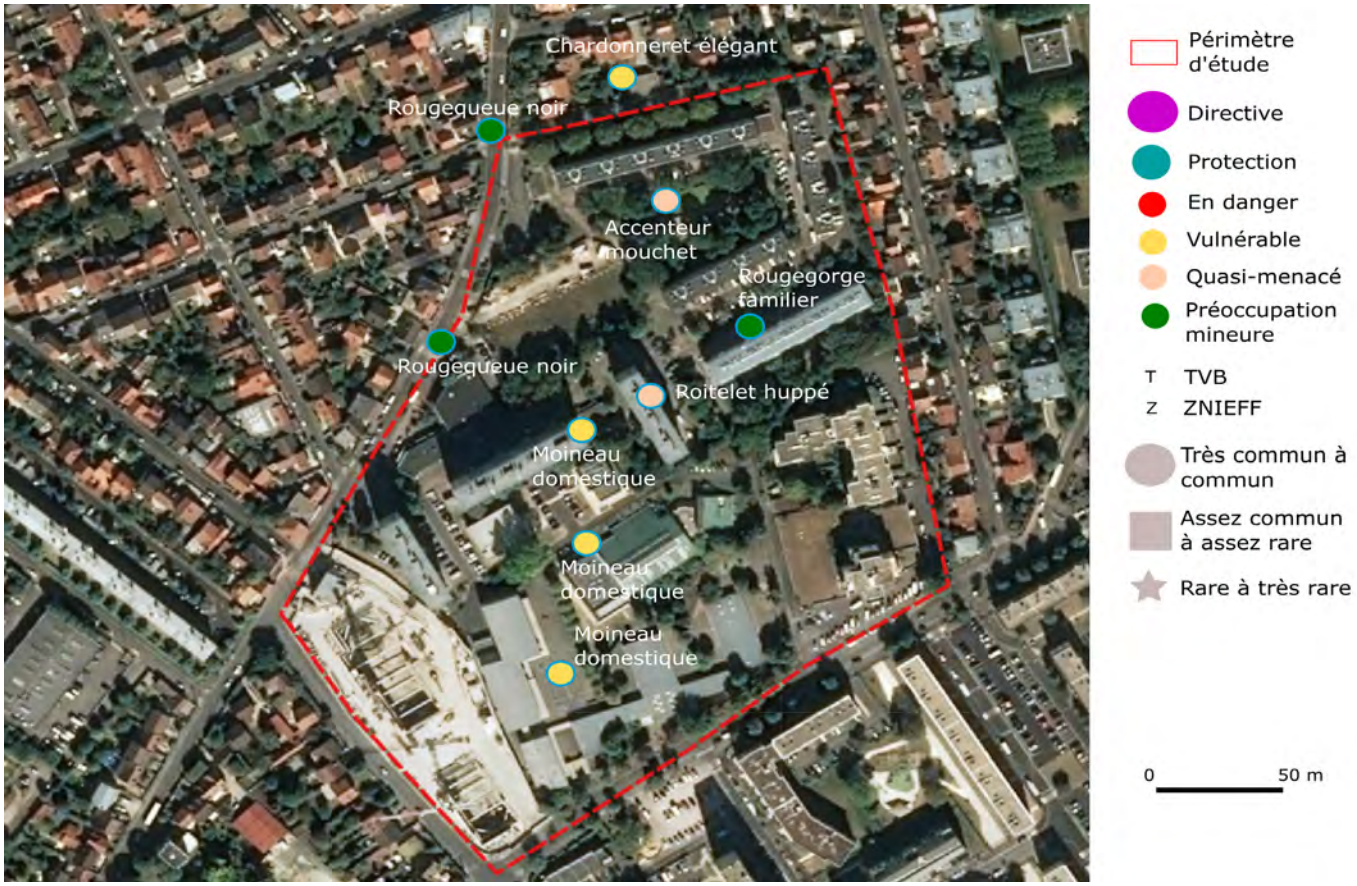
- Accenteur mouchet *(Prunella modularis)*, quasi-menacé en Ile-de-France.
- Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), vulnérable en France et en Ile-de-France.
- Moineau domestique *(Passer domesticus)*, vulnérable en Ile-de-France.
- Roitelet huppé (*Regulus regulus*), quasi-menacé en France.

1 espèce présente un enjeu de rareté régionale :

- Goéland argenté *(Larus argentus),* nicheur rare en Ile-de-France. Cette espèce ayant été observée en survol, ne présente aucun enjeu à l'échelle du périmètre d'étude.

La Perruche à collier est une espèce jugée invasive en Ile-de-France. Elle ne présente pas d'enjeu de patrimonialité.

Aucune espèce identifiée n'est déterminante d'une ZNIEFF ou de la Trame Verte et Bleue régionale.



Espèces d'oiseaux à enjeux observés dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2020)

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Oiseaux	LR France	LR IDF	Rareté régionale	Usage sur le site
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN		LC	NT	NA/MA/HA	Nicheur probable
Chardonneret élégant	*Carduelis*	PN					Nicheur possible
Corneille noire	*Corvus corone*			LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*			LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Goéland argenté	*Larus argentus*	PN		NT	LC	NR/MC/HC	En vol
Martinet noir	*Apus apus*	PN		NT	LC	NTC/MTC	En vol
Merle noir	*Turdus merula*			LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur probable
Moineau domestique	*Passer domesticus*	PN		LC	VU	NA/S	Nicheur probable
Perruche à collier	*Psittacula krameri*			NA	NA	NR/S	En vol
Pie bavarde	*Pica pica*			LC	LC	NTC/S	Nicheur probable
Pigeon biset	*Columba livia*			DD	LC	NTC/S	Nicheur probable
Pigeon ramier	*Columba palumbus*			LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	PN		NT	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur possible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur possible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	PN		LC	LC	NTC/MTC/HTC	Nicheur probable
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*			LC	LC	NC/S	Nicheur probable
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN		LC	LC	NA/MA/HA	Nicheur possible

Espèces observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2020)

PN = Protection nationale / LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / N = Nicheur / M = Migrateur / H = Hivernant / C = commun / TC = très commun / PC = peu commun / R = Rare / TR = Très rare / A = Abondant / S = sédentaire / O = occasionnel / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF dans la région / TVB = espèce déterminante de la trame verte et bleue nationale ou régionale / En rouge = espèce observée en survol.

Papillons de jour

Données bibliographiques

12 espèces de papillons de jour ont été recensées dans la commune de L'Haÿ-les-Roses selon l'INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France.

2 espèces possèdent un statut de protection régionale selon l'article 1 de l'Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des insectes protégés en région Ile-de-France complétant la liste nationale :

- Flambé *(Iphiclides podalirius).*
- Grande Tortue *(Nymphalis polychloros).*

Enjeux de patrimonialité

Une seule espèce présente un enjeu de menace au regard de la liste rouge d'Ile-de-France. Il s'agit du Flambé *(Iphiclides podalirius)*, espèce quasi-menacée en région.

3 espèces présentent un enjeu de rareté à l'échelle de l'Ile-de-France :

- Grande Tortue *(Nymphalis polychloros)*, espèce peu commune en région.
- Hespérie de l'Alcée *(Carcharodus alceae),* espèce peu commune en région.
- Némusien *(Lasiommata maera),* espèce assez-rare en région.

4 espèces sont déterminantes de ZNIEFF en Ile-de-France :

- Flambé *(Iphiclides podalirius).*
- Grande Tortue *(Nymphalis polychloros).*
- Hespérie de l'Alcée *(Charcharodus alceae).*
- Némusien *(Lasiommata maera).*

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Protection IDF	Directive Habitats	LR France	LR IDF	Fréquence IDF	TVB/ ZNIEFF
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	--	--	--	LC	LC	C	
Citron	*Gonepterux rhamni*	--	--	--	LC	LC	C	
Flambé	*Iphiclides podalirius*	--	Art. 1	--	LC	NT	AC	ZNIEFF
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	--	Art.1	--	LC	LC	PC	
Hespérie de l'Alcée	*Carcharodus alceae*	--	--	--	LC	LC	PC	ZNIEFF
Machaon	*Papilio machaon*	--	--	--	LC	LC	C	
Némusien	*Lasiommata maera*	--	--	--	LC	LC	AR	ZNIEFF
Paon du jour	*Aglais io*	--	--	--	LC	LC	CC	
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	--	--	--	LC	LC	C	
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	--	--	--	LC	LC	C	
Tircis	*Pararge aegaria*	--	--	--	LC	LC	AC	
Vanesse des Chardons	*Vanessa cardui*	--	--	--	LC	LC	CC	

Espèces de papillons de jour observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2018)

CC = Très commun, C = commun / AC = Assez commun / PC = Peu commun / AR = Assez rare / LC = préoccupation mineure / NT = Quasi-menacé / ZNIEFF = déterminante de ZNIEFF en Île-de-France / TVB = déterminante de la Trame Verte et Bleue régionale

Données de terrain

5 espèces de papillons de jour ont été observées dans le périmètre de projet. Cela s'explique par le caractère très urbanisé du site, l'entretien des espaces verts peu favorable à l'accueil de papillons. Ces espèces sont :

- Azuré de la Bugrane (*Polyommatus icarus*).
- Cuivré commun *(Lycaena phlaeas).*
- Piéride de la Rave *(Pieris rapae).*
- Vulcain *(Vanessa atalanta).*
- Tircis *(Pararge aegaria).*

Ces espèces sont communes à très communes et ne présentent ni de statut de protection régionale ou nationale, ni d'enjeu de patrimonialité à l'échelle du site.

Orthoptères

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les orthoptères sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires d'orthoptères.

Données de terrain

Seules 2 espèces ont été observées dans le périmètre de projet. Cela s'explique par le caractère très urbanisé du site, l'entretien des espaces verts peu favorable à l'accueil d'orthoptères. Ces 2 espèces sont :

- Criquet duettiste *(Chorthippus brunneus).*
- Criquet mélodieux *(Chorthippus biguttulus).*

Ces espèces sont communes à très communes et ne présentent ni de statut de protection régionale ou nationale, ni d'enjeu de patrimonialité à l'échelle du site.

Odonates

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les odonates sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires d'odonates.

Données de terrain

Aucune espèce d'odonate n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil d'odonates n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet.

Amphibiens

Données bibliographiques

Deux espèces d'amphibiens ont été recensées dans la commune selon les observations rentrées dans la plateforme Cettia Ile-de-France :

- Crapaud calamite (*Epidalea calamita)*.
- Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*).

Ces deux espèces possèdent un statut de protection au titre de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Ces deux espèces sont également inscrites à la Directives Habitats, à l'Annexe IV pour la Crapaud calamite et à l'Annexe V pour la Grenouille rieuse.

Le Crapaud calamite présente un statut de rareté régionale en tant qu'espèce rare en Ile-de-France. Il est également recensé comme espèce déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France et de la Trame Verte et Bleue nationale et régionale.

Ces deux espèces ont observées à l'extrémité nord de la commune. Aucun habitat favorable à ces espèces n'est recensé au sein du périmètre d'étude.

Données de terrain

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil d'amphibiens n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet.

Reptiles

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les reptiles sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires de reptiles.

Données de terrain

Aucune espèce de reptile n'a été observée dans le périmètre de projet. Au regard des habitats présents dans le périmètre de projet, seul le Lézard des murailles *(Podarcis muralis)* pourrait fréquenter le site. Toutefois, les nombreuses fragmentations du site rende l'observation de cette espèce peu probable.

Cette espèce présente un statut de protection nationale du Lézard des murailles au titre de l'Article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Chauves-souris

Données bibliographiques

La cartographie du plan régional d'actions en faveur des chauves-souris ne recense aucune espèce de chauves-souris dans la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune et le tissu urbain dense présentant peu d'espaces végétalisés favorables à l'accueil des chauves-souris.

Données de terrain

3 espèces de chauve-souris ont été contactées dans le périmètre de projet (voir tableau ci-après). Ces 3 espèces possèdent un statut de protection au titre de l'article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cela implique que : « *Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :*

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée ».

Ces espèces sont également inscrites à l'annexe IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Elles sont de plus déterminante de ZNIEFF.

Elles possèdent enfin un enjeu de rareté et/ou de menace (liste rouge nationale/régionale) :

- Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)* : quasi-menacée en Île-de-France.
- Groupe Pipistrelles de Kuhl / Nathusius *(Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii)*, quasi-menacées en Île-de-France.
- Notcule commune *(Nyctalus noctula)*, quasi-menacée en Ile-e-France et rare à assez-rare dans la région.

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Directive Habitats	LR France	LR IDF	Rareté régionale	TVB/ ZNIEFF
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	AC à TC	ZNIEFF
groupe Pipistrelles de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus kuhlii / nathusii*	Art 2.	Ann. IV	LC	NT	AC à TC	ZNIEFF
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Art. 2	Ann. IV	VU	NT	R à AR	ZNIEFF

Espèces de chiroptères observées dans le périmètre de l'opération (source TRANS-FAIRE, 2019)

AR = Assez rare / R = Rare / VU = Vulnérable / NT = Quasi-menacée / Art. 2= protection nationale / Ann. IV = Directive Habitats - Natura 2000 / ZNIEFF = espèce déterminante de ZNIEFF en Île-de-France

Répartition et usages

La Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)* a été observée aux points 1 et 2 (voir carte ci-après). Cette espèce, particulièrement ubiquiste, se retrouve régulièrement en milieu urbain. Le site est à la fois une zone potentielle de gîte pour cette espèce (notamment dans les arbres en coeur d'ilôt) et une zone de nourrissage avec les espaces verts aux alentours pouvant fournir des insectes aux espèces.

La Pipistrelle de Kuhl / Nathusius *(Pipistrelle Kuhlii / Nathusii)* a été observée au point 3 (voir carte ci-après). Comme la Pipistrelle commune, cette espèce est particulièrement ubiquiste et se retrouve régulièrement en milieu urbain. Elle fréquente une large gamme de milieux pour son gîte (arbres, bâtis anciens) et profite des espaces verts pour son nourrissage.

Ces espèces sont donc associées aux arbres présents dans le quartier qui structurent certains coeurs d'ilôts et autres espaces verts. Toutefois, les milieux étant très fragmentés, la fonctionnalité de cet habitat pour ces espèces est degradée.

La Noctule commune *(Nyctula noctula)* a été contactée aux points 3 et 4. Elle gîte essentiellement dans les arbres. Sa présence dans le quartier a été contactée à proximité de grands arbres. Elle est moins fréquente que les Pipistrelles en milieu urbain et supporte moins bien la fragmentation de son habitat. Sa présence au point 3 est associée aux grands arbres à proximité. Elle utilise potentiellement ces arbres pour son gîte et les espaces herbacés pour son nourrissage.

Sa présence sur le point 4 est liée aux grands arbres d'alignement structurant la voirie. Cette présence est plus surprenante étant donné l'absence de source de nourrissage à proximité directe et la forte pollution lumineuse.

Localisation des points d'écoute des chauves-souris (source TRANS-FAIRE, 2019)

Macro-mammifères

Données bibliographiques

Les plateformes de saisies de données naturalistes INPN, Cettia Ile-de-France et Faune Ile-de-France ne renseignent pas de donnée pour les macro-mammifères sur la commune de L'Haÿ-les-Roses. Cela s'explique par le manque d'inventaires à l'échelle de la commune ainsi que par son tissu urbain dense peu favorable à l'inventaires de macro-mammifères.

Données de terrain

Aucune espèce de macro-mammifère n'a été observée dans le périmètre de projet. Aucun habitat favorable à l'accueil de macro-mammifères n'a été observé à l'intérieur du périmètre de projet. Le caractère très urbanisé ainsi que la forte fragmentation des habitats ne permettent pas l'accueil de macro-mammifères.

Synthèse des enjeux

Enjeux faune

Le potentiel d'accueil de la faune dans le quartier est relativement faible au regard de la forte fragmentation des milieux naturels par l'urbanisation d'une part et de la faible diversité de ces milieux.

Oiseaux

Les oiseaux observés dans le périmètre d'étude sont, pour la plupart, des oiseaux communs bien représentés en milieux urbains : Mésange charbonnière, Mésange bleue, Moineau domestique, Rougequeue noir. Ces espèces fréquentent les différents types de végétation urbaine présents dans le quartier : pelouses, haies ornementales, alignements et arbres en coeur d'ilot, etc. Elles sont caractéristiques de cette mosaïque de milieux. **Le projet est de nature à améliorer le potentiel d'accueil du quartier pour ces espèces.**

Certaines espèces sont liées au bâti, notamment pour leur nidification. C'est le cas du Moineau domestique, parfois du Rougequeue noir et du Martinet noir. Dans le quartier, les enjeux de nidification dans le bâti n'ont pas pu être confirmés. Toutefois il semble que le Martinet noir ne présente pas d'enjeu de nidification dans le quartier. **Toute opération de démolition ou d'intervention sur le bâti devra s'effectuer en dehors des périodes de nidification de ces espèces** pour éviter un impact potentiel sur ces espèces.

D'autres espèces sont spécialistes de milieux spécifiques et tolérent donc moins la fragmentation de ces milieux. C'est le cas du Roitelet huppé, espèce caractéristique des milieux boisés relativement denses. Il est lié à la présence de feuillus dans le périmètre d'étude. C'est également le cas du Rougegorge familier qui affectionne les milieux densément boisés. Tout abattage d'arbre devra ainsi s'effectuer en dehors de la période de nidification de ces espèces pour éviter la destruction potentielle de nids.

Enfin, la présence du Chardonneret élégant, espèce vulnérable en Ile-de-France est un enjeu relativement fort à l'échelle du quartier. Cette espèce a été observée en limite du quartier dans les jardins privés bordant les maisons. Cette espèce est plus sensible à la fragmentation et au dérangement. Sa présence devra être encouragée dans le projet par l'aménagement d'espaces végétalisés ouverts et semi-ouverts.

Insectes

Les milieux recensés dans le quartier sont peu favorables à l'accueil d'insectes. Les espaces ouverts et semi-ouverts sont peu représentés, souvent tondus à ras et soumis à différentes sources de dérangements. Ainsi peu d'espèces ont été observées. Ces espèces sont très communes et bien adaptées aux espaces de végétation urbaine. **Le projet est de nature à améliorer le potentiel d'accueil des espèces dans le quartier.**

Chauves-souris

Les chauves-souris observées sont bien adaptées au contexte urbain. Elles sont caractéristiques des massifs arborés présents dans le quartier. Ces arbres présentent un niveau de développement intéressant pour l'accueil de ces espèces (gîtes et nourrissage notamment). Les pipistrelles présentent également un enjeu potentiel de gîte dans le bâti. Aucun gîte n'a été constaté, toutefois **toute intervention sur le bâti devra prendre en compte les périodes de sensibilité de ces espèces pour éviter toute destruction d'individu.**

La présence de la Noctule commune implique la conservation de massifs arborés denses de grand développement. Cela devra ainsi être pris en compte dans la programmation du projet.

Reptiles

Aucun reptile n'a été observé dans le quartier. Les milieux sont peu favorables à l'accueil de ces espèces et les fragmentations sont trop nombreuses. Seul le Lézard de muraille pourrait être présent sur certaines zones de friche ou dans certains jardins privés. **Aucun enjeu de conservation de cette espèce n'est toutefois associé au projet.**

Macro-mammifères

Aucune espèce de macro-mammifère n'a été observée dans le quartier. Les milieux sont peu favorables à ces espèces et les fragmentations trop présentes. Dans un contexte urbain si dense, **aucun enjeu d'accueil de macro-mammifère n'est directement associé au projet.**

Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée dans le quartier. Aucun habitat aquatique ou humide n'a été recernsé. **Il n'existe ainsi pas d'enjeu associé à la conservation d'amphibiens dans le projet.**

Enjeux flore

Flore patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée. Ainsi il n'existe pas d'enjeu associé à la conservation d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales.

Flore invasive

Seul le Robinier faux-acacia présente une cotation invasive avérée dans le périmètre du quartier. Toutefois cette espèce a été plantée en alignement d'arbres et ne présente ainsi pas d'enjeu spécifique de traitement.

Méthodologie

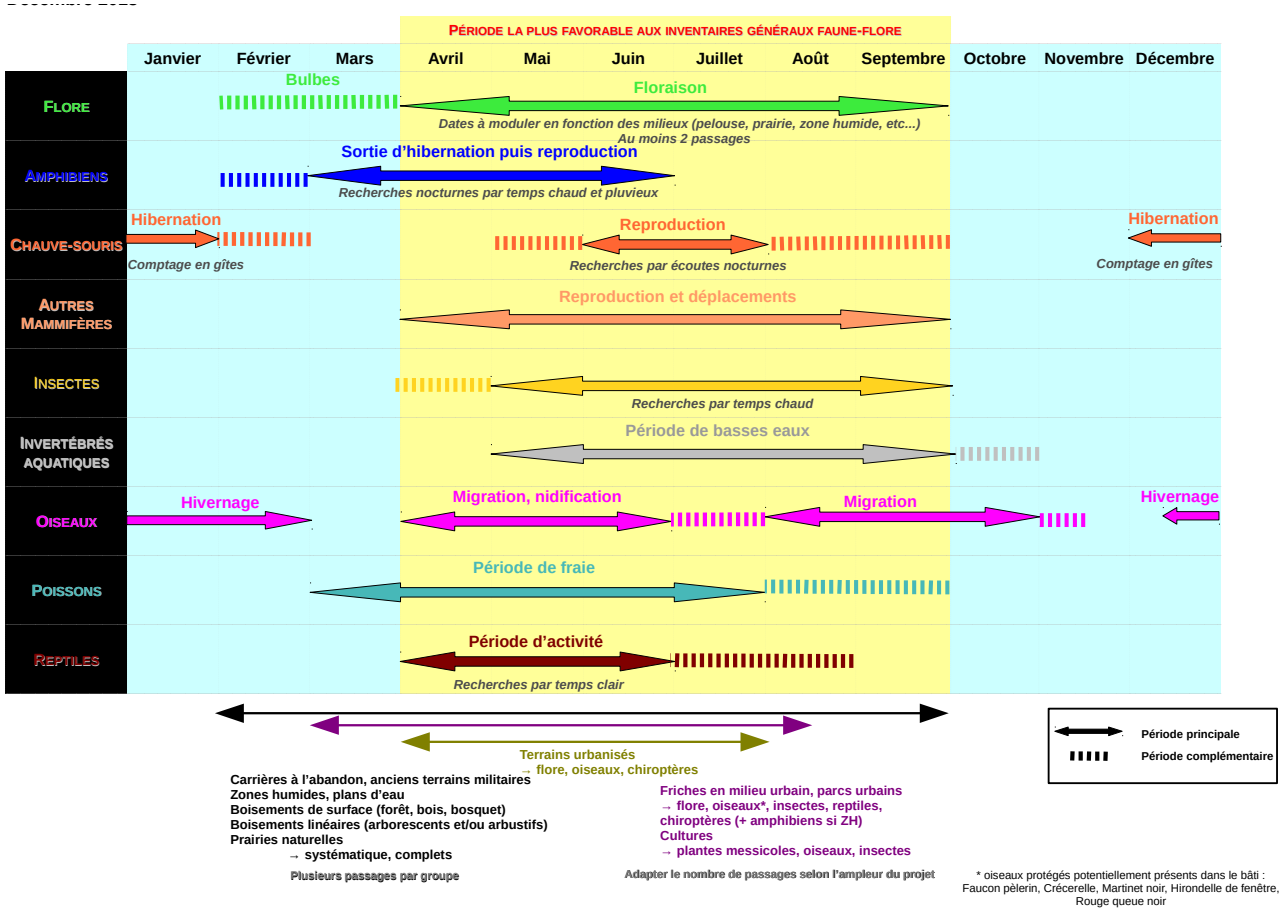
Calendrier de l’étude

Les inventaires seront réalisés durant les périodes favorables à chaque groupement inventorié selon les indications donnés par le calendrier d’inventaire faune/flore établi par la DRIEE (voir calendrier ci-dessous).

Pour tenir compte des attentes de la maitrise d’ouvrage, mais aussi du rythme d’activité de la flore et de la faune (voir calendrier DRIEE joint), il est proposé de réaliser un inventaire 4 saisons pour les groupements suivants :

- Végétaux supérieurs.
- Rhopalocères.
- Odonates.
- Orthoptères.
- Amphibiens.
- Reptiles
- Oiseaux.
- Chiroptères.
- Macro-mammifères.

Les observations ont été réalisés entre juin 2019 et mars 2020. D’autres inventaires seront réalisés au printemps 2020.



Calendrier d’inventaire faune/flore (Source DRIEE, 2013).

	Flore et Habitats	Insectes	Amphibiens	Oiseaux	Reptiles	Mammifères terrestres	Chauves-souris
14 juin 2019 Conditions favorables (ensoleillé,chaud, vent faible)				X	X	X	
17 juillet 2019 Conditions favorables (ensoleillé, chaud, vent faible)	X	X		X	X	X	
30 juillet 2019 Conditions favorables (ensoleillé, chaud, vent faible)	X	X					
29 août 2019 Conditions favorables (ensoleillé, chaud, vent nul)							X
6 septembre 2019 Conditions favorables (ensoleillé, doux, vent faible)	X			X	X	X	
25 novembre 2019 Conditions favorables (couvert, doux, vent faible)				X			
3 mars 2020 Conditions favorables (ensoleillé, froid, vent faible)				X			
20 mai 2020 Conditions favorables (Ensoleillé, doux, vent nul)		X		X			

Calendrier des observations (source TRANS-FAIRE, 2020)

Méthodes d'inventaire

Flore et habitats - prospection par 2 personnes

Toute la surface du site a été parcourue afin d'en délimiter les habitats et d'y recenser le maximum des espèces présentes.

Les outils utilisés sur le terrain sont :

- Loupe de botaniste.
- Appareil photo.

Les taxons sont identifiés sur base des ouvrages suivants :

- FITTER A., FITTER A., FARRER A. Guide des Graminées Carex, Joncs et Fougères d'Europe. Delachaux et Niestlé, 1991.
- FOURNIER P. Les quatre flores de France, Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod (2001). 1947.
- JAUZEIN P., NAWROT O. Flore d'Île-de-France. QUAE, 2011. 969 p.

Les habitats sont identifiés sur la base des taxons qui les composent et de la référence suivante : BIOTOPE, Contribution à l'élaboration des trames verte et bleue de Paris - Phase 1 : guide de terrain pour la cartographie des habitats (2012) / Corine BIOTOPE.

La valeur patrimoniale des taxons est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence, de vulnérabilité et d'inscription sur les listes des espèces déterminantes de ZNIEFF ou dans les annexes de la Directive Habitats, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Rhopalocères (Papillons de jour) - prospection par une seule personne

L'observation des imagos est réalisée à faible distance avec une paire de jumelles, ou, lorsque cela est nécessaire, en main après capture au filet.

Les individus capturés sont immédiatement relâchés, au même endroit, après identification. Les outils utilisés sont :

- Filet à papillons.
- Loupe.
- Appareil photo.
- GPS ou carte IGN.

Les espèces sont identifiées sur base des outils suivants :

- LAFRANCHIS T. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Biotope. Mèze, France : 2000. 448 p (Parthénope).
- LAFRANCHIS T. Papillons de France - Guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo, 2014.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Orthoptères (Grillons, Sauterelles, Criquets) - prospection par une seule personne

La capture est souvent utile pour l'identification. Elle se fait à la main ou à l'aide d'un filet à papillons. Les animaux sont ensuite immédiatement relâchés à l'endroit où ils ont été trouvés. Les outils utilisés sont :

- Filet à papillons.
- Loupe.
- Appareil photo.
- GPS ou carte IGN.

Les espèces sont identifiées sur base des outils suivants :

- BELLMANN H., LUQUET G. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé.1995. 384 p.
- SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope. Mèze, France : 2015. 304 p.(Cahier d'identification).

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Reptiles - prospection par une seule personne

La détection à vue correspond à une observation directe des reptiles lors du parcours des habitats favorables. Cette prospection concerne surtout les lézards, mais également quelques serpents héliophiles. Les outils utilisés sont :

- Une paire de jumelles.

Un appareil photo pour un examen complémentaire ultérieur pour lever les éventuels doutes d'identification.

Les espèces sont identifiées sur base des outils suivants :

- Vacher J.-P. et Geniez M. (coords), 2010. - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Oiseaux - prospection par 2 personnes

Des points d'écoute et d'observation des oiseaux ,de 20 minutes chacun, permettent de recenser les espèces présentes et de faire une première évaluation de l'utilisation qu'elles font des différents habitats.

Les outils utilisés sont :

- Une paire de jumelle d'ornithologue.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Les ouvrages suivant aident à la détermination des espèces :

- LE MARECHAL P., LALOI D., LESAFFRE G., Les oiseaux d'Ile-de-France - Nidification, migration, hivernage, CORIF, Delachaux et niestlé, Paris 2013.
- DUBRAC B., NICOLLE S., MICHEL H., Guide des Oiseaux d'Ile-de-France, Hypolaïs, Scorbé-Clairveaux, 2007.
- MALHER F., LESAFFRE G., ZUCCA M., Coatmeur J., Oiseaux nicheurs de Paris, Un atlas urbain, CORIF, Delachaux et niestlé, Paris 2010.

Mammifères terrestres - prospection par une seule personne

Les mammifères ont fait l'objet d'observations directes et de recherche des traces, fèces et relief de repas.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.

Chauve-souris - prospection par 2 personnes

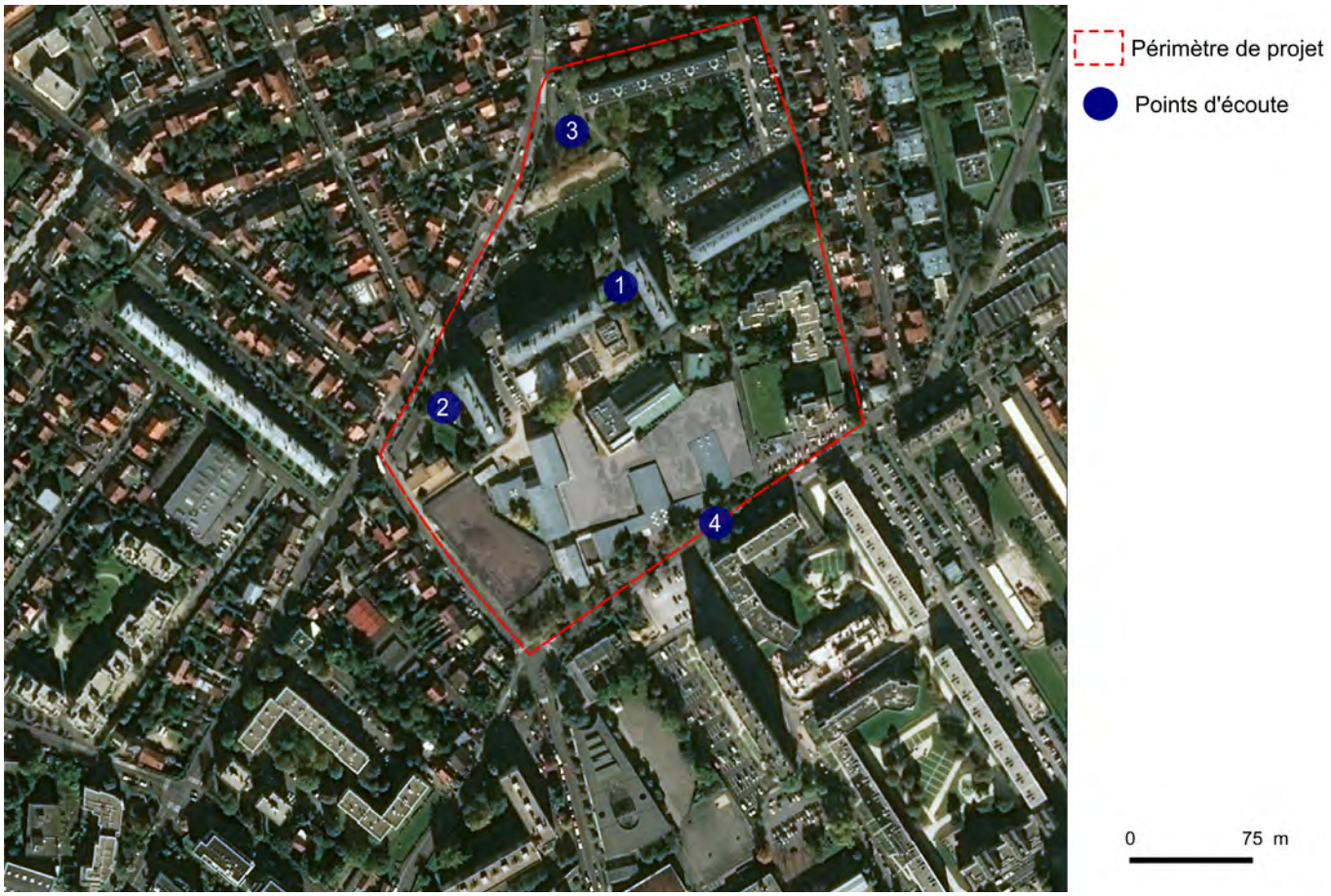
Des points d'écoute de 15 minutes sont réalisés en début de nuit. Ces points d'écoute sont déterminant auparavant à divers endroits sur le site de manière à recouvrir l'ensemble des habitats du site mais aussi les habitats aux abords du site favorable à la présence de chauve-souris (Alignements d'arbres, massifs arborés, présence de la Seine...).

Les points d'écoute font l'objet d'enregistrements d'ultrasons (enregistreur Wildlife acoustics EM3+ et/ou Pettersson D240X) avec identification des espèces faisant appel aux méthodes et outils suivants :

- Ecologie acoustique.
- Bibliographie spécialisée.
- Sonobat.
- Batsound.
- IBats ID.

Une détermination au rang spécifique n'est pas toujours possible du fait du recouvrement des fréquences entre espèces.

La valeur patrimoniale des espèces en présence est évaluée sur base de critères de protection, de fréquence et de vulnérabilité, selon les informations disponibles dans la bibliographie.



Noms, qualités et qualifications des experts

Étude	Structure	Rédacteurs	Coordonnées
Étude biodiversité	TRANS-FAIRE	Timothée CANTARD Géographe / Ecologue Lauryne De Rycke Ingénieur environnement	3 passage Boutet - 94110 Arcueil 01 45 36 15 03 t.cantard@trans-faire.net
	ECOGEE	Nathalie CAULIEZ Ecologue Etienne CORNIEUX Ecologue	5 rue du Général de Gaulle - 45130 Meung-sur-loire 02 38 46 51 00

Diagnostic environnemental

Investigations des sols

Mission DIAG

(Prestations A130, A200, A260 et A270 suivant NF X31-620-2)

Grand Orly Seine Bièvre – ZAC Lallier

L'Haÿ-Les-Roses (94)

OMNIUM GENERAL D'INGENIERIE
BET Environnement, Dépollution, Aménagement, VRD, Génie-Civil, Hydraulique, Espaces verts
27 rue Garibaldi
93100 Montreuil France
T. +33 (0)1 41 58 55 69 • F. +33 (0)1 41 58 55.89
www.ogi2.fr • ogi@ogi2.fr
SIRET 384 000 907 00020 • code APE 7112B
Représentant légal, Julien Deveau, Président

Les prestations d'études, assistance et contrôle (domaine A) et d'ingénierie des travaux de réhabilitation (domaine B) relatives aux activités Sites et Sols Pollués de OGI SAS sont certifiées par le LNE suivant le référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués. Plus d'information sur www.lne.fr.

SERVICE CERTIFIÉ LNE SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-2 ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE

Certificat OGI : n°30734

SERVICE CERTIFIÉ LNE SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-3 INGÉNIERIE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

Certificat OGI : n°33373

Version	Date	Chef de Projet	Superviseur
B	04/01/2021	I.BOUKERCHE	F.TRANCART

Tableau récapitulatif des indices

Version	Date	Commentaires	Rédacteur /	Chef de projet	Superviseur
VA	22/12/2020	Version initiale	A. PARIAUD	I. BOUKERCHE	F. TRANCART
VB	04/01/2021	Version finale	A. PARIAUD	I. BOUKERCHE	F. TRANCART

VB : modification du nom du propriétaire actuel du site à la demande du client.

Table des matières

Résumé non technique 5
1. Introduction 7
1.1 Objectifs et contexte de la mission 7
1.2 Documents disponibles 7
1.3 Situation géographique 8
1.4 Description du projet d'aménagement 11
1.5 Prestations sous-traitées 12
1.6 Normes et méthodologies suivies 12
1.7 Limites et exclusions 13
2. Synthèse des données antérieures 14
2.1 Etude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux – OGI, 2019 14
3. Conception du programme d'investigations (A130) 15
4. Investigations des milieux 16
4.1 Planning d'intervention 16
4.2 Préparation de chantier 16
4.2.1 Identification des risques pour la sécurité du personnel intervenant sur site 16
4.2.2 Etablissement des déclarations d'Intentions de Commencement de Travaux (DICT) 16
4.3 Implantation des investigations environnementales 16
4.4 Méthodologie générale appliquée 17
4.4.1 Méthodologie de forages de sols (A200/ (A260) 17
4.4.2 Méthodologie de prélèvements des sols (A260/A260) 17
4.5 Conditionnement des échantillons et envoi au laboratoire d'analyses chimiques 17
5. Résultats des investigations sur les sols 18
5.1 Coupes des terrains traversés 18
5.2 Constats organoleptiques 18
5.3 Critères de comparaison des résultats analytiques 18
5.3.1 Résultats d'analyses des sols en Laboratoire 19
5.3.2 Interprétation des résultats (A270) 22
5.3.3 Filières d'élimination envisagées 24
5.3.4 Réemploi sur site 26
6. Le schéma conceptuel 27
6.1 Les sources de pollution mise en évidence 27
6.2 Les cibles 27
6.3 Les vecteurs et les voies de transfert 28
6.4 Milieux d'exposition 29
7. Conclusions et recommandations 31
7.1 Synthèse de l'étude 31
7.2 Conclusions 31
7.3 Recommandations 32

Annexes

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 2 : Fiches de prélèvement de sol

Annexe 3 : Bordereaux d'analyses laboratoire – Sols

Annexe 4 : Cartographies des concentrations supérieures aux valeurs de référence

Glossaire

BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
COHV	Composés Organiques Halogénés Volatils
CAV	Composés Aromatiques Volatils
ETM	Eléments Traces Métalliques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockages de Déchets Non Dangereux
LQ	Limite de quantification
MS	Matière Sèche
PCB	Polychlorobiphényles
TN	Terrain naturel
AIPR	Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux
SST	Sauveteur Secouriste du Travail
ZP	Zone Polluée
GPMR	Grand Port Maritime de Rouen
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)

Résumé non technique

Client

EPT Grand Orly Seine Bièvre

Code de la mission selon la norme NF X31-620

Mission DIAG comprenant les missions élémentaires A130, A200, A260 et A270

Données générales sur le site

- **Adresse : Allée de la plainte, l'Haÿ-les-Roses (94)**
- **Superficie de la zone d'étude : environ 5 600 m²**
- **Référence cadastre : sur les parcelles n°53 de la section OJ**
- **Propriétaire actuel : Bailleur social I3F**
- **Usage et exploitant actuel : Zone en friche en cours de réhabilitation (ancien bâtiment détruit), en partie clôturée par des brises vue métalliques et barrières de chantier**

Description du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement de l'Ilot 4 consiste en la création d'un nouveau groupe scolaire.

Mission OGI

Objectif de l'étude :

- Décrire le site et son environnement proche ;
- Réaliser des investigations environnementales au droit de l'ilot 4 afin de déterminer :
  - L'état de contamination des sols au niveau des sources de pollution potentielles identifiées lors de l'étude historique et documentaire ;
  - L'état des sols restant en place et l'émission globale de polluants volatils dans le cadre du futur projet, de manière à s'assurer de l'absence de contamination sous les futurs aménagements et ainsi garantir l'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers ;
  - L'acceptation des terres en installation de stockage de déchets et/ou en valorisation hors site pour les terres destinées à être excavées pour l'aménagement futur, le cas échéant.
- Émettre les recommandations adéquates, le cas échéant.

Pour ce faire, OGI a mené une mission de type DIAG.

Investigations environnementales réalisées par OGI-

Le programme d'investigations de terrain réalisé par **OGI** est le suivant :

- Campagne de sondages d'échantillonnage des sols avec la réalisation de :
  - 6 sondages de sol à 4 m de profondeur et 3 sondages à 3.5m suite à un refus lié à la présence de blocs calcaires (S5 à S7).

- Programme des analyses chimiques sur les échantillons prélevés :
  - Pour les échantillons prélevés entre 0 et 3m de profondeur (soit 3 échantillons par sondage) : Test « ISDI » d'acceptation des matériaux en installation de stockage de déchets industriels inertes (conforme à l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes) étendu (métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), cyanures totaux et libres, hydrocarbures [C5-C10] et COHV) ;

  - Pour les échantillons entre 3 et 4m de profondeur (soit 1 sondage par sol) l'analyse des polluants classiques couramment rencontré dans les sols (HAP, BTEX, COHV et HC C5-C40).

Les sondages réalisés ont mis en évidence la présence de :

- Des remblais limoneux à sableux avec présence de débris de briques et de verre, de 0 à 2 m de profondeur en moyenne ;
- Des limons sableux entre 2 et 4 m de profondeur selon les sondages avec parfois des éléments de quartz et silex ;
- Des marnes beiges entre 3 et 4 m de profondeur avec des éléments de calcaires et silex.

Ces observations sont cohérentes avec la géologie attendue sur le site.

Aucune arrivé d'eau n'a été observée sur le site d'étude.

Il ressort principalement des analyses effectuées sur les échantillons prélevés lors des investigations :

- Des remblais superficiels majoritairement de mauvaise qualité chimique (anomalies diffuses en métaux lourds (majoritairement concernant l'arsenic, cadmium, cuivre, plomb, zinc et mercure (potentiellement volatil)), des teneurs diffuses en HAP (dont le naphtalène) et en HCT. Ces terrains seront excavés dans le cadre du futur projet (parking avec un niveau de sous-sol sur l'ensemble du site).

Conclusions et recommandations

Vis-à-vis des enjeux sanitaires :

Au regard des investigations menées et des usages futurs considérés, les sols sont compatibles avec un usage sensible (groupe scolaire). Cependant, des incertitudes demeurent sur la qualité des eaux souterraines qui seront à qualifier à l'échelle de la ZAC.

Vis-à-vis des enjeux économiques liés aux excavations de terres du site

La présence de dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 en fraction soluble, sulfates, antimoine, plomb, arsenic et HAP, HCT, COT sur matière brute de certains sondages implique une gestion différenciée des terres excavées, vers des filières de stockages adaptées (cf. Paragraphe 5.3).

Recommandations

En phase étude :

- Vérifier la qualité chimique des eaux souterraines à l'échelle de la ZAC.

En phase travaux :

- En phase terrassement dans le cadre du projet, s'adjoindre des compétences d'un BET spécialisé en environnement pour la préparation et le suivi de leur évacuation selon la réglementation en vigueur et leur orientation en centres de traitement adapté. En cas de mise en évidence d'indices de pollution lors des terrassements (indices macroscopiques tels que la présence de déchets, odeur ou aspect suspect), s'adjoindre les compétences d'un BET spécialisé en environnement pour leur caractérisation et leur gestion appropriée dans les règles de l'art ;
- S'assurer du respect des consignes de sécurité et d'hygiène lors des travaux à venir (notamment le port des EPI adaptés).Nous recommandons de suivre les mesures de protection des travailleurs explicitées dans le guide « Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués » édité par l'INRS. Ceci peut induire des mesures à mettre en œuvre dans les documents relatifs à la sécurité devant être rédigés (PGC, PPSPS).

En phase Projet :

- Garder la mémoire de la qualité des terrains investigués et transmettre les études environnementales réalisées sur le site.
- En cas de changement d'usage dans le cadre du projet ou ultérieurement, de vérifier que les terrains sont compatibles avec les nouveaux usages considérés (par exemple, en cas de projet de réalisation de d'arbres fruitiers, de réalisation de puits, en cas d'absence de revêtement, de mise en place de potagers ou d'élevage à destination de la consommation humaine, etc.).

1. Introduction

1.1 Objectifs et contexte de la mission

Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur le secteur Lallier, secteur situé à l'est de la ville de L'Haÿ-les-Roses (94), **l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT)** a missionné **OGI** pour la réalisation d'une étude historique et documentaire de la ZAC (sur le périmètre élargi de l'étude d'impact).

Suite à la remise de l'étude d'impact complète en septembre 2020 en accompagnement du dossier de création de ZAC à l'est de la ville de L'Haÿ-les-Roses (94), l'Autorité Environnementale a émis un avis en novembre 2020. Est relevé dans cet avis la nécessité, pour la suite du projet, de procéder à un diagnostic des sols au niveau de l'implantation prévue pour le groupe scolaire (Ilot 4).

Afin de lever cette incertitude dès maintenant, la ville souhaite procéder aux dites investigations pour le groupe scolaire (ilot 4) afin de les intégrer au mémoire en réponse à l'avis, qui sera mis à disposition du public le 18 janvier 2021.

À cet effet, **l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT)** a missionné **OGI** dans l'objectif de réaliser des investigations des sols au droit de l'ilot 4 (mission DIAG suivant NF X31-620-2).

La présente étude a donc pour objectif de

- Décrire le site et son environnement proche ;
- Réaliser des investigations environnementales au droit de l'ilot 4 afin de déterminer :
    - L'état de contamination des sols au niveau des sources de pollution potentielles identifiées lors de l'étude historique et documentaire ;
    - L'état des sols restant en place et l'émission globale de polluants volatils dans le cadre du futur projet, de manière à s'assurer de l'absence de contamination sous les futurs aménagements et ainsi garantir l'absence de risques sanitaires pour les futurs usagers ;
    - L'acceptation des terres en installation de stockage de déchets et/ou en valorisation hors site pour les terres destinées à être excavées pour l'aménagement futur, le cas échéant.
- Émettre les recommandations adéquates, le cas échéant.

Ce rapport et ses annexes présentent les résultats de l'étude.

1.2 Documents disponibles

Plusieurs études ont été réalisées sur la parcelle. Les données dont nous disposons dans le cadre de cette étude sont présentées ci-dessous :

- ESSP PRU de l'Haÿ-Les-Roses et Villejuif, COPIL du 16/06/2017 ;
- Etude d'impact, Résidences de la Roseraie, L'Haÿ-les-Roses (94), SCCV Emerige L'Haÿ-les-Roses du 20/12/2018 ;
- Etude faune-flore, Secteur Lallier, L'Haÿ-les-Roses (94), Juillet 2019 ;
- Etude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux réalisée par OGI (réf : OG19-087.RPT.2001.VA du 02/12/2019) ;
- Rapport d'étude géotechnique – Aménagement du secteur Lallier réalisé par TECHNOSOL (Réf : NF P94-500 en date du 14/02/2020).

1.3 Situation géographique

Le périmètre du site d'étude est localisé dans une zone urbanisée. Il est situé dans le quartier Lallier-Bicêtre sur la commune de L'Haÿ-les-Roses dans le département du Val-de-Marne (94). Les Figure 1et Figure 2 présentent la localisation du site d'étude.

Les **Figure 1** et **Figure 2** présentent la localisation du site d'étude.

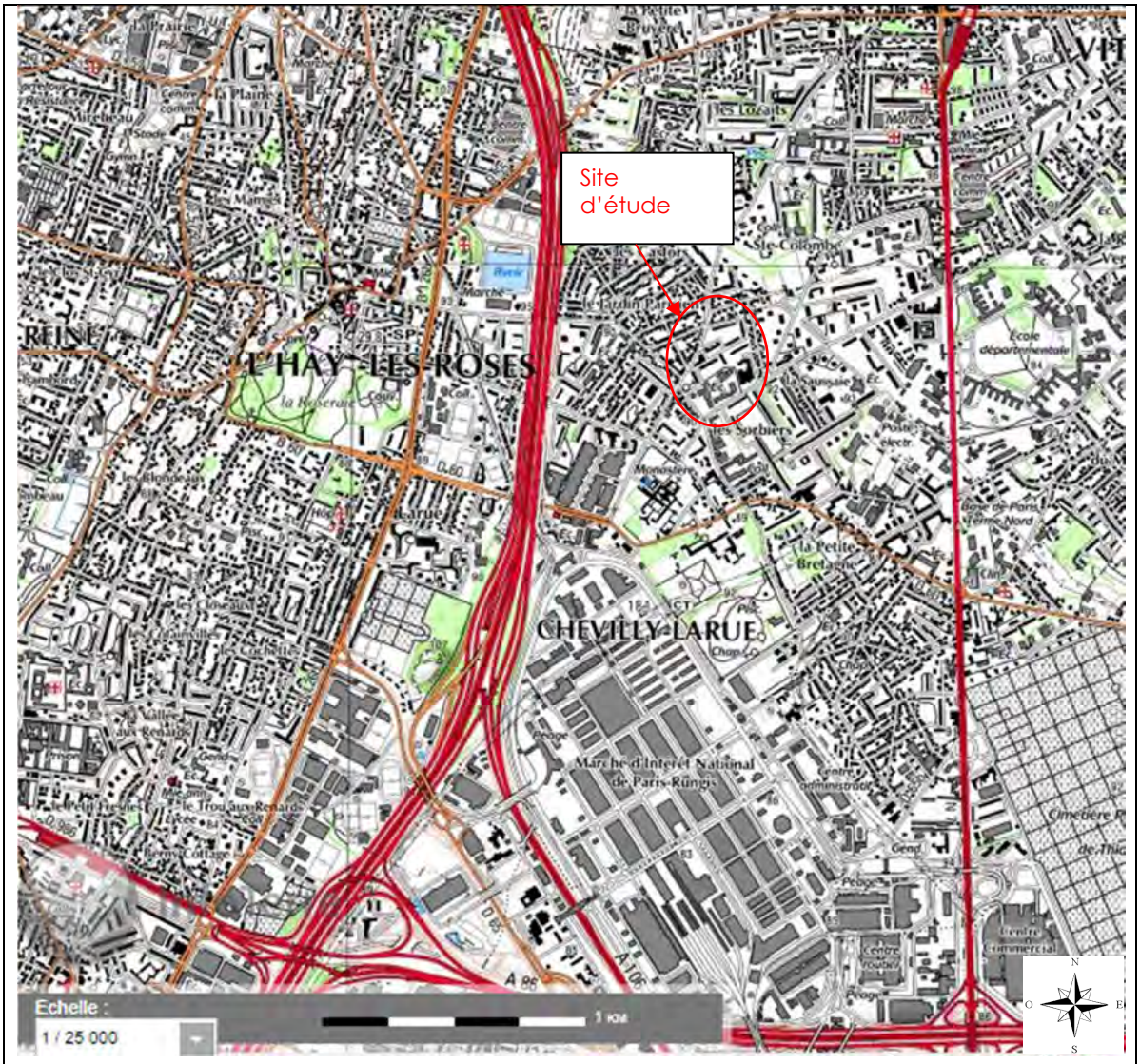


Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source Infoterre, Extrait de la carte IGN 1/25 000ème)

Les coordonnées en LAMBERT 93 sont approximativement, au centre du périmètre d'étude :

- X= 652642 m,
- Y= 6853160 m.

D'après la carte IGN, la cote altimétrique du site est d'environ + 92 m NGF.

Emprise de la ZAC Lallier

Emprise Ilot 4

Figure 2 : Localisation de la ZAC Lallier (source Géoportail)

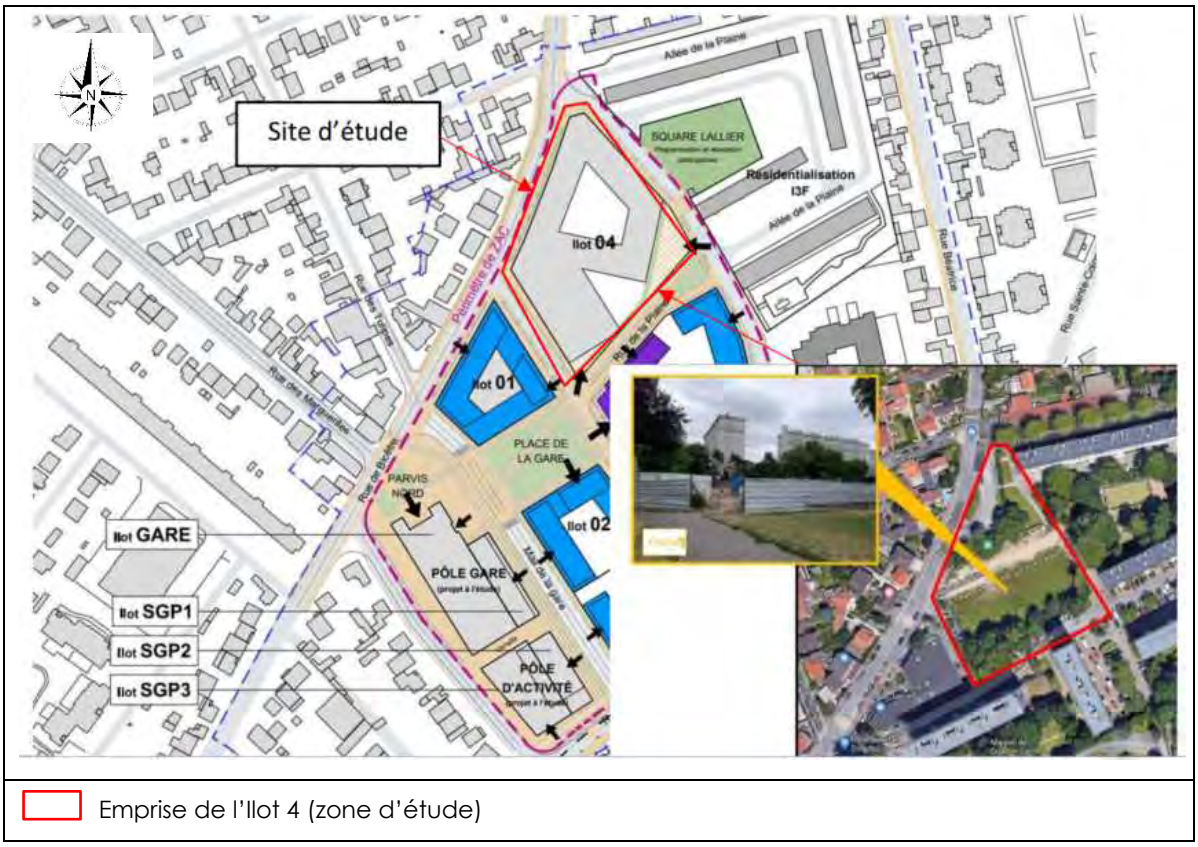


Figure 3 : Plan des futurs logements et équipement du secteur Lallier – source : Etude d'impact (2020- sans échelle)

Du point de vue cadastral, le projet global est situé sur la commune de l'Haÿ-les-Roses, sur les parcelles n°53, 58, 61, 56, 57, 75, 64 et 66 de la section OJ, et sur les parcelles 70 et 71 de la section OI, soit une superficie cadastrale totale de 70 032 m².

L'Ilot 4 se trouve sur la parcelle n°53 de la section OJ (cf **Figure 4**) soit une surface d'environ 5 600 m².

Emprise du site d'étude

Figure 4 : Localisation de la zone d'étude sur extrait cadastral – source : cadastre.gouv et géoportail

1.4 Description du projet d'aménagement

La Ville et l'EPT souhaitent créer une zone d'aménagement concertée (ZAC) sur le secteur Lallier. Cette ZAC comportera des logements neufs, des logements réhabilités, un nouveau groupe scolaire et des équipements publics de proximité (gymnase, maison de quartier, parking public).

L'Ilot 4 concerné par la présente étude va accueillir le nouveau groupe scolaire (cf. **Figure 3**).

Le projet prévoit la création d'un parking en R-1 sur l'ensemble de la ZAC dont l'ilot 4.

1.5 Prestations sous-traitées

Dans le cadre de cette étude :

- La prestation de réalisation des sondages de sols au carottier portatif a été réalisée par notre sous-traitant, la société ATME ;
- Les prestations d'analyses chimiques en laboratoire ont été sous-traitées au laboratoire EUROFINS (certifié COFRAC) pour les analyses de sol.

1.6 Normes et méthodologies suivies

OGI se conforme aux textes réglementaires, normes et guides méthodologiques en vigueur et à l'état de l'art en la matière, décrit notamment dans les documents suivants :

- La norme NF X31.620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle », mise à jour en décembre 2018. Les prestations réalisées correspondent aux offres globales de prestation « « DIAG », comprenant les missions codifiées suivantes :
    - Élaboration d'un plan d'investigations environnementales (A130) ;
    - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200) ;
    - Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver (A260) ;
    - Interprétation des résultats d'investigations (A270).
- La circulaire du 8 février 2007 et ses annexes du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (MEDAD), relative aux « modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués » ;
- La note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués. Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 ;
- Le guide « Diagnostic du site", 2007 (MEDAD) ;
- Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement, 2007 (MEDAD) ;
- Normes concernant la qualité du sol – Échantillonnage : Série de normes NF ISO 18400, dont notamment Echantillonnage – Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage / 104 : Stratégies / 202 : Investigations préliminaires / Partie 203 : Investigations des sites potentiellement contaminés ;
- Guide pour la détermination des valeurs de fonds dans les sols – échelle du site (ADEME Juin 2018) ;
- Guide du Ministère de la transition écologique et solidaire V2 d'Avril 2020 « guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans les projets d'aménagement » ;
- Guide du BRGM d'Avril 2020 « Guide de caractérisation des terres excavées dans le cadre de leur valorisation hors site dans des projets d'aménagement et en technique routière pour infrastructure linéaire de transport. Cas des terres excavées issues de sites et sols pot. Pollués ».

Enfin, l'étude est réalisée sur la base de l'état des connaissances techniques et scientifiques à la date du rapport.

OGI est certifié LNE dans les Domaines A, B et D - Sites et sols pollués - Etudes, assistance et contrôle et ingénierie de la réhabilitation selon la norme NF X31-620.

Cette certification atteste de la conformité des services proposés avec les exigences définies dans le référentiel de certification (Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués) et celles des normes françaises NF X 31-620 relatives aux Sites et Sols Pollués dont la dernière mise à jour date de décembre 2018.

OGI dispose aussi de la certification réglementaire (certificat n°**36855**) permettant la réalisation des attestations de sol garantissant la prise en compte des mesures de gestion de la pollution dans la conception du projet de construction ou d'aménagement (ATTES, domaine D).

Plus d'information sur www.lne.fr.

Certificat OGI : n°30734

Certificat OGI : n°33373

1.7 Limites et exclusions

Cette présente étude traite les pollutions chimiques des sols. Les éléments non inclus sont les suivants :

- Les pollutions par des substances radioactives ;
- Les pollutions par des agents pathogènes ;
- Les pollutions par des matériaux amiantés ;
- La caractérisation géotechnique des sols et autres matériaux.

De plus, de nombreux facteurs conditionnent les investigations de caractérisation environnementale et sont à prendre en compte tels que :

- La pertinence et la fiabilité des données existantes ;
- L'hétérogénéité naturelle et/ou anthropique du milieu souterrain ;
- La représentativité des échantillonnages effectués, fonction dans certains cas des conditions météorologiques ;
- L'accessibilité des points de sondages due à une importante végétation arbustive ;
- La représentativité des analyses effectuées en laboratoire.

L'ensemble de ces facteurs permet d'acter que des prélèvements ponctuels ne peuvent fournir une détermination exhaustive des caractéristiques du sous-sol et de son encombrement.

2. Synthèse des données antérieures

2.1 Etude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux – OGI, 2019

Les principales informations recueillies lors de l'étude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux sont les suivantes :

- **L'aménagement actuel de la zone d'étude (ilot 4)** : Zone en friche encerclée par l'allée de la Plaine en cours de réhabilitation (ancien bâtiment détruit), en partie clôturée par des brises vue métalliques et barrières de chantier.
- **D'un point de vue géologique**, les terrains susceptibles d'être rencontrés au droit de la zone d'étude pourraient être composés de remblais anthropiques liés aux aménagements passés de la zone d'étude et de limon de plateaux d'âge quaternaire, reposant sur les formations marnocalcaires de Brie du Sannoisien puis des marno-calcaires du Ludien ;
- **D'un point de vue hydrogéologique**, la nappe superficielle susceptible d'être rencontrée au droit de la zone d'étude est la nappe des calcaires de Brie, dont le mur est constitué par les formations imperméables des argiles vertes et/ou des marnes, dont le toit serait situé dans le secteur entre 3 et 5 m de profondeur (selon l'étude géotechnique réalisée en janvier 2020). Cette nappe peu développée et peu productive n'est pas exploitée dans la zone d'étude, et les directions d'écoulement sont méconnues. A noter que la formation de couverture limoneuse semi-perméable et peu épaisse ne constitue qu'une barrière limitée à l'infiltration de pollutions de surface. Plus en profondeur, on retrouve la nappe du calcaire grossier du Lutétien qui présente a contrario un potentiel bien plus important. Cette nappe profonde, mieux décrite dans la zone d'étude, s'écoule au droit du site en direction de L'Est / Sud-Est ;
- **D'un point de vue hydrologique**, la commune de L'Haÿ-les-Roses est parcourue par la rivière la Bièvre, qui s'écoule à environ 2,0 km à l'Ouest du site, et la Seine située à environ 4,0 km à l'Est ;
- **En ce qui concerne la vulnérabilité et sensibilité des milieux**, les sols sont moyennement à fortement vulnérables vis-à-vis du risque de pollution des sols, et moyennement à fortement sensibles compte tenu des usages du site (sols recouverts, sauf dans le square et l'aire de jeu où les sols se retrouvent à nu). Les eaux souterraines sont moyennement vulnérables compte tenu de leur faible profondeur et de l'absence de réelle barrière imperméable en surface, leur sensibilité au vu de l'état de nos connaissances est qualifiée de négligeable compte tenue de l'absence de forages ou puits exploités recensés dans le secteur, mais l'existence de puits privés non déclarés ne peut être exclue (dans un tel cas la sensibilité serait jugée forte). Les eaux de surface et les zones protégées sont jugées non vulnérables et non sensibles ;
- **En ce qui concerne l'historique du site**, la zone d'étude était composée de parcelles agricoles, jusqu'à la construction progressive de grands ensembles d'habitation collectives à compter des années 1960. L'évolution de l'aménagement du site a peu évolué dans le temps.

Il ressort principalement des synthèses des sources potentielles de pollution établies à l'issue de l'étude Historique et documentaire, 2 sources potentielles de pollution au droit de l'ilot 4 :

- Présence potentielle des remblais au droit du site pouvant contenir des métaux lourds (impact identifié sur des sites voisins) mais également d'autres composés impactant en fonction de leur origine et qualité (hydrocarbures, HAP, PCB, …) ;
- Impact potentiel des eaux souterraines pouvant être impactées par les activités recensés en dehors de la zone d'étude (sites BASIAS, BASOL).

OGI a recommandé :

- La réalisation d'investigations de terrain pour vérifier la présence ou l'absence d'impacts sur les milieux (a minima dans les sols dans un premier temps), dans l'objectif de vérifier la compatibilité de la qualité des terrains avec les usages futurs ;
- La réalisation d'investigations de terrain pour caractériser chimiquement les futurs déblais (issus des terrassements pour la réalisation de sous-sols) de façon à anticiper leur gestion en phase travaux et à évaluer les surcoûts associés en cas de présence de déblais non inertes. Les sondages associés seront implantés sur les futures zones d'excavation et dimensionnés en fonction de la profondeur de terrassement.

3. Conception du programme d'investigations (A130)

Au vu des éléments bibliographiques, historiques et suite à l'avis de l'Autorité Environnementale de novembre 2020, la réalisation d'investigations sur les milieux sols au niveau de l'implantation prévue pour le groupe scolaire (Ilot 4) est recommandée.

Le programme des investigations a été élaboré par **OGI** de manière à pouvoir répondre aux attentes d'EPT Grand Orly Seine Bièvre à savoir la réalisation des investigations environnementales au droit de l'ilot 4 afin de pouvoir définir :

- L'état de contamination des sols sur l'ensemble de la zone d'étude, et notamment au de l'établissement scolaire. Les paramètres analytiques retenus, à ce stade, sont des paramètres courants recherchés dans le cadre des diagnostics de pollution des sols ;
- L'acceptation des terres amenées à être excavées pour l'aménagement du parking en R-1 en valorisation ou en installation de stockage de déchets ;
- L'état des sols entre 3 et 4 m environ, de manière à s'assurer de l'absence de contamination sous les futurs aménagements et ainsi garantir l'absence de risque sanitaire.

Le programme d'investigation proposé est le suivant :

- Campagne de sondages d'échantillonnage des sols :
  - Réalisation de 9 sondages à 4 m de profondeur suivant le plan d'implantation présenté en **Annexe 1 ;**
  - Constitution des échantillons analysés :
    - En cas d'absence d'indices organoleptiques de contamination (odeur, couleur, imprégnation, macrodéchets), constitution d'un échantillon composite (moyen) sur une épaisseur de 1 m maximum.
    - En cas d'indices organoleptiques de contamination sur un horizon, constitution d'un échantillon composite représentatif de cet horizon.
- Programme des analyses chimiques sur les échantillons de sols :
  - Pour les échantillons prélevés entre 0 et 3m de profondeur (soit 3 échantillons par sondage) : Test « ISDI » d'acceptation des matériaux en installation de stockage de déchets industriels inertes (conforme à l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes) étendu avec dosage :
    - Sur matière brute : matière sèche, COT, HAP, BTEX, PCB, hydrocarbures [C10-C40] ;
    - en sus sur matière brute : métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), cyanures totaux et libres, hydrocarbures volatils [C5-C10] et COHV, pH ;
    - essai de lixiviation normalisé X30402-2 (24 heures) ;
    - sur éluât : pH, conductivité, métaux lourds (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), fluorures, chlorures, sulfates, indice phénols, COT, fraction soluble.
  - Pour les échantillons entre 3 et 4m de profondeur (soit 1 sondage par sol) l'analyse des polluants classiques couramment rencontré dans les sols (HAP, BTEX, COHV et HC C_5-C_{40}).

4. Investigations des milieux

4.1 Planning d'intervention

Le planning mis en œuvre a été le suivant :

- 26 novembre 2020 : Lancement des DICT ;
- 09 décembre 2020 : Investigations des sols au carottier portatif (réalisation de 9 sondages) ;
- 10 décembre 2020 : Envoi des échantillons au laboratoire ;
- 17 décembre 2020 : Réception des résultats d'analyse de sol.

4.2 Préparation de chantier

4.2.1 *Identification des risques pour la sécurité du personnel intervenant sur site*

Une visite préliminaire du site a été effectuée le 09 décembre 2020 par un ingénieur d'**OGI** avant le démarrage du chantier afin :

- D'identifier les risques encourus pour les intervenants sur le site et réaliser l'analyse des risques (santé, sécurité, environnement) ;
- Préparer les conditions d'intervention.

Ainsi lors de l'intervention, des mesures de prévention, de détection (présence du PID lors des prélèvements ainsi qu'un explosimètre, détection des réseaux enterrés…) et de protection pour les intervenants ont été identifiées et appliquées.

Une analyse de risque COVID 19 a également été réalisée avant l'intervention sur site.

4.2.2 *Etablissement des déclarations d'Intentions de Commencement de Travaux (DICT)*

Au préalable des investigations, et sur la base de la DT éditée par l'EPT, **OGI** a établi les Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) afin de s'assurer de l'absence de réseaux encore en activité au droit des secteurs d'investigations.

Lors de l'implantation des ouvrages, **OGI** a aussi procédé à la vérification de l'absence de réseaux enterrés à l'aide d'un détecteur de réseaux enterrés. Le personnel qui est intervenu sur site dispose de la formation AIPR et SST.

4.3 Implantation des investigations environnementales

Les sondages ont été implantés par l'ingénieur **OGI** de façon à couvrir l'ensemble du périmètre d'étude. Un relevé de coordonnées géométriques de chaque point a été réalisé à l'aide d'un GPS de terrain (précision d'environ 3 m).

Le schéma de l'implantation définitive des sondages est représenté en **Annexe 1.**

4.4 Méthodologie générale appliquée

4.4.1 *Méthodologie de forages de sols (A200/ (A260)*

Les sondages et prélèvements ont été réalisés selon la norme NF ISO 18400 (Parties 202 et 203).

Les investigations ont été réalisées grâce au carottier portatif d'un diamètre de 60 mm.

La réalisation des investigations a été suivie en permanence par un ingénieur spécialisé en sites et sols pollués, sous la supervision du chef de projet d'**OGI.**

Les sondages réalisés ont été rebouchés en respectant au mieux la succession des terrains traversés.

Au total, ont été réalisés 6 sondages de sol à 4 m de profondeur et 3 sondages à 3.5m suite à un refus lié à la présence de blocs calcaires (S5 à S7).

L'implantation des sondages réalisés est présentée en **Annexe 1.**

4.4.2 *Méthodologie de prélèvements des sols (A260/A260)*

Les prélèvements d'échantillons de sol ont été réalisés lors de la foration des sondages de sols suivant les recommandations du guide de gestion des sites (potentiellement) pollués du Ministère de l'Environnement par un ingénieur spécialisé en sites et sols pollués d'**OGI**.

Au cours de chaque sondage, un relevé précis de la lithologie et un examen organoleptique ont été effectués en continu depuis la surface jusqu'au fond du sondage. Ces relevés ont donné lieu à l'établissement de fiches de terrain (Annexe 2**Annexe 2**).

Des mesures au détecteur par photoionisation (PID) ont également été réalisées sur les sols prélevés afin de déceler la présence d'éventuels composés organiques volatils dans les sols. Une attention particulière a été portée aux matériaux présentant une texture ou une couleur anormale.

Des prélèvements d'échantillons composites (moyens) tous les mètres ont été réalisés. Au total, 36 échantillons moyens ont été confectionnés et envoyés en laboratoire extérieur pour analyses.

Les dénominations et compositions des échantillons analysés figurent sur les coupes lithologiques des sondages présentes en **Annexe 2.**

4.5 Conditionnement des échantillons et envoi au laboratoire d'analyses chimiques

Les échantillons de sols ont été conditionnés dans des flaconnages adaptés aux analyses prévues (compatibilité chimique) puis stockés en glacière réfrigérée avant d'être envoyés par messagerie express à Saverne (67) au laboratoire d'analyses **EUROFINS**, disposant de l'agrément du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'accréditation COFRAC.

Les échantillons sont arrivés au laboratoire sous un délai de 48 h comme l'exige le COFRAC.

5. Résultats des investigations sur les sols

5.1 Coupes des terrains traversés

Au regard des différents forages réalisés, il a globalement été observé la succession de matériaux suivants :

- De la terre végétale sur 30 cm ;
- Des remblais limoneux à sableux avec présence de débris de briques et de verre, de 0 à 2 m de profondeur en moyenne ;
- Des limons sableux entre 2 et 4 m de profondeur selon les sondages avec parfois des éléments de quartz et silex ;
- Des marnes beiges entre 3 et 4 m de profondeur avec des éléments de calcaires et silex.

Ces observations sont cohérentes avec la géologie attendue sur le site.

Aucune arrivé d'eau n'a été observée sur le site d'étude.

5.2 Constats organoleptiques

Des indices organoleptiques ont été observés durant les investigations :

- Présence de déchets anthropiques (briques principalement) dans les remblais superficiels prélevées sur l'ensemble des sondages excepté sur S6 ;
- Présence de traces noires sans odeur dans les remblais sur S7 entre 0 et 1.3 m de profondeur et sur S5 entre 0.2 et 1m de profondeur.

Les mesures au photo-ioniseur (PID) ont mis en évidence des valeurs nulles ou proche de 0 (avec 0.3 ppm détectée sur S9(1-2)).

5.3 Critères de comparaison des résultats analytiques

Dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués formalisée par la circulaire du 8 février 2007 du ministère en charge de l'environnement, mise à jour dans la note du 19 avril 2017, les résultats analytiques sont comparés à des valeurs de référence permettant de définir un état des lieux.

En France, il n'existe pas de valeur limite définissant des seuils de pollution pour effectuer une réhabilitation du site. De ce fait, le diagnostic environnemental ne permet pas de statuer sur la nécessité d'entreprendre des actions de réhabilitation sauf si des pollutions concentrées et circonscrites ont été repérées dans des zones limitées et que l'objectif consiste en la suppression de ces dernières.

Dans le cas présent, l'objectif de la mission est de caractériser :

- L'état de contamination des sols au niveau des sources de pollution potentielle identifiées lors de l'étude historique et documentaire antérieure (remblais) ;
- Les terres restant en place à l'issue du projet d'aménagement et leur compatibilité ;
- Les matériaux destinés à être excavés en vue de leur réemploi, valorisation ou élimination en filières spécialisées agréées.

Les concentrations dans les sols et futurs déblais sont donc comparées :

- Pour les **métaux sur brut**, les valeurs guides utilisées proviennent :
  - des données issues de la connaissance du fond géochimique national défini par l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique, programme **ASPITET**, 2000) qui fournit des références sur les teneurs totales en éléments traces métalliques mesurées dans divers sols français (gamme des valeurs observées dans les sols ordinaires retenus) ;
  - des données issues du référentiel pédo-chimique la **note CIRE** du 3 juillet 2006, proposant aux DDASS franciliennes des « seuils de sélection » pour sélectionner les éléments traces métalliques pour le calcul des risques. L'arsenic ne disposant pas de valeur pour la région Île-de-France, celle définie par le programme ASPITET est utilisée ;
- Pour les autres substances, aucune valeur de référence n'est utilisée. Nos commentaires reposent donc sur le constat d'absence/présence en référence à des teneurs inférieures ou supérieures aux limites de quantification ;
- Dans le cadre des travaux d'excavation des terres, les résultats d'analyses sont également comparés aux **valeurs seuils d'acceptation** en installation de stockage de déchets inertes **(ISDI)** lorsqu'elles existent (présentées dans l'arrêté du 12 décembre 2014), et en installation de stockage de déchets inertes dérogatoire **(dites ISDI+** : ISDI disposant d'un Arrêté Préfectoral l'autorisant à des seuils d'acceptation pouvant être jusqu'à 3 fois supérieurs aux seuils de l'Arrêté Ministériel du 12/12/2014 pour certains paramètres sur lixiviats) ;
- Concernant l'Arrêté du 12 décembre 2014 - Annexe 2, celui-ci aussi prévoit des **dérogations possibles aux seuils ISDI (et par extension ISDI+)**, notamment :
  - **COT sur brut** : une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur seuil soit respectée pour le COT sur éluât (500 mg/kg en ISDI), soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 ;
  - **Chlorures, sulfates et fraction soluble :** si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Concernant les composés organiques tels que les COHV, les hydrocarbures [C_5-C_{10}] et les cyanures, l'arrêté du 12 décembre 2014 ne donne pas de concentration limite. La présence de ces composés en concentrations significatives peut néanmoins contraindre le choix des filières d'élimination, et en faibles concentrations, une vérification de leur acceptation auprès de la filière d'élimination retenue est soumise à acceptation des centres concernés et devra être confirmée au cas par cas.

Attention, les critères d'acceptation en ISDI sont des valeurs réglementaires, utilisables dans le cadre de la gestion des déblais d'un site et non pour étudier la compatibilité environnementale du projet de réaménagement.

Par ailleurs, les installations de stockage pour matériaux inertes (ISDI) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect, et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existants. Par exemple, la présence de mâchefers en proportion significative engendre généralement un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables.

5.3.1 Résultats d'analyses des sols en Laboratoire

Les bulletins d'analyse du laboratoire avec l'ensemble des résultats sont joints en **Annexe 3.**

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des résultats d'analyses des sols.

NOTA : Les résultats des analyses réalisées sur les échantillons de sols sont exprimés en mg/kg de matière sèche (ppm) pour l'ensemble des éléments et composés analysés. La matière sèche est exprimée en pourcentage par rapport à la matière brute.

Tableau 1 : Résultats des analyses chimiques des sols - source : OGI (1/2)

Légende :

Teneur > critère ISDI (et < ISDI+)

Teneur > critère ISDI+

Teneur > critère ASPITET

Teneur > Note cire

<0.10 : inferieure à la limite de quantification du laboratoire

							Référence échantillon :	S1(0.3-1.0)	S1(1.0-2.0)	S1(2.0-3.0)	S1(3.0-4.0)	S2(0.2-1.0)	S2(1.0-2.0)	S2(2.0-3.0)	S2(3.0-4.0)	S3(0.2-1.0)	S3(1.0-2.0)	S3(2.0-3.2)	S3(3.2-4.0)	S4(0.3-1.0)	S4(1.0-2.0)	S4(2.0-3.0)	S4(3.0-4.0)	S5(0.2-1.0)	S5(1.0-2.0)	S5(2.0-3.0)
							Date :	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
							Géologie :	Remblais	Remblais	Limon sableux	Marnes	Remblais	Limon sableux	Limon sableux	Limon sableux	Remblais	Limon sableux	Limon sableux	Marnes	Remblais	Remblais	Limon sableux	Marnes	Remblais	Limon sableux	Limon sableux
							Indices organoleptiques:	Briques	Briques	RAS	RAS	Briques, verres	RAS	RAS	RAS	Briques	RAS	RAS	Silex	Briques, blocs béton	Briques, cables électriques	RAS	Silex	Blocs béton noirs sans odeur	RAS	RAS
Paramètres	**Unités**	**ISDI**	**ISDI+**	**Note Cire**	**ASPITET**	**LQ**																			
Matière sèche	% P.B.					0,1		**87,6**	**88,6**	**84,4**	**81,3**	**86,9**	**88,7**	**87,7**	**85,2**	**88,1**	**86,7**	**84,8**	**83,8**	**90,2**	**86,6**	**83,3**	**82,5**	**87,8**	**87,3**	**86,7**
Métaux																									
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.					1		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.01		<1.00	<1.00	<1.02		<1.00	<1.03	<1.00
Arsenic (As)	mg/kg M.S.				**25**	1		**7**	**7,01**	**6,95**	**5,2**	**13**	**6,99**	**5,92**	**6,27**	**9,5**	**5,99**	**7,48**	**17,7**	**5,23**	**7,55**	**7,8**	**5,82**	**6,7**	**5,43**	**6,14**
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.					1		**122**	**110**	**60,2**		**126**	**63,3**	**50,1**		**123**	**49,2**	**63,9**		**112**	**111**	**67,5**		**120**	**61,4**	**47,9**
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.			**0,51**	**0,45**	0,4		<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	**0,45**	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.41	<0.41	**0,44**	<0.41	<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.			**65,2**	**90**	5		**19,4**	**18,5**	**19,5**	**8,65**	**23,3**	**17,3**	**16,2**	**15,8**	**22,2**	**17,1**	**20,4**	**19,2**	**16,5**	**20,4**	**19,7**	**14**	**17,8**	**16,2**	**17,4**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.			**28**	**20**	5		**13,1**	**11,8**	**11,9**	**19,5**	**47,6**	**8,75**	**7,78**	**8,24**	**24,7**	**7,03**	**7,76**	**6,03**	**9,46**	**17,6**	**8,91**	**15,4**	**23,8**	**8,19**	**7,62**
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.					1		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.01		<1.00	<1.00	<1.02		<1.00	<1.03	<1.00
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.			**31,2**	**60**	1		**13**	**13,2**	**16,1**	**9,61**	**19**	**13,9**	**15,1**	**13**	**18,5**	**14,9**	**16,9**	**16,3**	**10,7**	**17,6**	**15,8**	**13**	**14**	**13,7**	**15,3**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.			**53,7**	**50**	5		**25,3**	**18**	**14,3**	**14,9**	**78**	**12,7**	**8,37**	**9,95**	**55,7**	**9,14**	**12**	**6,24**	**13,1**	**31,1**	**10,7**	**23,1**	**49,2**	**9,56**	**8,6**
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.				**0,7**	1		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.01		<1.00	<1.00	<1.02		<1.00	<1.03	<1.00
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.			**88**	**100**	5		**64,5**	**58,4**	**37,7**	**25,7**	**86,4**	**31,3**	**24,5**	**20,4**	**81**	**27,4**	**33**	**22**	**44,4**	**56,6**	**28,5**	**31,3**	**68**	**25,2**	**26,1**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.			**0,32**	**0,1**	0,1		**0,21**	**0,17**	<0.10	<0.10	**0,36**	<0.10	<0.10	<0.10	**0,22**	<0.10	**0,16**	<0.10	<0.10	**0,14**	<0.10	<0.10	**0,32**	<0.10	<0.10
Hydrocarbures C5-10																									
Somme HCT C5-C10	mg/kg M.S.							<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Hydrocarbures																									
HCT (C10-C16)	mg/kg M.S.							**0,99**	**2,81**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	**1,73**	**9,67**	<4.00	<4.00	**6,51**	**1,69**	<4.00	**4,3**	**1,9**	<4.00	<4.00
HCT (>C16-C22)	mg/kg M.S.							**5,41**	**4,22**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	**3,78**	**3,72**	<4.00	<4.00	**22,4**	**11,5**	<4.00	**3,93**	**4,34**	<4.00	<4.00
HCT (>C22-C30)	mg/kg M.S.							**9,49**	**22,8**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	**9,33**	**4,46**	<4.00	<4.00	**36,1**	**19,6**	<4.00	**15**	**17,8**	<4.00	<4.00
HCT (>C30-C40)	mg/kg M.S.							**12,3**	**34,1**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	**7,23**	**1,8**	<4.00	<4.00	**41,5**	**8,8**	<4.00	**7,07**	**22**	<4.00	<4.00
Somme HCT (C10-C40)	mg/kg M.S.	**500**	**500**			15		**28,2**	**63,9**	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	**22,1**	**19,6**	<15.0	<15.0	**106**	**41,6**	<15.0	**30,3**	**46**	<15.0	<15.0
HAP																									
Naphtalène	mg/kg M.S.					0,05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,067**	<0.05	**0,052**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg M.S.					0,05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg M.S.					0,05		**0,12**	**0,062**	<0.05	<0.05	**0,24**	<0.05	<0.05	**0,15**	**0,13**	<0.05	<0.05	**0,054**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,055**	**0,15**	<0.05	<0.05
Pyrène	mg/kg M.S.					0,05		**0,16**	**0,061**	<0.05	<0.05	**0,36**	<0.05	<0.05	**0,2**	**0,19**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,052**	**0,055**	<0.05	<0.05	**0,28**	<0.05	<0.05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.					0,05		**0,11**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,21**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.					0,05		**0,13**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,2**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.					0,05		**0,06**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,12**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,19**	<0.05	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.					0,05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,05**	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.					0,05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,052**	<0.05	<0.05
Acénaphtène	mg/kg M.S.					0,05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Anthracène	mg/kg M.S.					0,05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,054**	<0.05	<0.05	**0,11**	**0,053**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,074**	<0.05	<0.05
Fluoranthène	mg/kg M.S.					0,05		**0,21**	**0,083**	<0.05	<0.05	**0,41**	<0.05	<0.05	**0,12**	**0,23**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,058**	**0,065**	<0.05	<0.05	**0,32**	<0.05	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.					0,05		**0,12**	**0,051**	<0.05	<0.05	**0,35**	<0.05	<0.05	**0,081**	**0,2**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,056**	<0.05	<0.05	**0,31**	<0.05	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.					0,05		**0,051**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,12**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,062**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,12**	<0.05	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.					0,05		**0,066**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,22**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,2**	<0.05	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.					0,05		**0,055**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,18**	<0.05	<0.05	**0,052**	**0,092**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.	**50**	**50**					**1,1**	**0,26**	<0.05	<0.05	**2,5**	<0.05	<0.05	**0,71**	**1,6**	<0.05	**0,052**	**0,054**	**0,11**	**0,18**	<0.05	**0,055**	**2,2**	<0.05	<0.05
BTEX																									
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	**6**	**6**					<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
COHV																									
Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.							<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
PCB																									
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	**1**	**1**					**0,01**	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010
Cyanures																									
Cyanures aisément libérables	mg/kg M.S.					0,5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5
Cyanures totaux	mg/kg M.S.					0,5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5
COT																									
Carbone Organique Total (sur brut)	mg/kg M.S.	**30 000**	**30 000**			1 000		**4070**	**3880**	**2220**		**10100**	**3890**	**1580**		**4690**	**2550**	**2260**		**4860**	**4570**	**2280**		**7490**	**3310**	**1910**
Résultats sur éluat																									
Résidus secs à 105 °C (Fraction soluble)	mg/kg M.S.	**4 000**	**12 000**			2 000		**3750**	**2720**	<2000		**2170**	**4740**	<2000		<2000	**3790**	**2750**		**6860**	**3760**	**7230**		**2190**	<2000	<2000
Mesure du pH Lixi								**11,5**	**10,9**	**8,6**		**8,4**	**8,7**	**8,9**		**8,2**	**8,6**	**8,3**		**11,7**	**10,3**	**9,3**		**9,5**	**8,2**	**8,4**
Carbone Organique Total (sur éluat)	mg/kg M.S.	**500**	**500**			50		**170**	**51**	<50		**100**	<50	<50		**210**	**77**	**60**		<51	<50	<51		<50	<50	<50
Chlorures (Cl)	mg/kg M.S.	**800**	**2 400**			10		**33,8**	**51,4**	**29,1**		**19,5**	**175**	**41,1**		**19,3**	**238**	**225**		**49,2**	**38,7**	**32,9**		**15,2**	**12,8**	**13,5**
Fluorures	mg/kg M.S.	**10**	**30**			5		<5.00	<5.00	<5.00		**6,17**	**5,06**	<5.00		**7,78**	**5,73**	**5,45**		<5.00	<5.00	**6,95**		**5,6**	<5.00	<5.00
Sulfates	mg/kg M.S.	**1 000**	**3 000**			50		**439**	**1100**	**257**		**109**	**391**	**191**		<50.1	**1980**	**455**		**304**	**2010**	**312**		**967**	**1040**	**388**
Indice phénol	mg/kg M.S.	**1**	**3**			0,5		<0.50	<0.50	<0.50		<0.50	<0.50	<0.50		<0.50	<0.50	<0.50		<0.51	<0.50	<0.51		<0.50	<0.50	<0.50
Arsenic (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,2		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Baryum (sur éluat)	mg/kg M.S.	**20**	**60**			0,1		**0,2**	**0,12**	**0,32**		**0,48**	**0,39**	**0,66**		**0,26**	**0,17**	**0,15**		**0,55**	**0,17**	**0,75**		**0,12**	**0,12**	**0,1**
Chrome (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,1		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
Cuivre (sur éluat)	mg/kg M.S.	**2**	**6**			0,2		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Molybdène (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,01		**0,02**	**0,068**	**0,056**		**0,036**	<0.010	**0,04**		**0,073**	**0,035**	**0,064**		**0,018**	**0,065**	**0,026**		**0,054**	<0.010	**0,062**
Nickel (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,4**	**1,2**			0,1		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
Plomb (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,1		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
Zinc (sur éluat)	mg/kg M.S.	**4**	**12**			0,2		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Mercure (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,01**	**0,03**			0,001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001
Antimoine (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,06**	**0,18**			0,002		**0,006**	**0,008**	**0,002**		**0,008**	<0.002	<0.002		**0,032**	**0,003**	<0.002		**0,003**	**0,01**	<0.002		**0,011**	<0.002	<0.002
Cadmium (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,04**	**0,12**			0,002		<0.002	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002
Selenium (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,1**	**0,3**			0,01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01

Tableau 2 : Résultats des analyses chimiques des sols - source : OGI (2/2)

Légende :

Teneur > critère ISDI (et < ISDI+)
Teneur > critère ISDI+
Teneur > critère ASPITET
Teneur > Note cire

<0.10 : inferieure à la limite de quantification du laboratoire

						Référence échantillon :	S5(3.0-3.5)	S6(0.1-1.0)	S6(1.0-2.0)	S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)	S7(0.0-1.0)	S7(1.2-2.0)	S7(2.0-3.0)	S7(3.0-3.5)	S8(0.2-1.4)	S8(1.4-2.0)	S8(2.0-2.5)	S8(3.0-4.0)	S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)	S9(2.0-3.0)	S9(3.0-4.0)
						Date :	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
						Géologie :	Limon sableux	Limon sableux	Limon sableux	Limon sableux	Limon sableux	Remblais	Limon sableux	Limon sableux	Limon sableux	Remblais	Remblais	Remblais	Marnes	Remblais	Limon sableux	Limon sableux	Limon sableux
						Indices organoleptiques:	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	Briques et traces noires	RAS	RAS	RAS	Briques et silex	Briques et silex	Briques et silex	RAS	Briques et blocs béton	RAS	RAS	Silex
Paramètres	**Unités**	**ISDI**	**ISDI+**	**Note Cire**	**ASPITET**	**LQ**																	
Matière sèche	% P.B.					0,1	**89**	**85,6**	**86,9**	**85,4**	**85,2**	**88**	**83,3**	**83,5**	**85,8**	**89,7**	**90,1**	**84,6**	**84,8**	**85,6**	**87,5**	**86,3**	**83,8**
Métaux																							
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.					1		<1.00	<1.00	<1.00		**31,8**	<1.00	<1.00		<1.00	**1,39**	<1.00		**1,56**	<1.00	<1.00	
Arsenic (As)	mg/kg M.S.				**25**	1	**7,21**	**9,87**	**6,49**	**6,1**	**6,9**	**14,5**	**6,29**	**8,31**	**80,2**	**7,17**	**6,91**	**8,69**	**3,4**	**11,4**	**5,34**	**6,67**	**6,2**
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.					1		**97,4**	**58,5**	**46,6**		**648**	**61,4**	**66,1**		**124**	**97,5**	**85,4**		**179**	**53,4**	**61,6**	
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.			**0,51**	**0,45**	0,4	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	**1,45**	<0.40	<0.40	**0,44**	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.			**65,2**	**90**	5	**14,3**	**24**	**18,1**	**18,5**	**20,1**	**24,3**	**19,5**	**20,6**	**25,5**	**18,6**	**19,5**	**23,1**	**5,81**	**22,5**	**15,8**	**24,8**	**10,2**
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.			**28**	**20**	5	**6,54**	**25,2**	**6,43**	**6,89**	**6,07**	**284**	**13**	**7,73**	**10,9**	**30,3**	**20**	**13,8**	**10,2**	**33**	**6,78**	**9,16**	<5.00
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.					1		<1.00	<1.00	<1.00		**1,26**	<1.00	<1.00		<1.00	<1.01	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00	
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.			**31,2**	**60**	1	**21,7**	**20**	**14,4**	**15,9**	**15,6**	**27**	**14,7**	**14,4**	**27,8**	**13,9**	**16,6**	**18,3**	**6,52**	**18,6**	**14,5**	**16,6**	**9,67**
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.			**53,7**	**50**	5	**9,08**	**78,1**	**8,14**	**10,4**	**9,43**	**914**	**15,7**	**9,89**	**38,7**	**60**	**43,8**	**19,5**	**10,8**	**60,8**	**8,04**	**12,7**	**5,43**
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.				**0,7**	1		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.01	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00	
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.			**88**	**100**	5	**18,6**	**76,7**	**26,6**	**28,3**	**29,6**	**388**	**33,9**	**29,3**	**44,6**	**78,7**	**58,5**	**41,4**	**17,2**	**81,4**	**23,4**	**30,9**	**12,9**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.			**0,32**	**0,1**	0,1	<0.10	**0,24**	<0.10	<0.10	<0.10	**1,28**	<0.10	<0.10	<0.10	**0,58**	**0,17**	<0.10	<0.10	**0,47**	<0.10	<0.10	<0.10
Hydrocarbures C5-10																							
Somme HCT C5-C10	mg/kg M.S.						<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Hydrocarbures																							
HCT (C10-C16)	mg/kg M.S.						<4.00	**6,42**	<4.00	**3,71**	<4.00	**1,52**	<4.00	<4.00	**82,6**	**6,58**	<4.00	**1,64**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>C16-C22)	mg/kg M.S.						<4.00	**4,06**	<4.00	**2,8**	<4.00	**7,89**	<4.00	<4.00	**43,3**	**16,5**	<4.00	**0,6**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>C22-C30)	mg/kg M.S.						<4.00	**13**	<4.00	**6,28**	<4.00	**35**	<4.00	<4.00	**2,93**	**50,6**	<4.00	**6,92**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>C30-C40)	mg/kg M.S.						<4.00	**10,4**	<4.00	**2,41**	<4.00	**22,6**	<4.00	<4.00	**2,55**	**54,7**	<4.00	**8,88**	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
Somme HCT (C10-C40)	mg/kg M.S.	**500**	**500**			15	<15.0	**33,9**	<15.0	**15,2**	<15.0	**67,1**	<15.0	<15.0	**131**	**128**	<15.0	**18**	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0	<15.0
HAP																							
Naphtalène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,1**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,053**	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,056**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,059**	<0.05	<0.05	**0,21**	**0,17**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,7**	<0.05	<0.05	<0.05
Pyrène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,13**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,092**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,22**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,74**	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,089**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,13**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,34**	<0.05	<0.05	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,089**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,14**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,38**	<0.05	<0.05	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,1**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,2**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,31**	<0.05	<0.05	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,077**	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,14**	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphtène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Anthracène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,071**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,28**	<0.05	<0.05	<0.05
Fluoranthène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,16**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,12**	<0.05	<0.05	**0,065**	**0,24**	<0.05	<0.05	<0.05	**1,1**	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,14**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,28**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,26**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,54**	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,091**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,22**	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,092**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,31**	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.					0,05	<0.05	**0,06**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,16**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,23**	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.	**50**	**50**				<0.05	**0,92**	<0.05	<0.05	<0.05	**1,5**	<0.05	<0.05	**0,49**	**1,8**	<0.05	<0.05	<0.05	**5,4**	<0.05	<0.05	<0.05
BTEX																							
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	**6**	**6**				<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
COHV																							
Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.						<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
PCB																							
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	**1**	**1**					<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010	
Cyanures																							
Cyanures aisément libérables	mg/kg M.S.					0,5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5	
Cyanures totaux	mg/kg M.S.					0,5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5	
COT																							
Carbone Organique Total (sur brut)	mg/kg M.S.	**30 000**	**30 000**			1 000		**10100**	**2390**	**1840**		**19600**	**5950**	**2230**		**9040**	**3240**	**3730**		**11300**	**2530**	**2210**	
Résultats sur éluat																							
Résidus secs à 105 °C (Fraction soluble)	mg/kg M.S.	**4 000**	**12 000**			2 000		<2000	**10200**	**14600**		**3720**	**11900**	**16200**		**3190**	**4000**	<2000		**8490**	**4320**	**2380**	
Mesure du pH Lixi								**8**	**8,5**	**8,8**		**8,7**	**8,9**	**8,8**		**11,4**	**9,8**	**9,1**		**8**	**8,1**	**8,2**	
Carbone Organique Total (sur éluat)	mg/kg M.S.	**500**	**500**			50		**130**	**170**	**83**		**150**	<51	**83**		**190**	<50	<50		<50	<51	<51	
Chlorures (Cl)	mg/kg M.S.	**800**	**2 400**			10		**11,6**	**21**	**21,2**		**25,9**	**18,6**	**27**		**39,7**	**29,5**	**62,5**		**12,1**	**58,1**	**110**	
Fluorures	mg/kg M.S.	**10**	**30**			5		**6,76**	**5,81**	**5,24**		<5.00	<5.00	**5,18**		<5.00	<5.00	**8,16**		**5,41**	<5.00	<5.00	
Sulfates	mg/kg M.S.	**1 000**	**3 000**			50		<50.0	**146**	**156**		**384**	**126**	**222**		**304**	**2040**	**931**		**5790**	**2810**	**588**	
Indice phénol	mg/kg M.S.	**1**	**3**			0,5		<0.50	<0.51	<0.51		<0.50	<0.51	<0.50		<0.50	<0.50	<0.50		<0.50	<0.51	<0.51	
Arsenic (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,2		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20	
Baryum (sur éluat)	mg/kg M.S.	**20**	**60**			0,1		**0,24**	**0,9**	**0,55**		**1,14**	**0,9**	**1,23**		**0,32**	**0,19**	**0,13**		**0,53**	**0,15**	**0,12**	
Chrome (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,1		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10	
Cuivre (sur éluat)	mg/kg M.S.	**2**	**6**			0,2		<0.20	<0.20	<0.20		**1,27**	<0.20	<0.20		**0,31**	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20	
Molybdène (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,01		**0,044**	**0,013**	**0,083**		**0,051**	<0.010	**0,023**		**0,05**	**0,056**	**0,127**		**0,042**	<0.010	**0,088**	
Nickel (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,4**	**1,2**			0,1		<0.10	**0,17**	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10	
Plomb (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,5**	**1,5**			0,1		<0.10	<0.10	<0.10		**2,23**	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10	
Zinc (sur éluat)	mg/kg M.S.	**4**	**12**			0,2		<0.20	<0.20	<0.20		**1,64**	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20	
Mercure (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,01**	**0,03**			0,001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	
Antimoine (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,06**	**0,18**			0,002		**0,022**	**0,004**	**0,005**		**0,17**	**0,004**	<0.002		**0,016**	**0,008**	**0,002**		**0,007**	<0.002	<0.002	
Cadmium (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,04**	**0,12**			0,002		<0.002	<0.002	<0.002		**0,005**	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002	
Selenium (sur éluat)	mg/kg M.S.	**0,1**	**0,3**			0,01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	

5.3.2 Interprétation des résultats (A270)

Les investigations réalisées au cours de la présente étude ont mis en évidence :

Sur matière brute :

- **Métaux sur matière brute**

La présence d'anomalies en métaux lourds sur 13 des 36 échantillons analysés avec des teneurs en :

Substances	Seuil CIRE	Nombre de valeur > seuil CIRE	Valeur min supérieure CIRE	Valeur max supérieure CIRE	Seuil ASPITET	Nombre de valeur > seuil ASPITET	Valeur min supérieure ASPITET	Valeur max supérieure ASPITET
Arsenic	-	-	-	-	25	1	80.2	80.2
Cadmium	0.51	1	1.45	1.45	0.45	1	1.45	1.45
Cuivre	31.2	4	30.3	284	20	7	23.8	284
Plomb	53.7	6	55.7	914	50	6	55.7	914
Zinc	88	1	388	388	100	1	388	388
Mercure	0.32	4	0.36	1.26	0.1	12	0.14	1.28

Les teneurs les plus élevées ont été identifiées essentiellement sur les échantillons prélevés en surface dans les remblais (entre 0 et 1m de profondeur). Il est à noter, que ses terrains seront excavés dans le cadre du futur projet d'aménagement (création d'un parking en R-1) sur l'ensemble du site d'étude.

Notamment, l'échantillon S7(0-1) présente les concentrations maximales en métaux, accompagnées de signes organoleptiques suspects.

Les échantillons prélevés dans le terrain naturel ne présentent aucune anomalie en métaux lourds.

- **Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les HAP sont détectés sur 16 des 36 échantillons analysés. Les teneurs en HAP sont comprises entre 0,052 et 5.4 mg/kg MS (sur S9 entre 0.2 et 1m).

Le naphtalène a été détecté sur 2 échantillons avec des teneurs comprises entre 0,052 et 0.067 mg/kg MS. La teneur maximale a été identifiée sur l'échantillon S3 (0.2-1).

Les teneurs ont été relevées entre 0 et 3 m de profondeur (terres qui seront excavées dans le cadre de la création du futur parking R-1 au droit du site). Concernant les terres restant en place, les teneurs en naphtalène sont inférieures ou du même ordre de grandeur que la limite de quantification.

Sur ces 36 échantillons, aucun dépassement du seuil ISDI (50 mg/kg MS) n'est observé.

- **Les Hydrocarbures totaux (coupes C10-C40)**

Les HCT sont détectés sur 14 des 36 échantillons analysés. Les teneurs en HCT sont comprises entre 15.2 et 131 mg/kg MS (sur S7 entre 3 et 3.5 m). Les teneurs ont été relevées essentiellement entre 0 et 3 m de profondeur (terres qui seront excavées dans le cadre de la création du futur parking R-1 au droit du site).

Sur ces 36 échantillons, aucun dépassement du seuil ISDI (500 mg/kg MS) n'est observé.

- **Carbone Organique Total (COT)**

Sur les 27 échantillons analysés aucun dépassement des seuils ISDI/ ISDI+ de 30 000 mg/kg MS n'a été observé. Les teneurs en COT sont comprises entre 1 580 et 19 600 mg/kg MS (sur S7 entre 0 et 1m).

- **Autres composés**

Les Composés Aromatiques Volatils **(BTEX),** les **PCB**, les **COHV**, les **cyanures totaux** et **libres** ainsi que les

Hydrocarbures volatils (coupes C_5-C_{10}) présentent tous des teneurs inférieures aux limites de quantification sur l'ensemble des échantillons analysés

Sur éluat :

Sur les 27 échantillons analysés, des dépassements ponctuels des seuils ISDI, voire ISDI+, sont observés pour les paramètres suivants :

- Parmi **les métaux**
  - **Plomb** : un échantillon S7(0-1) présente une teneur de 2.23 mg/kg MS supérieure au seuil **ISDI+** (1.5 mg/kg MS) ;
  - **Antimoine** : un échantillon S7(0-1) présente une teneur de 0.17 mg/kg MS, supérieures au seuil **ISDI** (0,06 mg/kg MS) mais reste inférieur au seuil ISDI + (0.18 mg/kg MS) ;
- **Fraction soluble** :
  - 9 échantillons présentent des teneurs de supérieures au seuil **ISDI** (4 000 mg/kg MS) mais restent inférieures au seuil **ISDI+** (12 000 mg/kg MS) ;
  - 2 échantillons présentent des teneurs supérieures au seuil **ISDI+** (12 000 mg/kg MS).
- **Sulfates** :
  - 7 échantillons présentent des teneurs de supérieures au seuil **ISDI** (1 000 mg/kg MS) mais inférieure au seuil **ISDI+** (3 000 mg/kg MS) ;
  - 1 échantillon (S9 entre 0.2 et 1 m) présentent des teneurs supérieures au seuil **ISDI+** (3 000 mg/kg MS).

Les **chlorures**, **indice phénol**, **COT** et les **fluorures sur éluat**, respectent tous les seuils d'acceptation en ISDI.

La cartographie de localisation des principaux impacts rencontrés dans les sols est présentée en **Annexe 4.**

5.3.3 Filières d'élimination envisagées

La définition des filières d'évacuation a été réalisée :

- Sur la base des critères d'acceptation en **ISDI** (Installation de Stockage de Déchets Inertes) fixés dans l'arrêté du 12/12/2014 qui définit la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations ;
- Sur la base des critères d'acceptation en Comblement de carrière, régis par les arrêtés préfectoraux spécifiques de chaque site, et qui présentent des seuils aménagés en raison d'un environnement particulier (ancienne carrière de gypse) ; ces exutoires ont généralement des critères d'acceptation de type ISDI classique, avec dérogation sur la fraction soluble et les sulfates, pour lesquels des concentrations supérieures sont admises à partir du moment où la fraction soluble est composée à plus de 50 % à la concentration en sulfates ;
- Sur la base des seuils d'autorisations connus d'**OGI** dans des **ISDI dérogatoires** (ou ISDI+/K3+), pour les terrains qui présentent des dépassements inférieurs au maximum à trois fois les seuils ISDI sur lixiviat pour certains paramètres (12 métaux, fluorures, chlorures, fraction soluble et sulfates) ;
- Sur la base des critères d'acceptation en **ISDND** (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) ;

La prise en compte des données de terrain et l'interprétation des données analytiques en comparaison avec les seuils d'acceptation en ISDI et en ISDI+ ont permis de déterminer qu'un grand nombre d'échantillons analysés dépassent les seuils ISDI.

Ces matériaux, s'ils venaient à être excavés dans le cadre du projet, pourraient être orientés vers plusieurs filières (cf. tableau ci-après).

Rappel : dans le cas des dépassements en fraction soluble ou COT, l'Arrêté du 12 décembre 2014 - Annexe 2, prévoit des **dérogations possibles aux seuils ISDI (et par extension ISDI+)**, notamment :

- **Chlorures, sulfates et fraction soluble :** si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit celle associée à la fraction soluble.
- **COT sur brut** : une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur seuil soit respectée pour le COT sur éluat (500 mg/kg en ISDI), soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 ;

Nota :

Les installations de stockage pour matériaux inertes (ISDI et ISDI+) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect, et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existants. Par exemple, la présence de mâchefers ou de déchets ou débris de démolition en proportion significative engendre généralement un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables

Tableau 3 : Fillières d'élimination proposées pour les échantillons analysés.

Echantillon	Nature des matériaux	Paramètre déclassant	Filières d'acceptation appropriées *(sous réserve de validation préalable par les exploitants des divers centres)*			
			ISDI	ISDI+	Comblement de carrière	ISDND
S1(0.3-1)	Remblais	-	X			
S1(1-2)	Remblais	Sulfates	X			
S1(2-3)	Limon	-	X			
S2(0.2-1)	Remblais	-	X			
S2(1-2)	Limon	Fraction soluble	X			
S2(2-3)	Limon	-	X			
S3(0.2-1)	Remblais	-	X			
S3(1-2)	Limon	Sulfates	X			
S3(2-3)	Limon	-	X			
S4(0.3-1)	Remblais	Fraction soluble	X			
S4(1-2)	Remblais	Sulfates	X			
S4(2-3)	Limon	Fraction soluble	X			
S5(0.2-1)	Remblais	-	X			
S5(1-2)	Limon	Sulfates	X			
S5(2-3)	Limon	-	X			
S6(0.1-1)	Limon	-	X			
S6(1-2)	Limon	Fraction soluble	X			
S6(2-3)	Limon	Fraction soluble	X			
S7(0-1)	Remblais	Plomb + Antimoine				X
S7(1.2-2)	Limon	Fraction soluble	X			
S7(2-3)	Limon	Fraction soluble	X			
S8(0.2-1.4)	Remblais	-	X			
S8(1.4-2)	Remblais	Sulfates	X			
S8(2-2.5)	Remblais	-	X			
S9(0.2-1)	Remblais	Sulfates + Fraction soluble			X	
S9(1-2)	Limon	Sulfates + Fraction soluble		X	X	
S9(2-3)	Limon	-	X			

A titre purement indicatif, nous indiquons ci-dessous quelques coûts constatés en Ile-De-France en 2020. Il est rappelé qu'ils dépendent du centre d'élimination qui sera sélectionné, et qu'ils peuvent varier significativement en fonction du volume réel concerné.

Tableau 4 : Prix d'élimination déchets observés en 2020

	Coût élimination (€ HT/t)	Remarque
ISDI	9 à 13 € HT/t	Ile de France
ISDI+	31 à 38 € HT/t	Ile de France
Comblement de carrière	31à 38 € HT/t	Ile de France
ISDND	92 à 105 € HT/T	Yc TGAP 2020 (Ile de France)

Coûts secs transport et élimination (donc hors terrassements, tri et analyses, suivi, reprise sur stock, peines et soins / marge Entreprise, etc.).

Nota :

Les installations de stockage pour matériaux inertes (ISDI et ISDI+) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existants. Par exemple, la présence de mâchefers ou de déchets ou débris de démolition en proportion significative engendre généralement un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables.

5.3.4 Réemploi sur site

D'après la réglementation française, les terres excavées prennent un statut de déchets dès lors qu'elles sont évacuées d'un site (site étant entendu comme parcelle ou groupement de parcelles objet d'une même unité foncière, d'un même permis d'aménager ou de construire). Ainsi, la gestion des terres excavées sera réalisée conformément à la législation applicable aux déchets.

Dans une logique de réduction des déchets à la source, il est recommandé de limiter le volume de matériaux évacués hors site et de favoriser autant que possible le réemploi des terres excavées sur site. Cette recommandation vaut en particulier pour les matériaux identifiés comme non inertes, pour lesquels une évacuation hors site devra se faire vers une filière spécifique, impliquant un surcoût de gestion.

A ce stade des études, en l'absence d'information sur les besoins en remblais au droit de la ZAC (méthode de terrassement avec ou sans talutage, merlons paysagers…), le réemploi sur site notamment des matériaux non inertes identifiés peut être envisagé, sous réserve d'une qualité géotechnique adaptée et de la compatibilité sanitaire.

En l'absence d'hypothèses sur les besoins en remblais dans le cadre de l'aménagement, il n'est cependant pas précisé dans la présente étude.

6. Le schéma conceptuel

Le schéma conceptuel d'exposition (ou modèle de fonctionnement du site futur) est une représentation synthétique des conditions environnementales futures du site d'étude. En outre, il permet d'établir le lien entre les trois facteurs : Sources - Transferts- Cibles.

Il fonctionne sur un principe itératif et doit être remis à jour dès l'obtention de nouvelles données connues.

6.1 Les sources de pollution mise en évidence

Il ressort principalement des synthèses des sources potentielles de pollution établies à l'issue de l'étude Historique et documentaire, 2 sources potentielles de pollution au droit de l'ilot 4 :

- Présence potentielle des remblais au droit du site pouvant contenir des métaux lourds (impact identifié sur des sites voisins) mais également d'autres composés impactant en fonction de leur origine et qualité (hydrocarbures, HAP, PCB, …) ;
- Impact potentiel des eaux souterraines pouvant être impactées par les activités recensés en dehors de la zone d'étude (sites BASIAS, BASOL).

Les investigations des milieux de la présente campagne ont mis en évidence :

Sols

- Des remblais superficiels majoritairement de mauvaise qualité chimique (anomalies diffuses en métaux lourds (majoritairement concernant l'arsenic, cadmium, cuivre, plomb, zinc et mercure (potentiellement volatil)), des teneurs diffuses en HAP (dont le naphtalène) et en HCT. Ces terrains seront excavés dans le cadre du futur projet (parking avec un niveau de sous-sol sur l'ensemble du site).

Eaux souterraines

Les eaux souterraines n'ont pas été caractérisées dans le cadre de cette étude.

La nappe superficielle rencontrée au droit de la zone d'étude est la nappe des calcaires de Brie, dont le mur est constitué par les formations imperméables des argiles vertes et/ou des marnes, dont le toit serait situé dans le secteur entre 3 et 5 m de profondeur. Cette nappe peu développée et peu productive n'est pas exploitée dans la zone d'étude, et les directions d'écoulement sont méconnues.

D'après le suivi piézométrique réalisé dans le cadre de l'étude géotechnique, l'eau de la nappe a été relevée dans les environs de la cote entre + 87 et 89 m NGF (vers 3.5 et 5 m de profondeur).

Des incertitudes perdurent du fait de la présence d'un site BASIAS en amont hydraulique du site d'étude.

6.2 Les cibles

Le projet d'aménagement consiste en la création d'un nouveau groupe scolaire (établissement sensible) sur un niveau de sous-sols (parking public). Les cibles sont les enfants et les adultes qui fréquenteront la zone d'étude.

6.3 Les vecteurs et les voies de transfert

Les voies de transfert des polluants vers les cibles sont dépendantes de la nature des sources de pollution (paramètres physico-chimiques et toxicologiques des polluants), de leur localisation et des usages du site.

Les voies d'exposition et de transfert des sources vers les autres milieux retenus dans le cadre du projet sont les suivantes :

- Sur l'emprise des bâtiments, **le dégazage de composés volatils** est en provenance des sols est considéré comme négligeable du fait de l'absence de polluants volatils dans les sols restant en place ;
- Sur l'emprise des bâtiments, **le dégazage de composés volatils en prévenance des eaux souterraines n'est pas exclu en l'absence de caractérisation de la qualité chimique de la nape souterraine.**
- Hors emprise bâtiment, sur les futurs espaces verts et de parking, le contact direct avec les sols impactés (inhalation des poussières en intérieur et en extérieur, ingestion des sols, contact cutané) n'est pas retenu puisque les sols seront **recouverts par des revêtements (enrobés, dallages des bâtiments) au droit des bâtiments et parking et/ou par 30 à 60 cm de terre végétale (par hypothèse)** au droit des espaces verts ;
- La **migration verticale des polluants** vers la nappe superficielle est exclue, compte tenu **des faibles concentrations mises en évidence en HCT C_{10}-C_{40}, HAP, métaux lourds** et de la profondeur de la première nappe (3-5 m).

6.4 Milieux d'exposition

Les voies d'administration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion et contact cutané. Les voies retenues pour chaque cible et pour chacun des 10 modes d'exposition proposés par le guide EDR du Ministère en charge de l'environnement/BRGM/INERIS, version 2000 sont détaillées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Modes d'exposition – source : OGI

Voies d'exposition	Adultes travailleurs et étudiants	Raison de la sélection
Inhalation de polluant sous forme gazeuse sous bâtiment	Non (sols) A vérifier (eaux souterraines)	Absence de teneur significative sur les terrains restant en place (entre 3 et 4 m de profondeur). Absence de données sur les eaux souterraines superficielles
Inhalation de polluant sous forme gazeuse en extérieur (espaces verts/ parking)	Non	Absence de teneur significative sur les terrains restant en place (entre 3 et 4 m de profondeur).
Inhalation de polluant absorbé sur les poussières du sol	Non	Présence d'un parking en R-1 sur l'ensemble du site.
Inhalation de vapeur d'eau polluée	Non	Les canalisations seront mises en place dans les matériaux d'apport sains surplombant les terrains historiques (**par hypothèse**). Absence de captage d'eau potable au droit du site (**par hypothèse**).
Ingestion directe de sol / ou de poussières et inhalation de poussières	Non	Présence d'un parking en R-1 sur l'ensemble du site.
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur le site	Non	Présence d'un parking en R-1 sur l'ensemble du site.
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés ou pêchés sur le site	Non	Présence d'un parking en R-1 sur l'ensemble du site.
Ingestion d'eau contaminée	Non	Absence de puits d'alimentation en eau en provenance de la nappe souterraine au droit du site, pour quelque usage que ce soit (**par hypothèse**)
Absorption cutanée de sols et / ou de poussières	Non *	Les expositions par contact cutané avec les sols ne sont pas considérées.
Absorption cutanée d'eau contaminée	Non *	Les expositions par contact cutané ne sont pas considérées.
Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non *	Considéré comme négligeable devant l'inhalation de vapeurs.

(*) Les expositions par contact cutané avec les sols ne sont pas considérées dans la présente étude compte tenu de l'absence de valeur toxicologique de référence pour cette voie d'exposition. En effet, comme cela est préconisé dans la circulaire DGS/SD 7B n°2006-234 en date du 30 mai 2006, en l'absence de connaissance des effets potentiels des substances étudiées par voie cutanée, la transposition de la valeur toxicologique établie par voie orale n'est pas effectuée.

En conclusion, au regard des investigations menées et des usages futurs considérés, les sols sont compatibles avec un usage sensible (groupe scolaire). Cependant, des incertitudes demeurent sur la qualité des eaux souterraines qui seront à qualifier à l'échelle de la ZAC.

Le schéma conceptuel final est présenté ci-dessous :

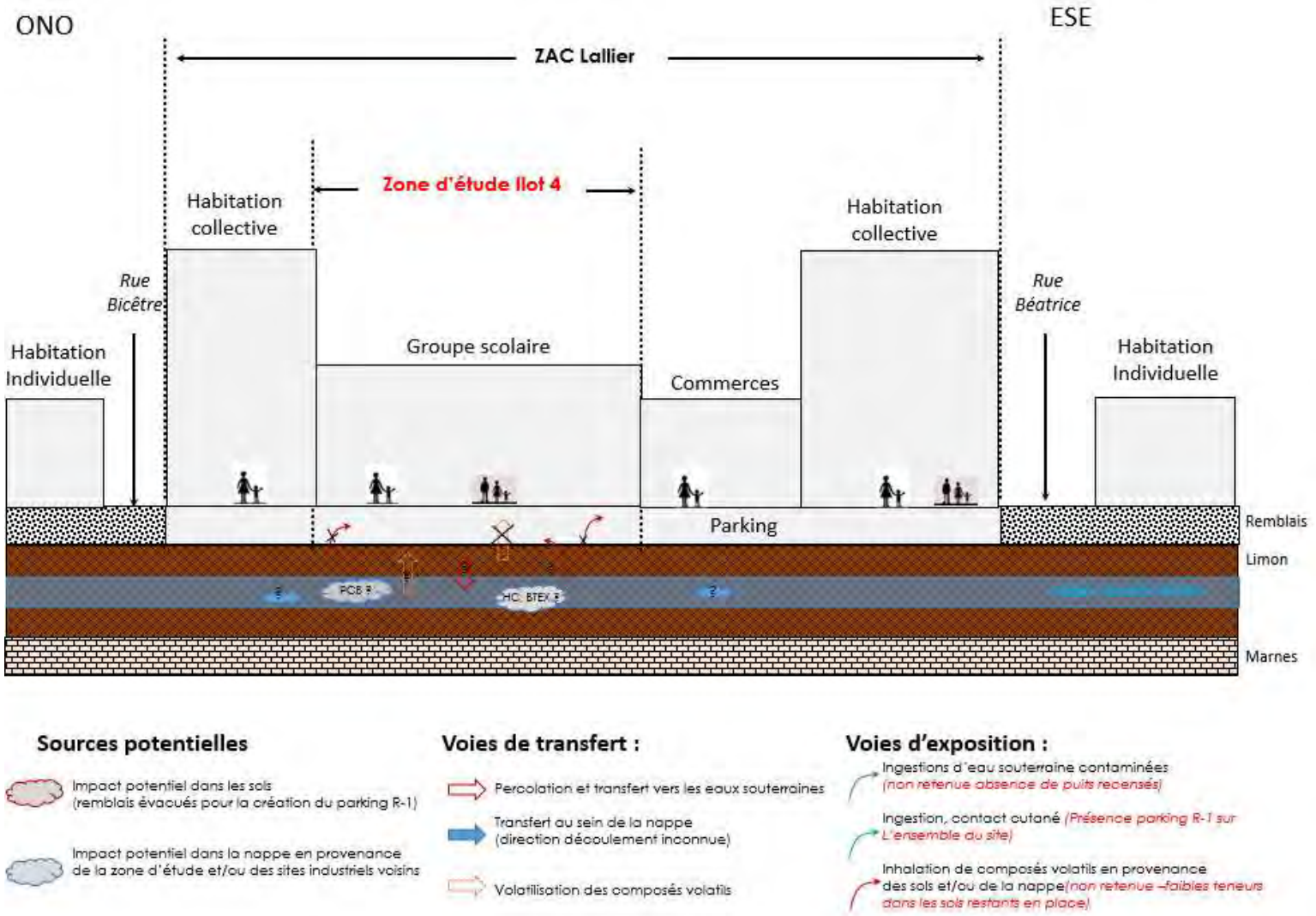


Figure 5 : Schéma conceptuel

7. Conclusions et recommandations

7.1 Synthèse de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'aménagement sur le secteur Lallier, secteur situé à l'est de la ville de L'Haÿ-les-Roses (94), l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT) a missionné OGI pour la réalisation d'une étude historique et documentaire de la ZAC (sur le périmètre élargi de l'étude d'impact).

Suite à la remise de l'étude d'impact complète en septembre 2020 en accompagnement du dossier de création de ZAC à l'est de la ville de L'Haÿ-les-Roses (94), l'Autorité Environnementale a émis un avis en novembre 2020. Est relevé dans cet avis la nécessité, pour la suite du projet, de procéder à un diagnostic des sols au niveau de l'implantation prévue pour le groupe scolaire (Ilot 4).

Afin de lever cette incertitude dès maintenant, la ville souhaite procéder aux dites investigations pour le groupe scolaire (ilot 4) afin de les intégrer au mémoire en réponse à l'avis, qui sera mis à disposition du public le 18 janvier 2021.

À cet effet, l'Etablissement Public Territorial Grand-Orly Seine Bièvre (EPT) a missionné OGI dans l'objectif de réaliser des investigations des sols au droit de l'ilot 4 (mission DIAG suivant NF X31-620-2).

7.2 Conclusions

Les sondages réalisés sur l'ilot 4 ont mis en évidence la présence de :

- De la terre végétale sur 30 cm ;
- Des remblais limoneux à sableux avec présence de débris de briques et de verre, de 0 à 2 m de profondeur en moyenne ;
- Des limons sableux entre 2 et 4 m de profondeur selon les sondages avec parfois des éléments de quartz et silex ;
- Des marnes beiges entre 3 et 4 m de profondeur avec des éléments de calcaires et silex.

Ces observations sont cohérentes avec la géologie attendue sur le site.

Aucune arrivé d'eau n'a été observée sur le site d'étude.

Des indices organoleptiques ont été observés durant les investigations :

- Présence de déchets anthropiques (briques principalement) essentiellement dans les remblais superficiels prélevées sur l'ensemble des sondages excepté sur S6 ;
- Présence de traces noires sans odeur dans les remblais sur S7 entre 0 et 1.3 m de profondeur et sur S5 entre 0.2 et 1m de profondeur.

Les mesures au photo-ioniseur (PID) ont mis en évidence des valeurs nulles ou proche de 0 (avec 0.3 ppm détectée sur S9(1-2)).

Les investigations des milieux de la présente campagne ont mis en évidence :

Sols

- Des remblais superficiels majoritairement de mauvaise qualité chimique (anomalies diffuses en métaux lourds (majoritairement concernant l'arsenic, cadmium, cuivre, plomb, zinc et mercure (potentiellement volatil)), des teneurs diffuses en HAP (dont le naphtalène) et en HCT. Ces terrains seront excavés dans le cadre du futur projet (parking avec un niveau de sous-sol sur l'ensemble du site).

Eaux souterraines

Les eaux souterraines n'ont pas été caractérisées dans le cadre de cette étude.

D'après le suivi piézométrique réalisé dans le cadre de l'étude géotechnique, l'eau de la nappe a été relevée dans les environs de la cote entre + 87 et 89 m NGF (vers 3.5 et 5 m de profondeur).

Des incertitudes perdurent du fait de la présence d'un site BASIAS en amont hydraulique du site d'étude.

Vis-à-vis des enjeux sanitaires :

Au regard des investigations menées et des usages futurs considérés, les sols sont compatibles avec un usage sensible (groupe scolaire). Cependant, des incertitudes demeurent sur la qualité des eaux souterraines qui seront à qualifier à l'échelle de la ZAC.

Vis-à-vis des enjeux économiques liés aux excavations de terres du site

La présence de dépassement des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 en fraction soluble, sulfates, antimoine, plomb, arsenic et HAP, HCT, COT sur matière brute de certains sondages implique une gestion différenciée des terres excavées, vers des filières de stockages adaptées (cf. Paragraphe 5.3).

7.3 Recommandations

D'après les résultats obtenus lors de la présente étude sur l'ilot 4, **OGI** recommande de :

En phase étude :

- Vérifier la qualité chimique des eaux souterraines à l'échelle de la ZAC.

En phase travaux :

- En phase terrassement dans le cadre du projet, s'adjoindre des compétences d'un BET spécialisé en environnement pour la préparation et le suivi de leur évacuation selon la réglementation en vigueur et leur orientation en centres de traitement adapté. En cas de mise en évidence d'indices de pollution lors des terrassements (indices macroscopiques tels que la présence de déchets, odeur ou aspect suspect), s'adjoindre les compétences d'un BET spécialisé en environnement pour leur caractérisation et leur gestion appropriée dans les règles de l'art ;
- S'assurer du respect des consignes de sécurité et d'hygiène lors des travaux à venir (notamment le port des EPI adaptés). Nous recommandons de suivre les mesures de protection des travailleurs explicitées dans le guide « Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués » édité par l'INRS. Ceci peut induire des mesures à mettre en œuvre dans les documents relatifs à la sécurité devant être rédigés (PGC, PPSPS).

En phase Projet :

- Garder la mémoire de la qualité des terrains investigués et transmettre les études environnementales réalisées sur le site.
- En cas de changement d'usage dans le cadre du projet ou ultérieurement, de vérifier que les terrains sont compatibles avec les nouveaux usages considérés (par exemple, en cas de projet de réalisation de d'arbres fruitiers, de réalisation de puits, en cas d'absence de revêtement, de mise en place de potagers ou d'élevage à destination de la consommation humaine, etc.).

ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages

Projet	Ilot 4 ZAC Lallier à L'Haÿ-les-Roses	Plan d'implantation des sondages de sol	OGI Omnium Général d'Ingénierie / GRAND ORLY SEINE BIÈVRE	Annexe 1
Date	Janvier 2021			
Version	B	Mission DIAG	Client : EPT Grand Orly	Echelle graphique
Chef de projet	I.BOUKERCHE		N°affaire : OG19-087-02	

Annexe 2 : Fiches de prélèvement de sol

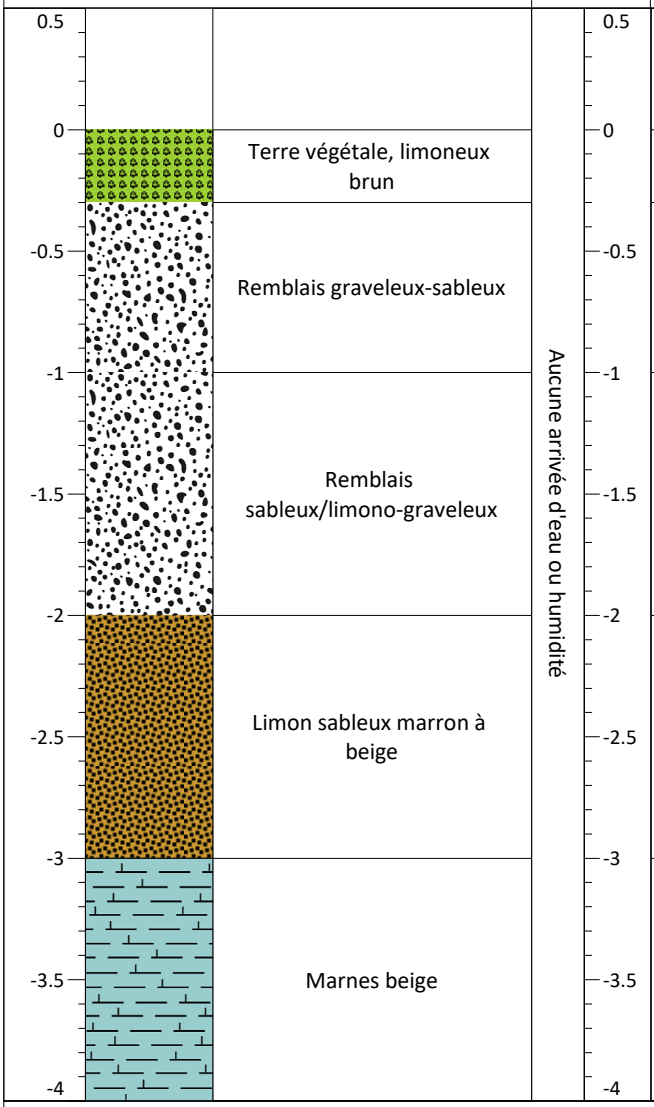
COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S1		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 625598.000** **Y = 6853189.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **15h45**
Environnement du sondage :	**Friche, zone enherbée**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Terre végétale, limoneux brun		RAS			
Remblais graveleux-sableux	Aucune arrivée d'eau ou humidité	Présence de briques	0	S1(0.3-1)	
Remblais sableux/limono-graveleux		Présence de briques	0	S1(1-2)	
Limon sableux marron à beige		RAS	0	S2(2-3)	
Marnes beige		RAS	0	S3(3-4)	



Remarques : **RAS**

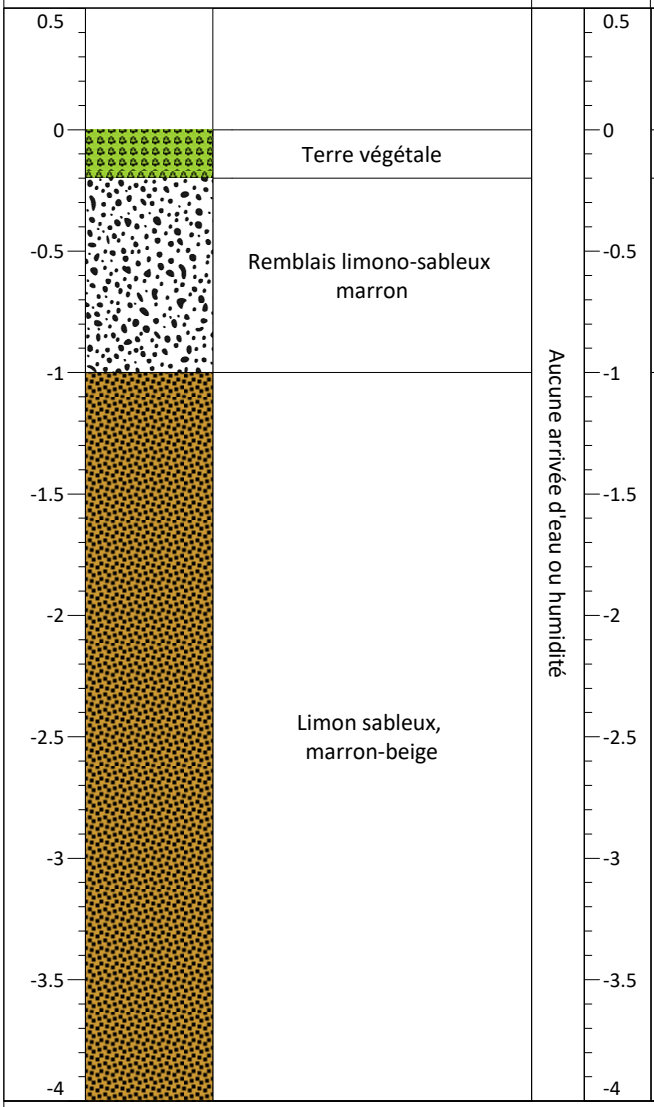
COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S2		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 652598.000** **Y = 9853166.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **9h45**
Environnement du sondage :	**Friche, zone enherbée**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Terre végétale	Aucune arrivée d'eau ou humidité	RAS			
Remblais limono-sableux marron		Présence de débris (verres, briques...)	0	S2(0.2-1)	
Limon sableux, marron-beige		Eléments de quartz à partir de 3.5m	0	S2(1-2)	
			0	S2(2-3)	
			0	S2(3-4)	



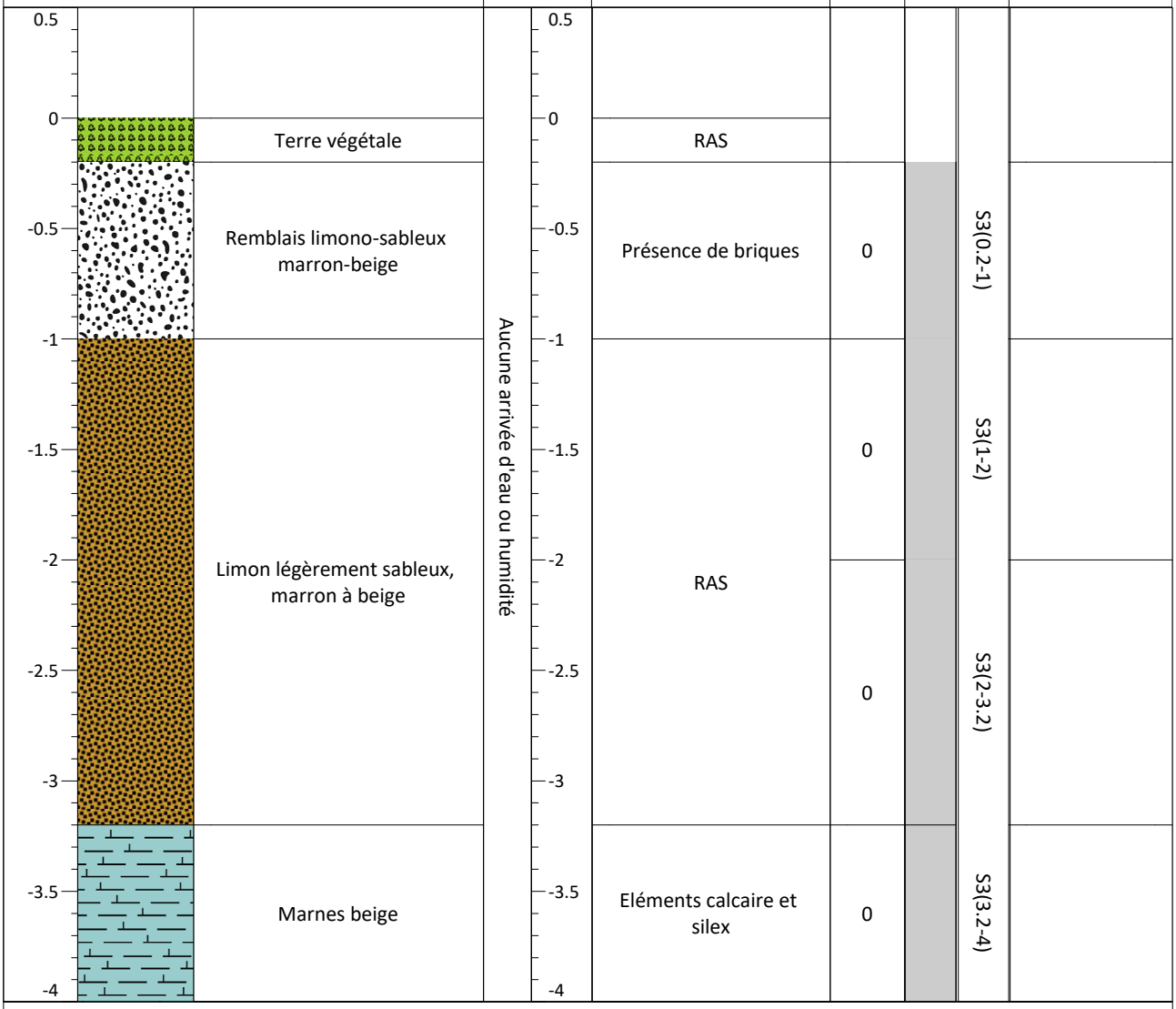
Remarques : **RAS**

COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S3		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 625601.000** **Y = 6853223.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **14h10**
Environnement du sondage :	**Zone enherbée**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS



Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Terre végétale	Aucune arrivée d'eau ou humidité	RAS			
Remblais limono-sableux marron-beige		Présence de briques	0	S3(0.2-1)	
Limon légèrement sableux, marron à beige		RAS	0	S3(1-2)	
			0	S3(2-3.2)	
Marnes beige		Eléments calcaire et silex	0	S3(3.2-4)	

Remarques : **RAS**

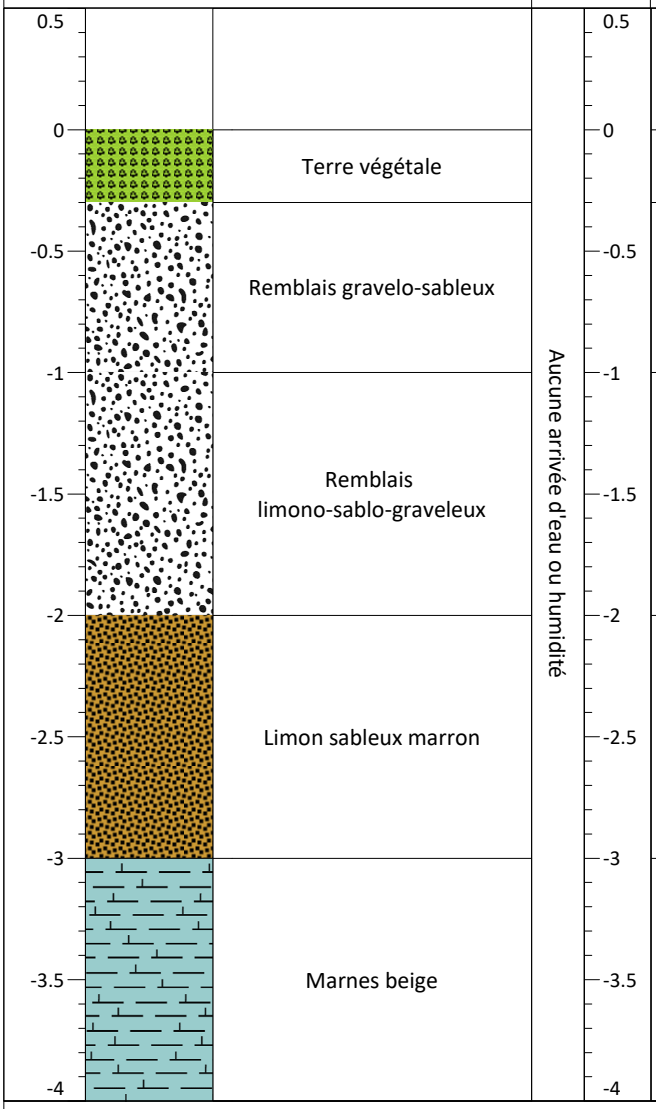
COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S4		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 652615.000** **Y = 6853193.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **16h20**
Environnement du sondage :	**Friche, zone enherbée**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Terre végétale		RAS			
Remblais gravelo-sableux		Présence de bétons, briques, matériaux rouge ...	0	S4(0.3-1)	
Remblais limono-sablo-graveleux		Présence de cables électriques, briques, matériaux rouge ...	0	S4(1-2)	
Limon sableux marron		RAS	0	S4(2-3)	
Marnes beige		RAS	0	S4(3-4)	



Remarques : **RAS**

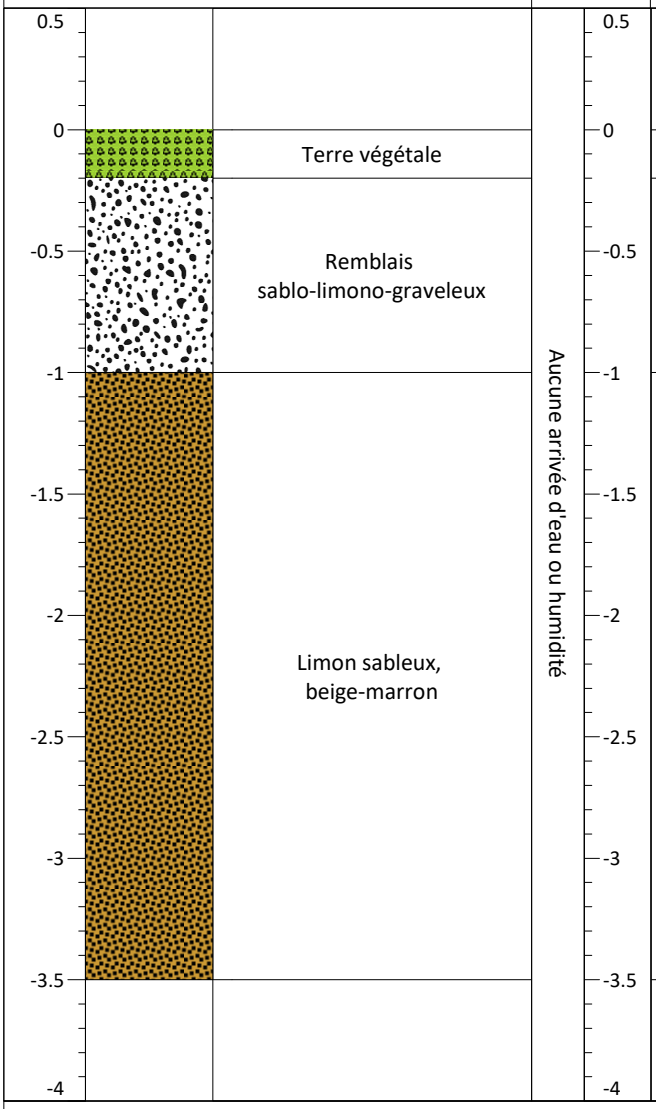
COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S5		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 625621.000** **Y = 6853183.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **10h26**
Environnement du sondage :	**Friche, nombreux déchets sauvages**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Terre végétale		RAS			
Remblais sablo-limono-graveleux		Eléments béton noir sans indices organoleptiques	0	S5(0.2-1)	
Limon sableux, beige-marron	Aucune arrivée d'eau ou humidité	Présence de quartz vers 3m	0	S5(1-2)	
			0	S5(2-3)	
			0	S5(3-3.5)	



Remarques : **Refus à 3.5m**

COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S6		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 652612.000** **Y = 6853244.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **13h45**
Environnement du sondage :	**Espace vert**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
0.5 à -4 : Terre végétale (0 à -0.5) ; Limon sableux marron à beige (-0.5 à -3.5)	Aucune arrivée d'eau ou humidité	RAS (0 à -3.5)	0 (0 à -0.5) ; 0 (-0.5 à -1.5) ; 0 (-1.5 à -2.5) ; 0 (-2.5 à -3.5)	S6(0.1-1) ; S6(1-2) ; S6(2-3) ; S6(3-3.5)	

Remarques : **Refus à 3.5m (bloc calcaire)**

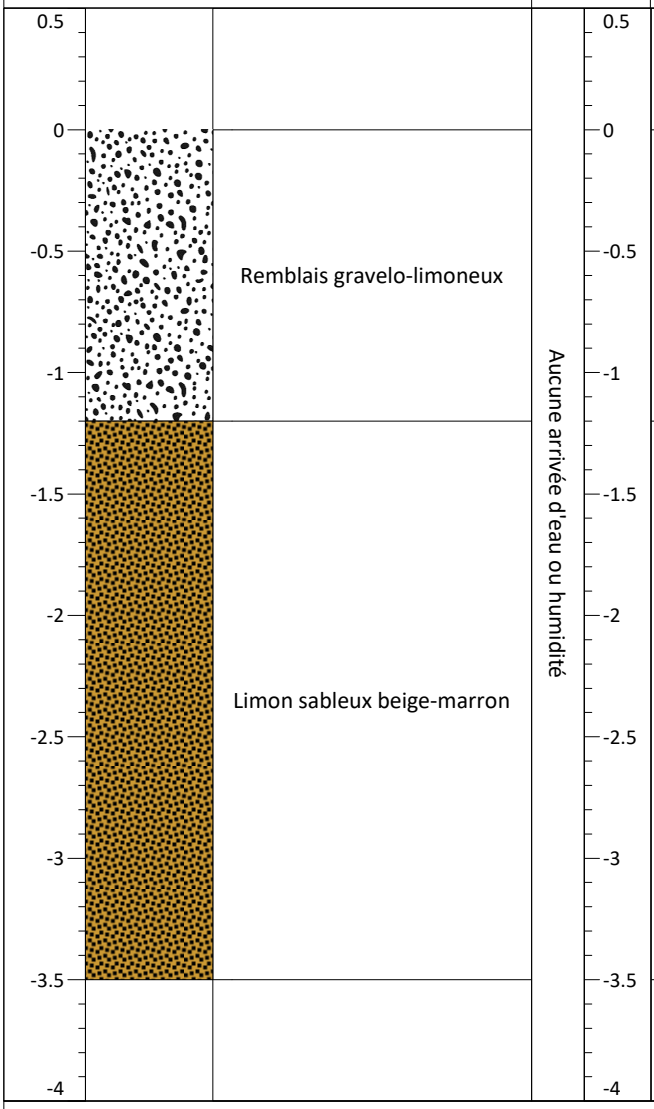
COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S7		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 652625.000** **Y = 6853231.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **12h15**
Environnement du sondage :	**Friche, déchets sauvages**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Remblais gravelo-limoneux	Aucune arrivée d'eau ou humidité	Présence de briques et de traces noires	0	S7(0-1)	
Limon sableux beige-marron		RAS	0	S7(1-2)	
			0	S7(2-3)	
			0	S7(3-3.5)	



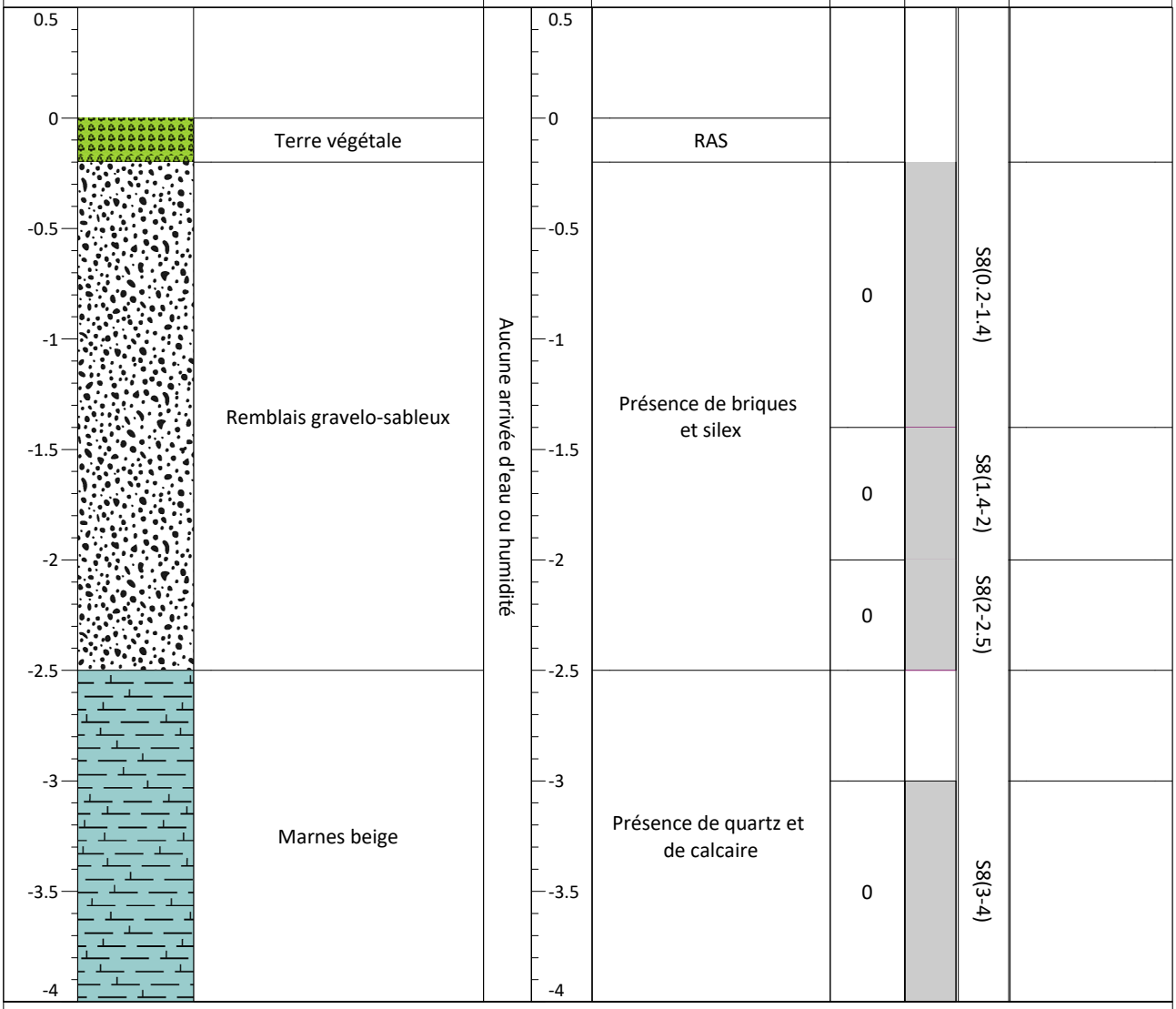
Remarques : **Refus à 3.5m (bloc calcaire)**

COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S8		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 652633.000** **Y = 6853210.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **11h40**
Environnement du sondage :	**Friche, zone enherbée**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS



Remarques : **RAS**

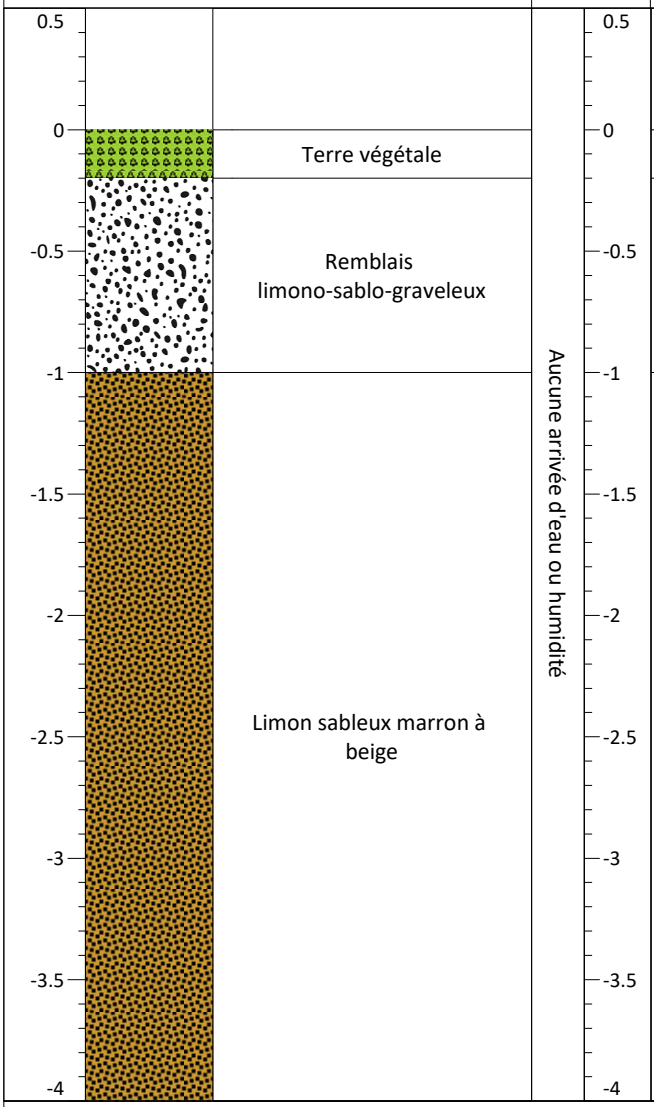
COUPE LITHOLOGIQUE ET DE PRELEVEMENT SOL

SU004-Ind4

S9		REFERENCES PROJET	
Méthode de forage :	**Carottier portatif**	N° Affaire :	**ZAC Lallier**
Diamètre (mm) :	**60**	Désignation du client :	**EPT Grand Orly**
Conditon météo :	**Nuageux**	Adresse zone d'étude :	**112 allée de la plaine, Haÿ-les-Roses**
Flaconnage labo :	**2 x Flacon V05 (370 ml)**	Nom de l'opérateur :	**I.BOUKERCHE**
Localisation du sondage (Lambert 93) :	**X = 625643.000** **Y = 6853198.000**	Date de réalisation : Heure de prélèvement :	**09 décembre 2020** **8h55**
Environnement du sondage :	**Friche nombreux déchets sauvages**	Date d'envoi labo :	**09 décembre 2020**
Référence PID :	**1**	Conditions de transport :	**Glacière, 4°C**

COUPE DESCRIPTIVE DES SOLS

Lithologie	Arrivées d'eau	Observations organoleptiques	PID (ppmv)	Echantillon	Remarques
Terre végétale	Aucune arrivée d'eau ou humidité	RAS			
Remblais limono-sablo-graveleux		Présence de bétons, briques...	0	S9(0.2-1)	
Limon sableux marron à beige		Présence de quartz et silex entre 3 et 4m	0.3	S9(1-2)	
			0	S9(2-3)	
			0	S9(3-4)	



Remarques : **RAS**

Annexe 3 : Bordereaux d'analyses laboratoire – Sols

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

OMNIUM GENERAL D'INGENIERIE SAS
Madame Ilhem BOUKERCHE
27 Rue Garibaldi
93100 MONTREUIL

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Coordinateur de Projets Clients : Marion Medina / MarionMedina@eurofins.com / +33 64974 5158

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S6(0.1-1.0)
002	Sol	(SOL)	S6(1.0-2.0)
003	Sol	(SOL)	S6(2.0-3.0)
004	Sol	(SOL)	S6(3.0-3.5)
005	Sol	(SOL)	S1(0.3-1.0)
006	Sol	(SOL)	S1(1.0-2.0)
007	Sol	(SOL)	S1(2.0-3.0)
008	Sol	(SOL)	S1(3.0-4.0)
009	Sol	(SOL)	S2(0.2-1.0)
010	Sol	(SOL)	S2(1.0-2.0)
011	Sol	(SOL)	S2(2.0-3.0)
012	Sol	(SOL)	S2(3.0-4.0)
013	Sol	(SOL)	S3(0.2-1.0)
014	Sol	(SOL)	S3(1.0-2.0)
015	Sol	(SOL)	S3(2.0-3.2)
016	Sol	(SOL)	S3(3.2-4.0)
017	Sol	(SOL)	S4(0.3-1.0)
018	Sol	(SOL)	S4(1.0-2.0)
019	Sol	(SOL)	S4(2.0-3.0)
020	Sol	(SOL)	S4(3.0-4.0)
021	Sol	(SOL)	S5(0.2-1.0)
022	Sol	(SOL)	S5(1.0-2.0)
023	Sol	(SOL)	S5(2.0-3.0)
024	Sol	(SOL)	S5(3.0-3.5)
025	Sol	(SOL)	S7(0.0-1.0)
026	Sol	(SOL)	S7(1.2-2.0)
027	Sol	(SOL)	S7(2.0-3.0)
028	Sol	(SOL)	S7(3.0-3.5)
029	Sol	(SOL)	S8(0.2-1.4)
030	Sol	(SOL)	S8(1.4-2.0)
031	Sol	(SOL)	S8(2.0-2.5)
032	Sol	(SOL)	S8(3.0-4.0)
033	Sol	(SOL)	S9(0.2-1.0)
034	Sol	(SOL)	S9(1.0-2.0)
035	Sol	(SOL)	S9(2.0-3.0)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

036	Sol	(SOL)	S9(3.0-4.0)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S6(0.1-1.0)	S6(1.0-2.0)	S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)	S1(0.3-1.0)	S1(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 85.6	* 86.9	* 85.4	* 85.2	* 87.6	* 88.6
Indices de pollution							
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.	<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	* <0.5	* <0.5	* <0.5		* <0.5	* <0.5
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 10100	* 2390	* 1840		* 4070	* 3880
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 9.87	* 6.49	* 6.10	* 6.90	* 7.00	* 7.01
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 97.4	* 58.5	* 46.6		* 122	* 110
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 24.0	* 18.1	* 18.5	* 20.1	* 19.4	* 18.5
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 25.2	* 6.43	* 6.89	* 6.07	* 13.1	* 11.8
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 20.0	* 14.4	* 15.9	* 15.6	* 13.0	* 13.2
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 78.1	* 8.14	* 10.4	* 9.43	* 25.3	* 18.0
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 76.7	* 26.6	* 28.3	* 29.6	* 64.5	* 58.4

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S6(0.1-1.0)	S6(1.0-2.0)	S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)	S1(0.3-1.0)	S1(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Métaux							
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.24	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.21	* 0.17
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 33.9	* <15.0	* 15.2	* <15.0	* 28.2	* 63.9
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.42	<4.00	3.71	<4.00	0.99	2.81
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.06	<4.00	2.80	<4.00	5.41	4.22
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	13.0	<4.00	6.28	<4.00	9.49	22.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	10.4	<4.00	2.41	<4.00	12.3	34.1
LS01U : **Fourniture du chromatogramme HCT**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.056	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* 0.062
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.16	* 0.061
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.089	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.11	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.089	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.13	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.1	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.06	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S6(0.1-1.0)	S6(1.0-2.0)	S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)	S1(0.3-1.0)	S1(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.21	* 0.083
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* 0.051
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.051	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.092	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.066	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.055	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	0.92	<0.05	<0.05	<0.05	1.1	0.26
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* 0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010		0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S6(0.1-1.0)	S6(1.0-2.0)	S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)	S1(0.3-1.0)	S1(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S6(0.1-1.0)	S6(1.0-2.0)	S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)	S1(0.3-1.0)	S1(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 39.5	* 9.8	* 39.6		* 19.4	* 17.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g	* 96.5	* 93.9	* 94.00		* 96.5	* 94.5
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.00	* 8.5	* 8.8		* 11.5	* 10.9
Température de mesure du pH	°C	20	18	19		18	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 111	* 98	* 99		* 679	* 431
Température de mesure de la conductivité	°C	20.2	18.7	19.5		18.4	18.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* 10200	* 14600		* 3750	* 2720
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* 1.0	* 1.5		* 0.4	* 0.3

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Version du : 17/12/2020

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			001		002		003	004		005		006
Référence client :			S6(0.1-1.0)		S6(1.0-2.0)		S6(2.0-3.0)	S6(3.0-3.5)		S1(0.3-1.0)		S1(1.0-2.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL	SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020	09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020		11/12/2020		11/12/2020	11/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C	4.7°C		4.7°C		4.7°C
Indices de pollution sur éluat												
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	130	*	170	*	83		*	170	*	51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	11.6	*	21.0	*	21.2		*	33.8	*	51.4
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	6.76	*	5.81	*	5.24		*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<50.0	*	146	*	156		*	439	*	1100
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.51	*	<0.51		*	<0.50	*	<0.50
Métaux sur éluat												
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.24	*	0.90	*	0.55		*	0.20	*	0.12
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.044	*	0.013	*	0.083		*	0.020	*	0.068
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	0.17	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001		*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.022	*	0.004	*	0.005		*	0.006	*	0.008
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002		*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	*	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Version du : 17/12/2020

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			007		008		009	010		011		012
Référence client :			S1(2.0-3.0)		S1(3.0-4.0)		S2(0.2-1.0)	S2(1.0-2.0)		S2(2.0-3.0)		S2(3.0-4.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL	SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020	09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020	10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C	4.7°C		4.7°C		4.7°C
Préparation Physico-Chimique												
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	84.4	*	81.3	*	86.9	*	88.7	*	87.7	*	85.2
Indices de pollution												
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.		<0.5				<0.5		<0.5		<0.5		
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	*	<0.5			*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5		
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	*	2220			*	10100	*	3890	*	1580		
Métaux												
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	*	<1.00			*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00		
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	6.95	*	5.20	*	13.0	*	6.99	*	5.92	*	6.27
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	*	60.2			*	126	*	63.3	*	50.1		
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	19.5	*	8.65	*	23.3	*	17.3	*	16.2	*	15.8
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	11.9	*	19.5	*	47.6	*	8.75	*	7.78	*	8.24
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.00			*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00		
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	16.1	*	9.61	*	19.0	*	13.9	*	15.1	*	13.0
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	14.3	*	14.9	*	78.0	*	12.7	*	8.37	*	9.95
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00				<1.00		<1.00		<1.00		
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	37.7	*	25.7	*	86.4	*	31.3	*	24.5	*	20.4

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S1(2.0-3.0)	S1(3.0-4.0)	S2(0.2-1.0)	S2(1.0-2.0)	S2(2.0-3.0)	S2(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Métaux							
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.36	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
LS01U : **Fourniture du chromatogramme HCT**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.24	* <0.05	* <0.05	* 0.15
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.36	* <0.05	* <0.05	* 0.2
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S1(2.0-3.0)	S1(3.0-4.0)	S2(0.2-1.0)	S2(1.0-2.0)	S2(2.0-3.0)	S2(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.054	* <0.05	* <0.05	* 0.11
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.41	* <0.05	* <0.05	* 0.12
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.35	* <0.05	* <0.05	* 0.081
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.22	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.18	* <0.05	* <0.05	* 0.052
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	2.5	<0.05	<0.05	0.71
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010	
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S1(2.0-3.0)	S1(3.0-4.0)	S2(0.2-1.0)	S2(1.0-2.0)	S2(2.0-3.0)	S2(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S1(2.0-3.0)	S1(3.0-4.0)	S2(0.2-1.0)	S2(1.0-2.0)	S2(2.0-3.0)	S2(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 20.2		* 11.2	* 3.3	* 28.5	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950		* 950	* 950	* 950	
Masse	g	* 94.6		* 97.2	* 95.00	* 97.00	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.6		* 8.4	* 8.7	* 8.9	
Température de mesure du pH	°C	19		19	19	19	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 128		* 101	* 213	* 112	
Température de mesure de la conductivité	°C	18.8		19.2	18.7	18.7	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000		* 2170	* 4740	* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2		* 0.2	* 0.5	* <0.2	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Version du : 17/12/2020

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			007		008		009		010		011		012
Référence client :			S1(2.0-3.0)		S1(3.0-4.0)		S2(0.2-1.0)		S2(1.0-2.0)		S2(2.0-3.0)		S2(3.0-4.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C
Indices de pollution sur éluat													
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<50			*	100	*	<50	*	<50		
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	29.1			*	19.5	*	175	*	41.1		
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<5.00			*	6.17	*	5.06	*	<5.00		
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	257			*	109	*	391	*	191		
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.50			*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50		
Métaux sur éluat													
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.32			*	0.48	*	0.39	*	0.66		
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.056			*	0.036	*	<0.010	*	0.040		
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001			*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001		
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.002			*	0.008	*	<0.002	*	<0.002		
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002			*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002		
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Version du : 17/12/2020

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			013		014		015		016		017		018
Référence client :			S3(0.2-1.0)		S3(1.0-2.0)		S3(2.0-3.2)		S3(3.2-4.0)		S4(0.3-1.0)		S4(1.0-2.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020		11/12/2020		11/12/2020		11/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C
Préparation Physico-Chimique													
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	88.1	*	86.7	*	84.8	*	83.8	*	90.2	*	86.6
Indices de pollution													
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.		<0.5		<0.5		<0.5				<0.5		<0.5
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5			*	<0.5	*	<0.5
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	*	4690	*	2550	*	2260			*	4860	*	4570
Métaux													
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.01			*	<1.00	*	<1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	9.50	*	5.99	*	7.48	*	17.7	*	5.23	*	7.55
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	*	123	*	49.2	*	63.9			*	112	*	111
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	0.45	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	22.2	*	17.1	*	20.4	*	19.2	*	16.5	*	20.4
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	24.7	*	7.03	*	7.76	*	6.03	*	9.46	*	17.6
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.01			*	<1.00	*	<1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	18.5	*	14.9	*	16.9	*	16.3	*	10.7	*	17.6
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	55.7	*	9.14	*	12.0	*	6.24	*	13.1	*	31.1
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.01				<1.00		<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	81.0	*	27.4	*	33.0	*	22.0	*	44.4	*	56.6

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S3(0.2-1.0)	S3(1.0-2.0)	S3(2.0-3.2)	S3(3.2-4.0)	S4(0.3-1.0)	S4(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Métaux							
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.22	* <0.10	* 0.16	* <0.10	* <0.10	* 0.14
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 22.1	* 19.6	* <15.0	* <15.0	* 106	* 41.6
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1.73	9.67	<4.00	<4.00	6.51	1.69
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.78	3.72	<4.00	<4.00	22.4	11.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.33	4.46	<4.00	<4.00	36.1	19.6
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.23	1.80	<4.00	<4.00	41.5	8.80
LS01U : **Fourniture du chromatogramme HCT**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.067	* <0.05	* 0.052	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.13	* <0.05	* <0.05	* 0.054	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.19	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.052	* 0.055
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.21	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S3(0.2-1.0)	S3(1.0-2.0)	S3(2.0-3.2)	S3(3.2-4.0)	S4(0.3-1.0)	S4(1.0-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.053	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.23	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.058	* 0.065
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.056
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.062	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.092	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	1.6	<0.05	0.052	0.054	0.11	0.18
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			013	014	015	016	017	018
Référence client :			S3(0.2-1.0)	S3(1.0-2.0)	S3(2.0-3.2)	S3(3.2-4.0)	S4(0.3-1.0)	S4(1.0-2.0)
Matrice :			SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils								
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	*	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			013	014	015	016	017	018
Référence client :			S3(0.2-1.0)	S3(1.0-2.0)	S3(2.0-3.2)	S3(3.2-4.0)	S4(0.3-1.0)	S4(1.0-2.0)
Matrice :			SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils								
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation								
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**								
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	Fait	Fait		Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	27.9	9.8	23.3		33.3	27.4
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**								
Volume	ml	*	950	950	950		950	950
Masse	g	*	94.9	95.3	94.9		94.4	94.9
Analyses immédiates sur éluat								
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**								
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	8.2	8.6	8.3		11.7	10.3
Température de mesure du pH	°C		18	18	19		20	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**								
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	137	584	288		1160	503
Température de mesure de la conductivité	°C		18.3	18.0	18.6		19.4	19.0
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**								
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	<2000	3790	2750		6860	3760
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	0.4	0.3		0.7	0.4

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			013		014		015		016		017		018
Référence client :			S3(0.2-1.0)		S3(1.0-2.0)		S3(2.0-3.2)		S3(3.2-4.0)		S4(0.3-1.0)		S4(1.0-2.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			11/12/2020		11/12/2020		11/12/2020		11/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C
Indices de pollution sur éluat													
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	210	*	77	*	60			*	<51	*	<50
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	19.3	*	238	*	225			*	49.2	*	38.7
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	7.78	*	5.73	*	5.45			*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<50.1	*	1980	*	455			*	304	*	2010
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50			*	<0.51	*	<0.50
Métaux sur éluat													
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.26	*	0.17	*	0.15			*	0.55	*	0.17
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.073	*	0.035	*	0.064			*	0.018	*	0.065
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001			*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.032	*	0.003	*	<0.002			*	0.003	*	0.010
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002			*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			019		020		021		022		023		024
Référence client :			S4(2.0-3.0)		S4(3.0-4.0)		S5(0.2-1.0)		S5(1.0-2.0)		S5(2.0-3.0)		S5(3.0-3.5)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C
Préparation Physico-Chimique													
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	83.3	*	82.5	*	87.8	*	87.3	*	86.7	*	89.0
Indices de pollution													
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.		<0.5				<0.5		<0.5		<0.5		
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	*	<0.5			*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5		
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	*	2280			*	7490	*	3310	*	1910		
Métaux													
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	*	<1.02			*	<1.00	*	<1.03	*	<1.00		
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	7.80	*	5.82	*	6.70	*	5.43	*	6.14	*	7.21
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	*	67.5			*	120	*	61.4	*	47.9		
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	<0.41	*	<0.41	*	0.44	*	<0.41	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	19.7	*	14.0	*	17.8	*	16.2	*	17.4	*	14.3
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	8.91	*	15.4	*	23.8	*	8.19	*	7.62	*	6.54
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.02			*	<1.00	*	<1.03	*	<1.00		
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	15.8	*	13.0	*	14.0	*	13.7	*	15.3	*	21.7
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	10.7	*	23.1	*	49.2	*	9.56	*	8.60	*	9.08
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.02				<1.00		<1.03		<1.00		
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	28.5	*	31.3	*	68.0	*	25.2	*	26.1	*	18.6

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S4(2.0-3.0)	S4(3.0-4.0)	S5(0.2-1.0)	S5(1.0-2.0)	S5(2.0-3.0)	S5(3.0-3.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Métaux							
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.32	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* 30.3	* 46.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	4.30	1.90	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	3.93	4.34	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	15.0	17.8	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	7.07	22.0	<4.00	<4.00	<4.00
LS01U : **Fourniture du chromatogramme HCT**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.055	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.28	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.19	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.052	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S4(2.0-3.0)	S4(3.0-4.0)	S5(0.2-1.0)	S5(1.0-2.0)	S5(2.0-3.0)	S5(3.0-3.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.074	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.32	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.31	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	0.055	2.2	<0.05	<0.05	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010	
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S4(2.0-3.0)	S4(3.0-4.0)	S5(0.2-1.0)	S5(1.0-2.0)	S5(2.0-3.0)	S5(3.0-3.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S4(2.0-3.0)	S4(3.0-4.0)	S5(0.2-1.0)	S5(1.0-2.0)	S5(2.0-3.0)	S5(3.0-3.5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 9.4		* 22.3	* 21.9	* 13.3	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950		* 950	* 950	* 950	
Masse	g	* 94.1		* 95.8	* 94.4	* 96.1	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.3		* 9.5	* 8.2	* 8.4	
Température de mesure du pH	°C	18		19	19	19	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 129		* 280	* 273	* 131	
Température de mesure de la conductivité	°C	18.2		19.1	19.3	19.2	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 7230		* 2190	* <2000	* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.7		* 0.2	* <0.2	* <0.2	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			019		020		021		022		023		024
Référence client :			S4(2.0-3.0)		S4(3.0-4.0)		S5(0.2-1.0)		S5(1.0-2.0)		S5(2.0-3.0)		S5(3.0-3.5)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C
Indices de pollution sur éluat													
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<51			*	<50	*	<50	*	<50		
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	32.9			*	15.2	*	12.8	*	13.5		
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	6.95			*	5.60	*	<5.00	*	<5.00		
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	312			*	967	*	1040	*	388		
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.51			*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50		
Métaux sur éluat													
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.75			*	0.12	*	0.12	*	0.10		
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.026			*	0.054	*	<0.010	*	0.062		
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001			*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001		
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002			*	0.011	*	<0.002	*	<0.002		
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002			*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002		
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			025		026		027		028		029		030
Référence client :			S7(0.0-1.0)		S7(1.2-2.0)		S7(2.0-3.0)		S7(3.0-3.5)		S8(0.2-1.4)		S8(1.4-2.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020		11/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C		4.7°C
Préparation Physico-Chimique													
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	88.0	*	83.3	*	83.5	*	85.8	*	89.7	*	90.1
Indices de pollution													
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.		<0.5		<0.5		<0.5				<0.5		<0.5
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5			*	<0.5	*	<0.5
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	*	19600	*	5950	*	2230			*	9040	*	3240
Métaux													
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	*	31.8	*	<1.00	*	<1.00			*	<1.00	*	1.39
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	14.5	*	6.29	*	8.31	*	80.2	*	7.17	*	6.91
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	*	648	*	61.4	*	66.1			*	124	*	97.5
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	1.45	*	<0.40	*	<0.40	*	0.44	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	24.3	*	19.5	*	20.6	*	25.5	*	18.6	*	19.5
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	284	*	13.0	*	7.73	*	10.9	*	30.3	*	20.0
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	1.26	*	<1.00	*	<1.00			*	<1.00	*	<1.01
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	27.0	*	14.7	*	14.4	*	27.8	*	13.9	*	16.6
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	914	*	15.7	*	9.89	*	38.7	*	60.0	*	43.8
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00		<1.00		<1.00				<1.00		<1.01
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	388	*	33.9	*	29.3	*	44.6	*	78.7	*	58.5

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S7(0.0-1.0)	S7(1.2-2.0)	S7(2.0-3.0)	S7(3.0-3.5)	S8(0.2-1.4)	S8(1.4-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Métaux							
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 1.28	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.58	* 0.17
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 67.1	* <15.0	* <15.0	* 131	* 128	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1.52	<4.00	<4.00	82.6	6.58	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.89	<4.00	<4.00	43.3	16.5	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	35.0	<4.00	<4.00	2.93	50.6	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	22.6	<4.00	<4.00	2.55	54.7	<4.00
LS01U : **Fourniture du chromatogramme HCT**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.1	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.059	* <0.05	* <0.05	* 0.21	* 0.17	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.092	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.22	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.13	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.14	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.15	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.11	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S7(0.0-1.0)	S7(1.2-2.0)	S7(2.0-3.0)	S7(3.0-3.5)	S8(0.2-1.4)	S8(1.4-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.071	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* 0.065	* 0.24	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.28	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.26	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.091	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.11	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.17	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	1.5	<0.05	<0.05	0.49	1.8	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S7(0.0-1.0)	S7(1.2-2.0)	S7(2.0-3.0)	S7(3.0-3.5)	S8(0.2-1.4)	S8(1.4-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.06	* <0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020

Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S7(0.0-1.0)	S7(1.2-2.0)	S7(2.0-3.0)	S7(3.0-3.5)	S8(0.2-1.4)	S8(1.4-2.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	11/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 14.5	* 4.5	* 33.6		* 38.2	* 20.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g	* 97.00	* 94.8	* 96.00		* 97.2	* 95.9
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.7	* 8.9	* 8.8		* 11.4	* 9.8
Température de mesure du pH	°C	19	19	19		18	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 144	* 81	* 85		* 484	* 482
Température de mesure de la conductivité	°C	19.5	19.4	19.1		18.4	18.7
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 3720	* 11900	* 16200		* 3190	* 4000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.4	* 1.2	* 1.6		* 0.3	* 0.4

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			025		026		027	028		029		030
Référence client :			S7(0.0-1.0)		S7(1.2-2.0)		S7(2.0-3.0)	S7(3.0-3.5)		S8(0.2-1.4)		S8(1.4-2.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL	SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020	09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020	11/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C	4.7°C		4.7°C		4.7°C
Indices de pollution sur éluat												
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	150	*	<51	*	83		*	190	*	<50
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	25.9	*	18.6	*	27.0		*	39.7	*	29.5
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	5.18		*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	384	*	126	*	222		*	304	*	2040
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.51	*	<0.50		*	<0.50	*	<0.50
Métaux sur éluat												
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	1.14	*	0.90	*	1.23		*	0.32	*	0.19
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	1.27	*	<0.20	*	<0.20		*	0.31	*	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.051	*	<0.010	*	0.023		*	0.050	*	0.056
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	2.23	*	<0.10	*	<0.10		*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	1.64	*	<0.20	*	<0.20		*	<0.20	*	<0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001		*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.17	*	0.004	*	<0.002		*	0.016	*	0.008
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.005	*	<0.002	*	<0.002		*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01		*	<0.01	*	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon			031		032		033	034		035		036
Référence client :			S8(2.0-2.5)		S8(3.0-4.0)		S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)		S9(2.0-3.0)		S9(3.0-4.0)
Matrice :			SOL		SOL		SOL	SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020	09/12/2020		09/12/2020		09/12/2020
Date de début d'analyse :			10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020	10/12/2020		10/12/2020		10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :			4.7°C		4.7°C		4.7°C	4.7°C		4.7°C		4.7°C
Préparation Physico-Chimique												
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	84.6	*	84.8	*	85.6	*	87.5	*	86.3	*	83.8
Indices de pollution												
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.		<0.5				<0.5		<0.5		<0.5		
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	*	<0.5			*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5		
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	*	3730			*	11300	*	2530	*	2210		
Métaux												
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	*	<1.00			*	1.56	*	<1.00	*	<1.00		
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	8.69	*	3.40	*	11.4	*	5.34	*	6.67	*	6.20
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	*	85.4			*	179	*	53.4	*	61.6		
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	23.1	*	5.81	*	22.5	*	15.8	*	24.8	*	10.2
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	13.8	*	10.2	*	33.0	*	6.78	*	9.16	*	<5.00
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.00			*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00		
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	18.3	*	6.52	*	18.6	*	14.5	*	16.6	*	9.67
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	19.5	*	10.8	*	60.8	*	8.04	*	12.7	*	5.43
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00				<1.00		<1.00		<1.00		
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	41.4	*	17.2	*	81.4	*	23.4	*	30.9	*	12.9

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S8(2.0-2.5)	S8(3.0-4.0)	S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)	S9(2.0-3.0)	S9(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Métaux							
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.47	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 18.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1.64	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	0.60	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.92	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.88	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00	<4.00
LS01U : **Fourniture du chromatogramme HCT**		-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.053	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.7	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.74	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.34	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.38	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.31	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.077	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.14	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S8(2.0-2.5)	S8(3.0-4.0)	S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)	S9(2.0-3.0)	S9(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.28	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 1.1	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.54	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.22	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.31	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.23	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	5.4	<0.05	<0.05	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010	
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S8(2.0-2.5)	S8(3.0-4.0)	S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)	S9(2.0-3.0)	S9(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S8(2.0-2.5)	S8(3.0-4.0)	S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)	S9(2.0-3.0)	S9(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Composés Volatils							
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 24.8		* <0.1	* 23.2	* 24.5	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950		* 950	* 950	* 950	
Masse	g	* 96.3		* 96.5	* 94.8	* 94.00	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.1		* 8.00	* 8.1	* 8.2	
Température de mesure du pH	°C	19		18	18	20	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 289		* 1110	* 644	* 309	
Température de mesure de la conductivité	°C	18.7		18.6	18.1	19.4	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000		* 8490	* 4320	* 2380	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2		* 0.8	* 0.4	* 0.2	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S8(2.0-2.5)	S8(3.0-4.0)	S9(0.2-1.0)	S9(1.0-2.0)	S9(2.0-3.0)	S9(3.0-4.0)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020	09/12/2020
Date de début d'analyse :		10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020	10/12/2020
Température de l'air de l'enceinte :		4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C	4.7°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50		* <50	* <51	* <51	
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 62.5		* 12.1	* 58.1	* 110	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 8.16		* 5.41	* <5.00	* <5.00	
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 931		* 5790	* 2810	* 588	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50		* <0.50	* <0.51	* <0.51	
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.13		* 0.53	* 0.15	* 0.12	
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.127		* 0.042	* <0.010	* 0.088	
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001		* <0.001	* <0.001	* <0.001	
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.002		* 0.007	* <0.002	* <0.002	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002		* <0.002	* <0.002	* <0.002	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01	* <0.01	

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(002) (003) (013) (019) (025) (026) (027)	S6(1.0-2.0) / S6(2.0-3.0) / S3(0.2-1.0) / S4(2.0-3.0) / S7(0.0-1.0) / S7(1.2-2.0) / S7(2.0-3.0) /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (002) (003) (005) (006) (007) (009) (010) (011) (013) (014) (015) (017) (018) (019) (021) (022) (023) (025) (026) (027) (029) (030) (031) (033) (034) (035)	S6(0.1-1.0) / S6(1.0-2.0) / S6(2.0-3.0) / S1(0.3-1.0) / S1(1.0-2.0) / S1(2.0-3.0) / S2(0.2-1.0) / S2(1.0-2.0) / S2(2.0-3.0) / S3(0.2-1.0) / S3(1.0-2.0) / S3(2.0-3.2) / S4(0.3-1.0) / S4(1.0-2.0) / S4(2.0-3.0) / S5(0.2-1.0) / S5(1.0-2.0) / S5(2.0-3.0) / S7(0.0-1.0) / S7(1.2-2.0) / S7(2.0-3.0) / S8(0.2-1.4) / S8(1.4-2.0) / S8(2.0-2.5) / S9(0.2-1.0) / S9(1.0-2.0) / S9(2.0-3.0) /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(001) (002) (003) (007) (009) (010) (011) (013) (019) (025) (026) (027)	S6(0.1-1.0) / S6(1.0-2.0) / S6(2.0-3.0) / S1(2.0-3.0) / S2(0.2-1.0) / S2(1.0-2.0) / S2(2.0-3.0) / S3(0.2-1.0) / S4(2.0-3.0) / S7(0.0-1.0) / S7(1.2-2.0) / S7(2.0-3.0) /

Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E230513

Version du : 17/12/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Date de réception technique : 10/12/2020
Première date de réception physique : 10/12/2020

Référence Dossier : N° Projet : OG19-087-02
Nom Projet : ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols
Référence Commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 47 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-247544-01

Emetteur : Mme Ilhem BOUKERCHE

Commande EOL : 006-10514-680098

Nom projet :

Référence commande :
BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS01U	Fourniture du chromatogramme HCT	Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe technique

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-247544-01

Emetteur : Mme Ilhem BOUKERCHE

Commande EOL : 006-10514-680098

Nom projet :

Référence commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - ISO 54321	1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1			
	C5 - C8 inclus			mg/kg M.S.	
	> C8 - C10 inclus		1	mg/kg M.S.	
	Somme C5 - C10			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne (Hors Sols) - NF ISO 16772 (Soil) - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 Norme abrogé	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-247544-01

Emetteur : Mme Ilhem BOUKERCHE

Commande EOL : 006-10514-680098

Nom projet :

Référence commande : BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 - NF EN 16192			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 16192 - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN 16192 - NF EN ISO 10523			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe technique

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-247544-01

Emetteur : Mme Ilhem BOUKERCHE

Commande EOL : 006-10514-680098

Nom projet :

Référence commande :
BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		 ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-680098

Nom projet : N° Projet : OG19-087-02
ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols

Référence commande :
BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S6(0.1-1.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8887	374mL verre (sol)
001	S6(0.1-1.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8892	374mL verre (sol)
002	S6(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8888	374mL verre (sol)
002	S6(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8897	374mL verre (sol)
003	S6(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8900	374mL verre (sol)
003	S6(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DR7378	374mL verre (sol)
004	S6(3.0-3.5)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DR7385	374mL verre (sol)
005	S1(0.3-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2171	374mL verre (sol)
005	S1(0.3-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2173	374mL verre (sol)
006	S1(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2170	374mL verre (sol)
006	S1(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2199	374mL verre (sol)
007	S1(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2192	374mL verre (sol)
007	S1(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2201	374mL verre (sol)
008	S1(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2172	374mL verre (sol)
008	S1(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DS2200	374mL verre (sol)
009	S2(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DC9752	374mL verre (sol)
009	S2(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DC9766	374mL verre (sol)
010	S2(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DC9756	374mL verre (sol)
010	S2(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DC9757	374mL verre (sol)
011	S2(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05BN3110	374mL verre (sol)
011	S2(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DC9764	374mL verre (sol)
012	S2(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05BN3111	374mL verre (sol)
012	S2(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8955	374mL verre (sol)
013	S3(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8889	374mL verre (sol)
013	S3(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8906	374mL verre (sol)
014	S3(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8902	374mL verre (sol)
014	S3(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8903	374mL verre (sol)
015	S3(2.0-3.2)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8895	374mL verre (sol)
015	S3(2.0-3.2)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8904	374mL verre (sol)
016	S3(3.2-4.0)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DO8905	374mL verre (sol)
017	S4(0.3-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8896	374mL verre (sol)
017	S4(0.3-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO9487	374mL verre (sol)
018	S4(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO9509	374mL verre (sol)
018	S4(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO9519	374mL verre (sol)
019	S4(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8901	374mL verre (sol)
019	S4(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7376	374mL verre (sol)
020	S4(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8890	374mL verre (sol)

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E230513

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-247544-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-680098

Nom projet : N° Projet : OG19-087-02
ZAC Lallier
Nom Commande : DIAG Sols

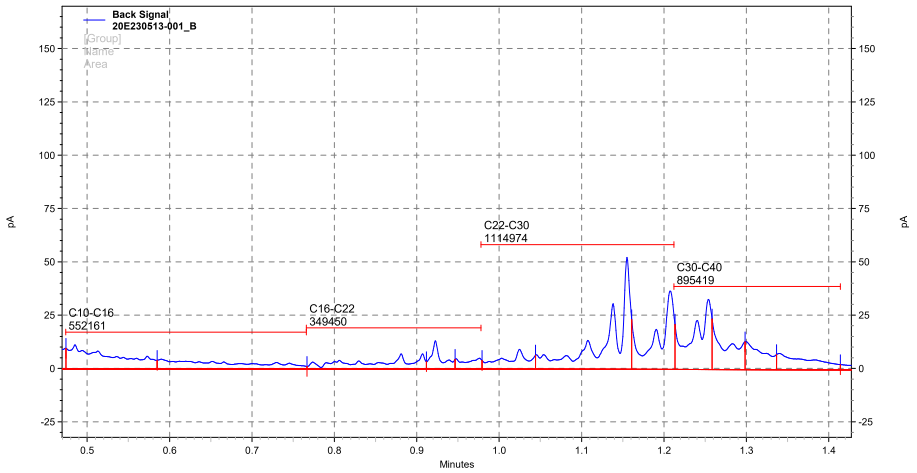
Référence commande :
BDC.SSP.OG19-087-HAY-02.2020.0190

Sol

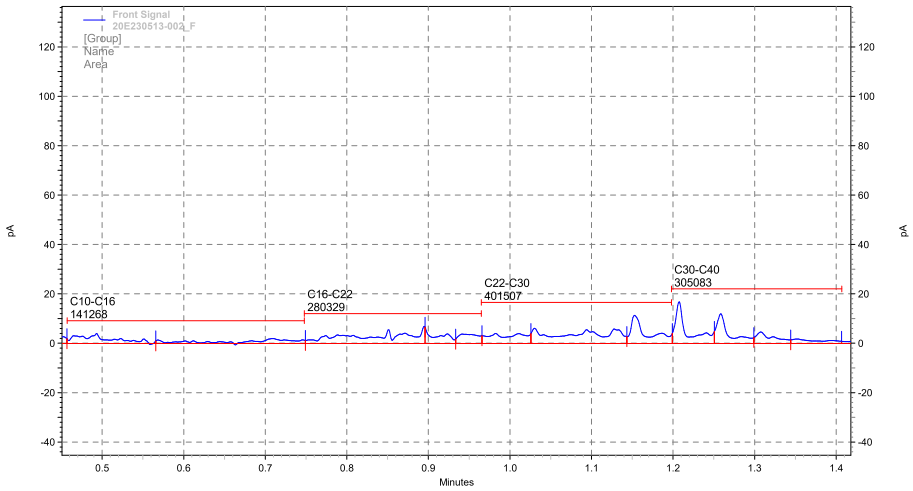
N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
020	S4(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8891	374mL verre (sol)
021	S5(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8947	374mL verre (sol)
021	S5(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8950	374mL verre (sol)
022	S5(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8952	374mL verre (sol)
022	S5(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8957	374mL verre (sol)
023	S5(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8962	374mL verre (sol)
023	S5(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8963	374mL verre (sol)
024	S5(3.0-3.5)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8948	374mL verre (sol)
024	S5(3.0-3.5)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8949	374mL verre (sol)
025	S7(0.0-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7368	374mL verre (sol)
025	S7(0.0-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7387	374mL verre (sol)
026	S7(1.2-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7372	374mL verre (sol)
026	S7(1.2-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7383	374mL verre (sol)
027	S7(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7373	374mL verre (sol)
027	S7(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7377	374mL verre (sol)
028	S7(3.0-3.5)	09/12/2020 14:37:00	11/12/2020	11/12/2020	V05DR7371	374mL verre (sol)
029	S8(0.2-1.4)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7369	374mL verre (sol)
029	S8(0.2-1.4)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7380	374mL verre (sol)
030	S8(1.4-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7370	374mL verre (sol)
030	S8(1.4-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7384	374mL verre (sol)
031	S8(2.0-2.5)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7375	374mL verre (sol)
031	S8(2.0-2.5)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7381	374mL verre (sol)
032	S8(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7374	374mL verre (sol)
032	S8(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DR7379	374mL verre (sol)
033	S9(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8953	374mL verre (sol)
033	S9(0.2-1.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO9492	374mL verre (sol)
034	S9(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8959	374mL verre (sol)
034	S9(1.0-2.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8964	374mL verre (sol)
035	S9(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8960	374mL verre (sol)
035	S9(2.0-3.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8965	374mL verre (sol)
036	S9(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8954	374mL verre (sol)
036	S9(3.0-4.0)	09/12/2020 14:37:00	10/12/2020	10/12/2020	V05DO8958	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

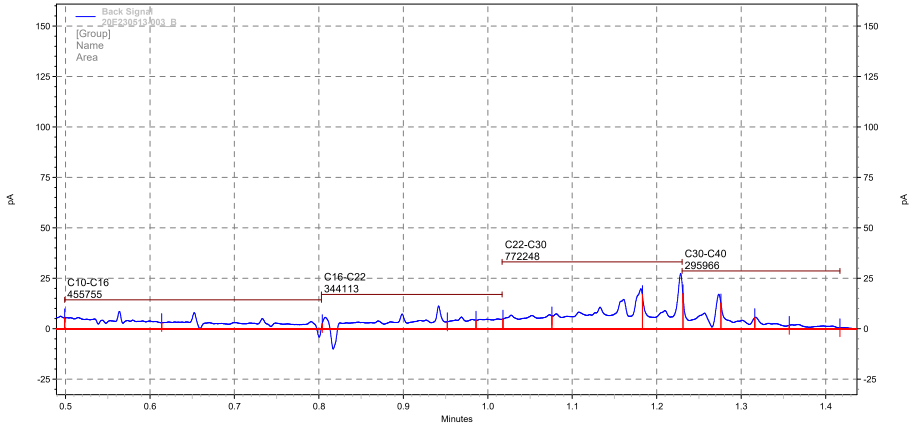
(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.



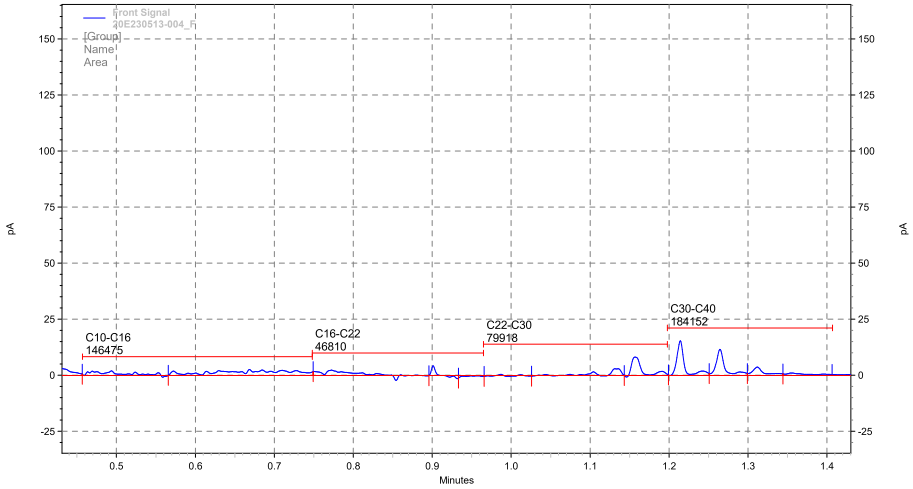
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-001_B_102, Back Signal



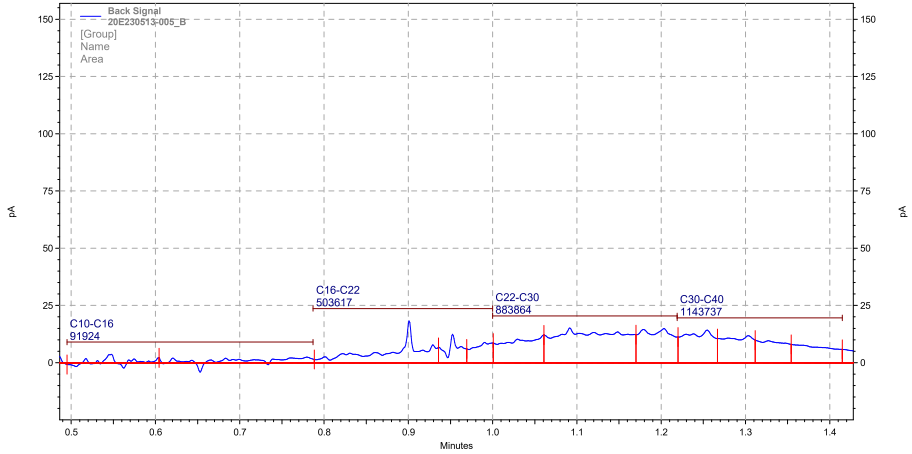
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-002_F_021, Front Signal



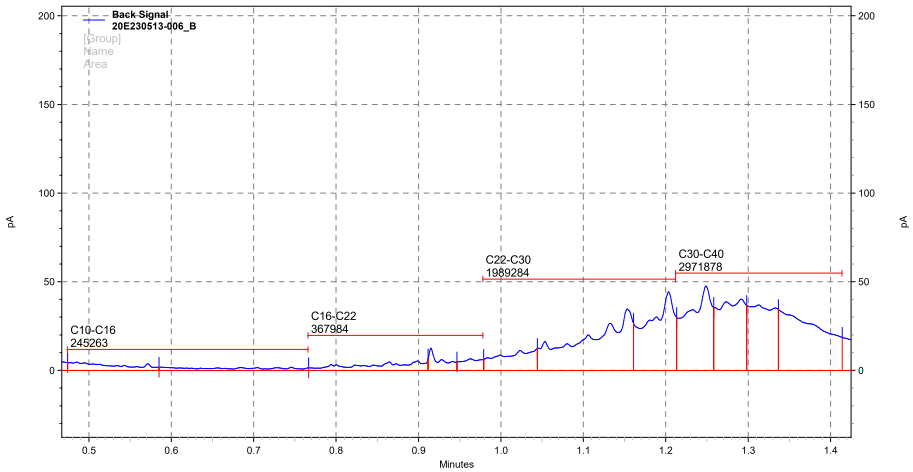
D:\LTM\Result\2020\12_decembre\071220\071220.rslt\20E230513-003_B_104, Back Signal



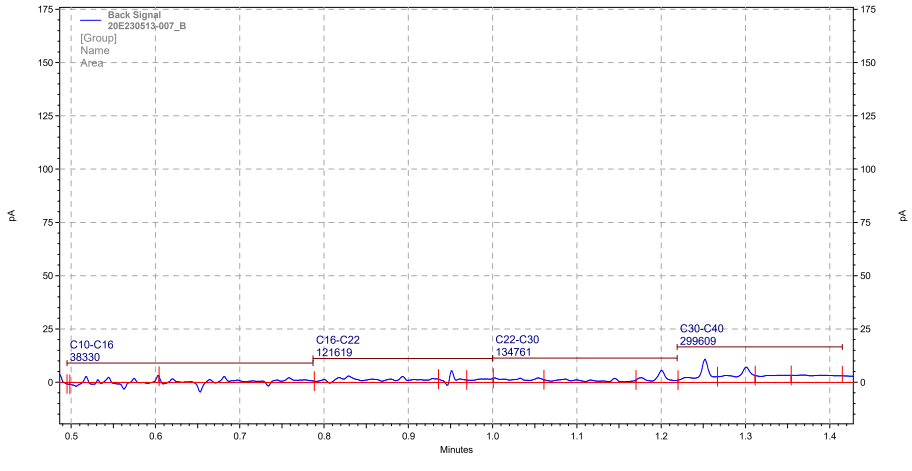
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-004_F_016, Front Signal



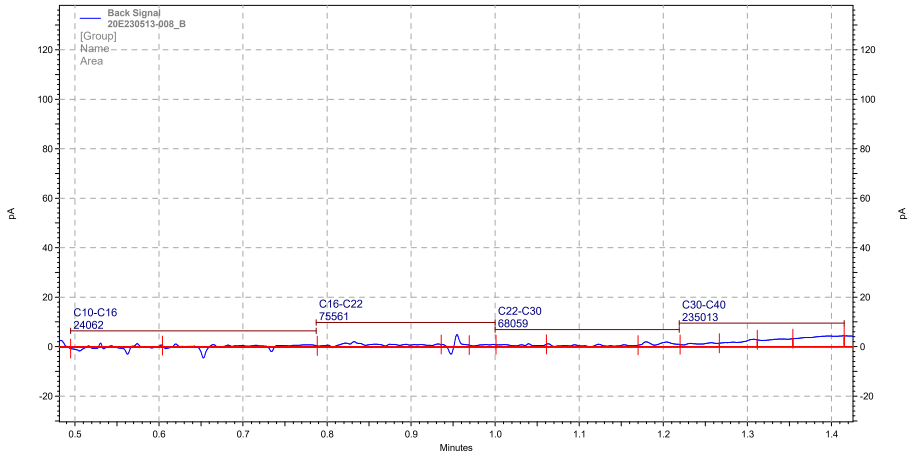
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-005_B_143, Back Signal



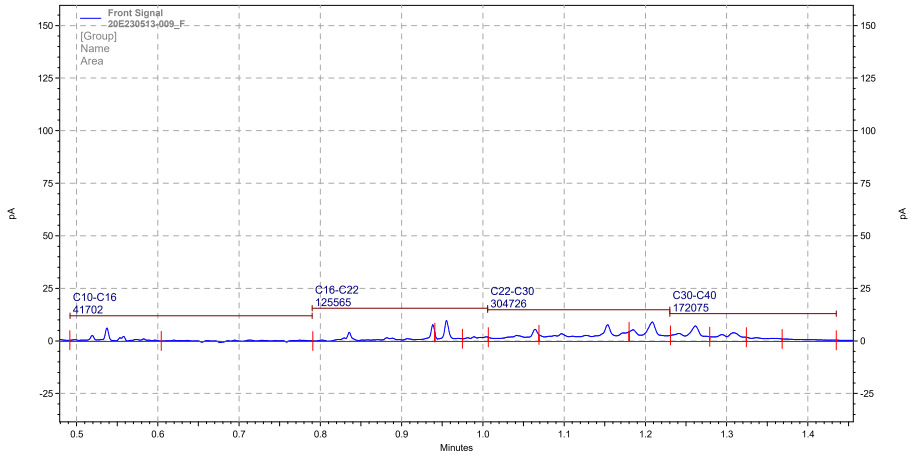
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-006_B_131, Back Signal



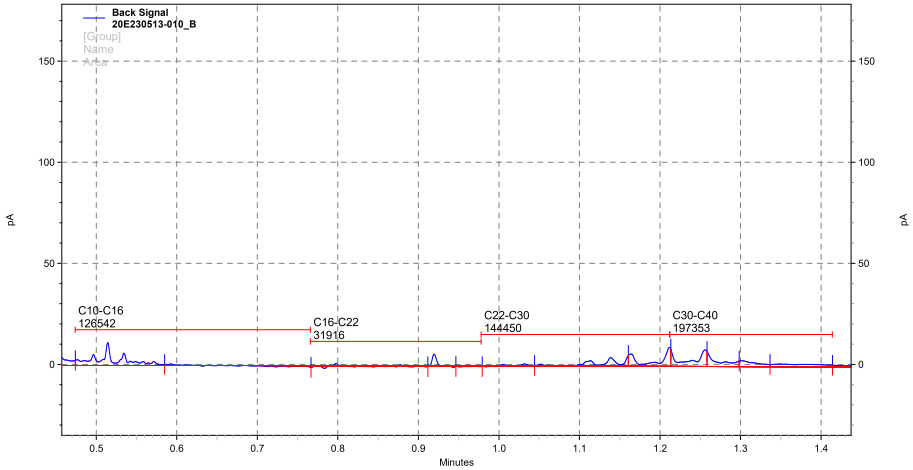
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-007_B_096, Back Signal



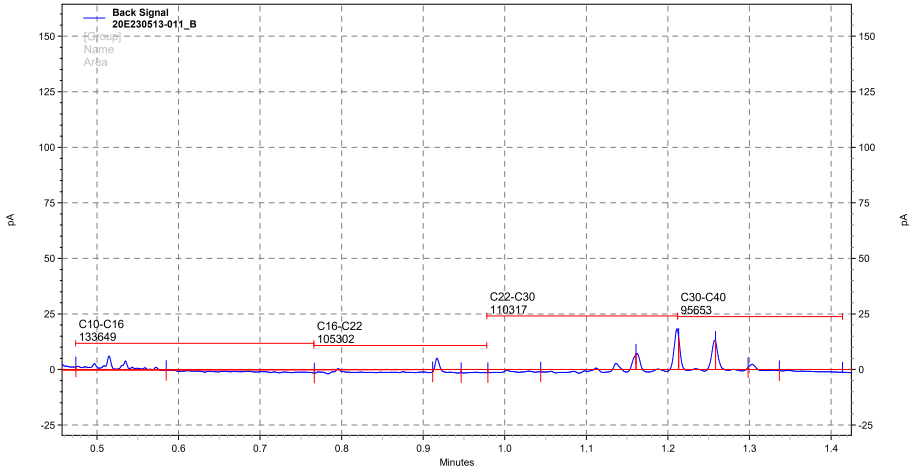
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-008_B_096, Back Signal



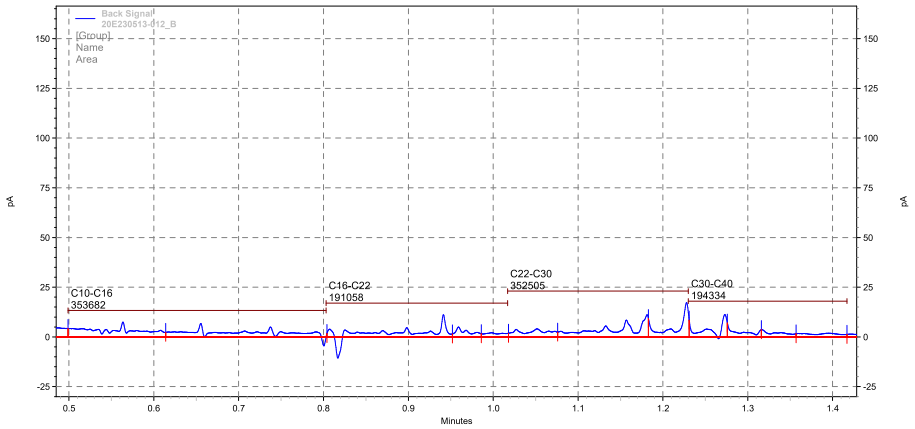
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-009_F_032, Front Signal



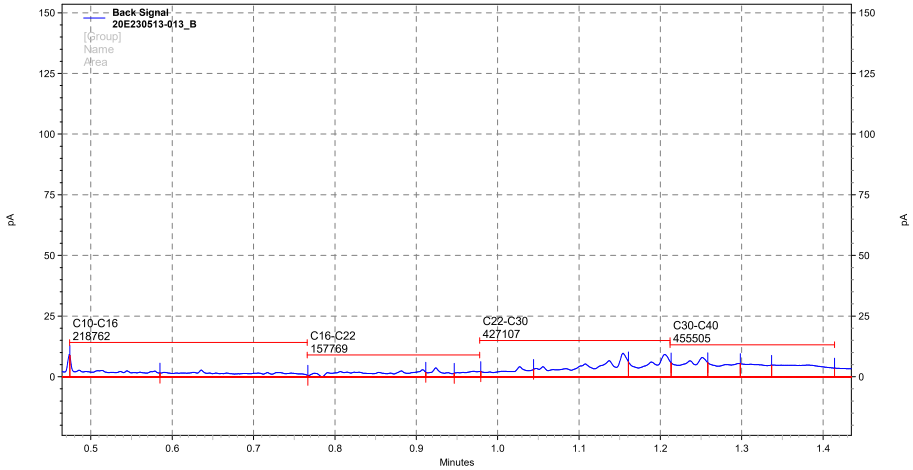
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-010_B_106, Back Signal



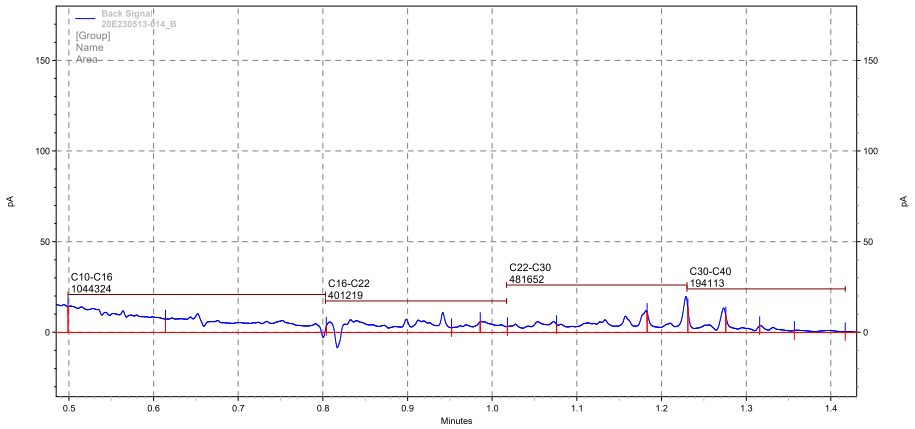
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-011_B_100, Back Signal



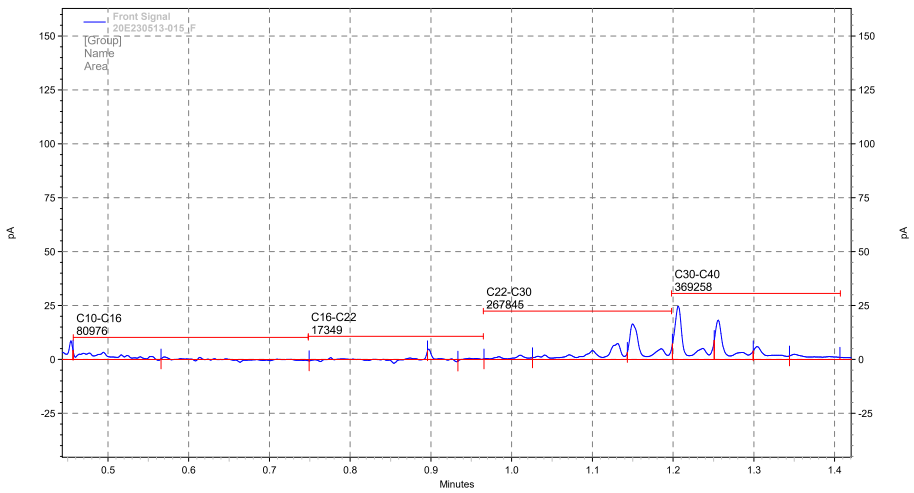
D:\LTM\Result\2020\12_decembre\071220\071220.rslt\20E230513-012_B_110, Back Signal



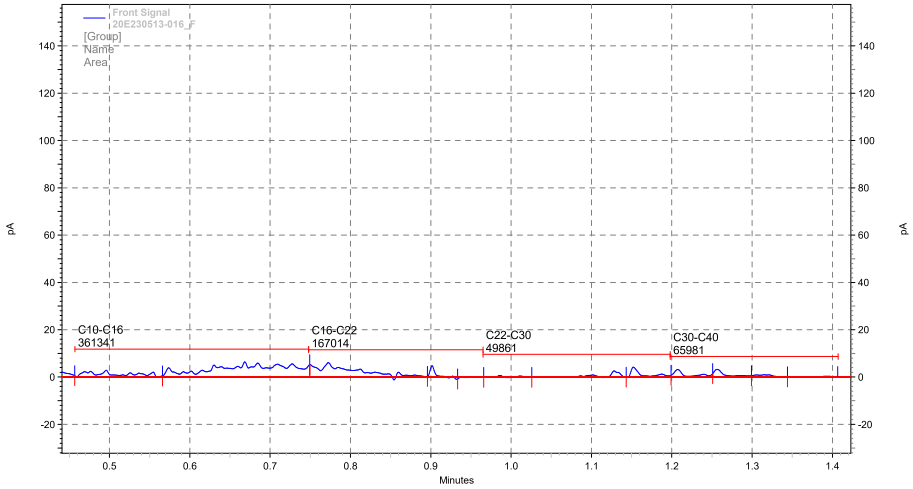
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-013_B_109, Back Signal



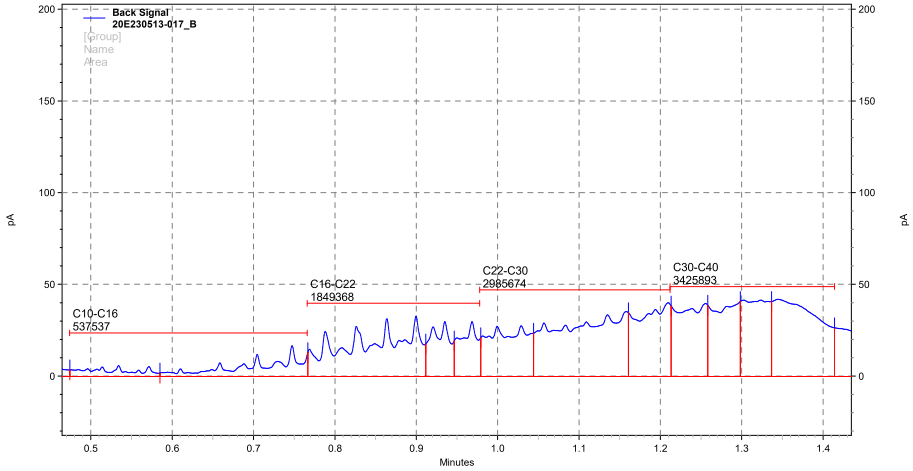
D:\LTM\Result\2020\12_decembre\071220\071220.rslt\20E230513-014_B_102, Back Signal



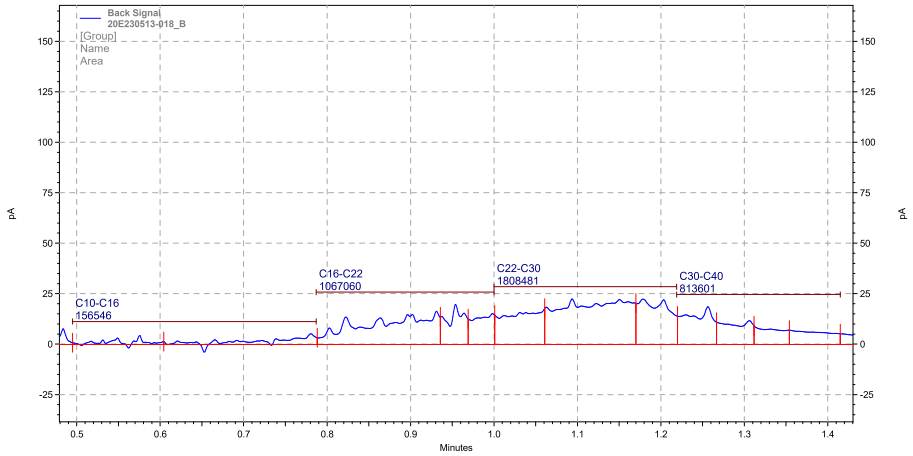
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-015_F_033, Front Signal



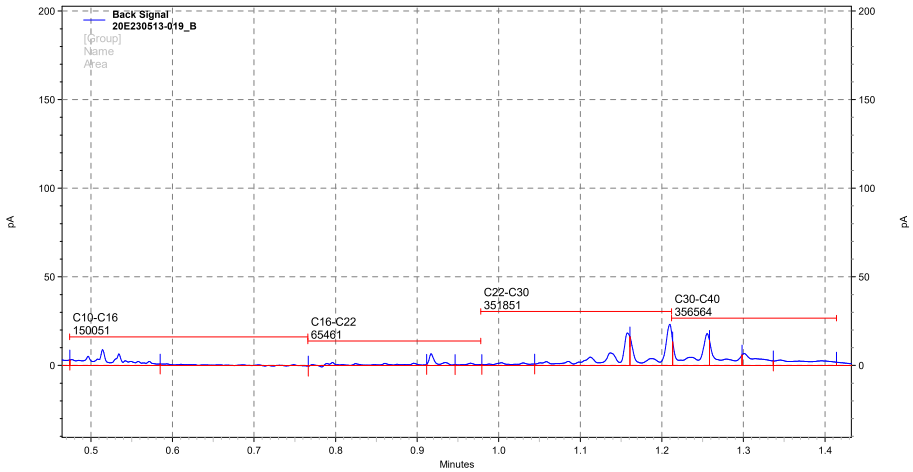
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-016_F_031, Front Signal



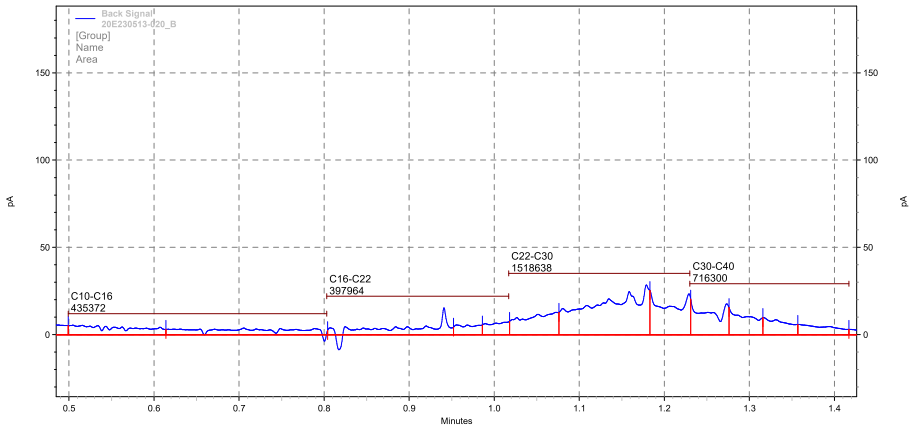
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-017_B_128, Back Signal



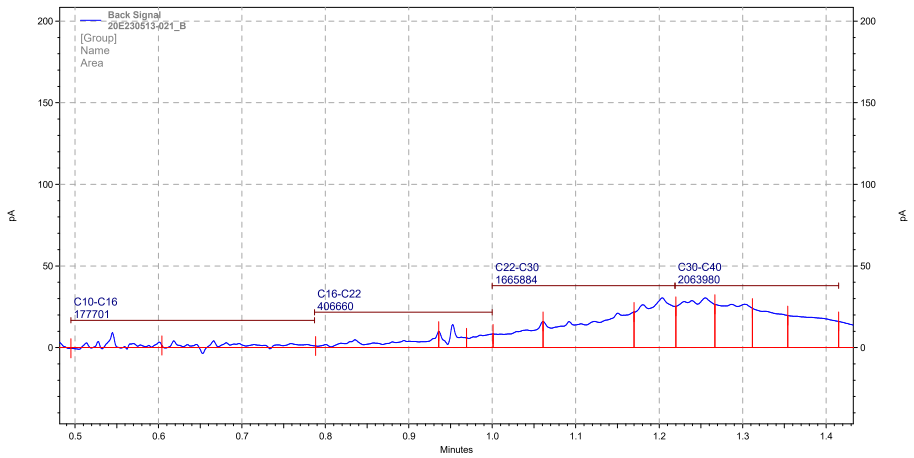
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-018_B_101, Back Signal



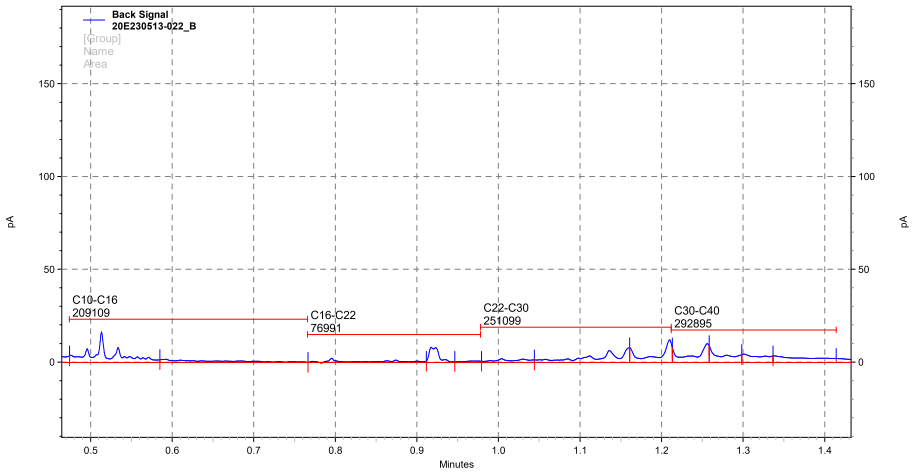
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-019_B_093, Back Signal



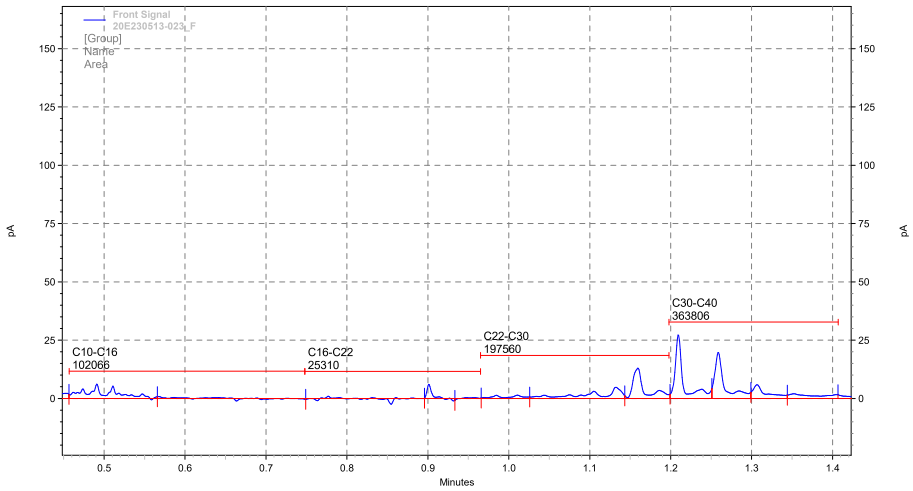
D:\LTM\Result\2020\12_decembre\071220\071220.rslt\20E230513-020_B_126, Back Signal



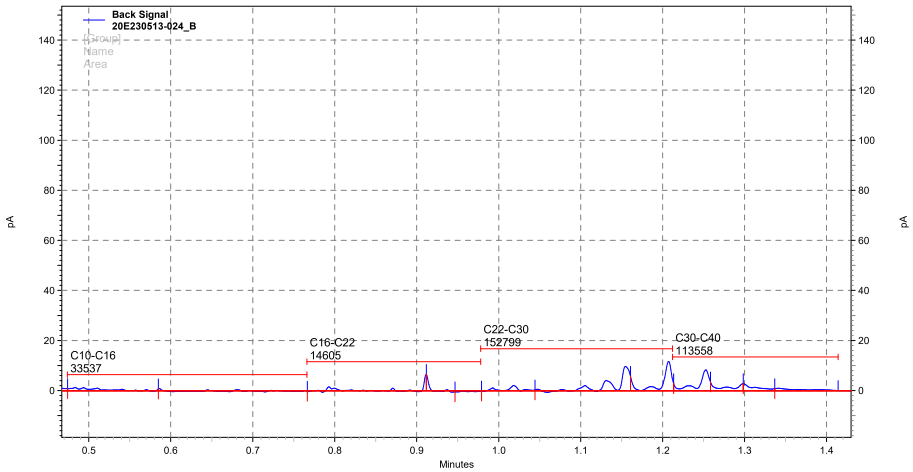
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-021_B_004, Back Signal



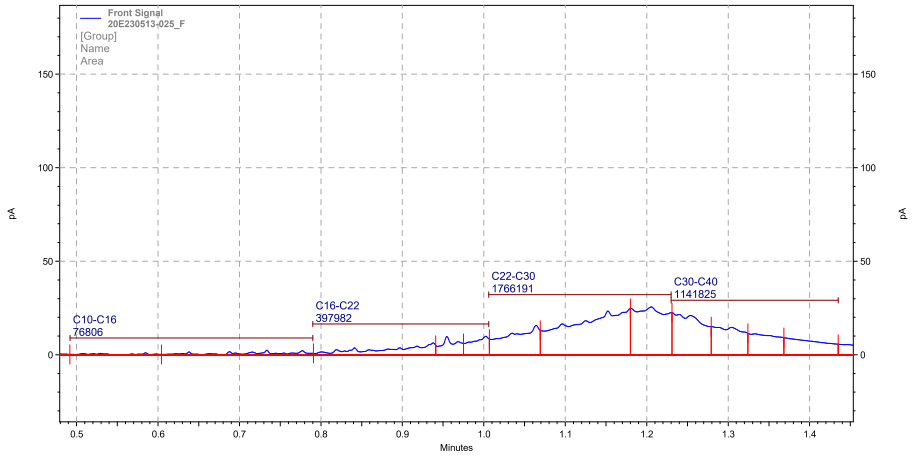
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-022_B_091, Back Signal



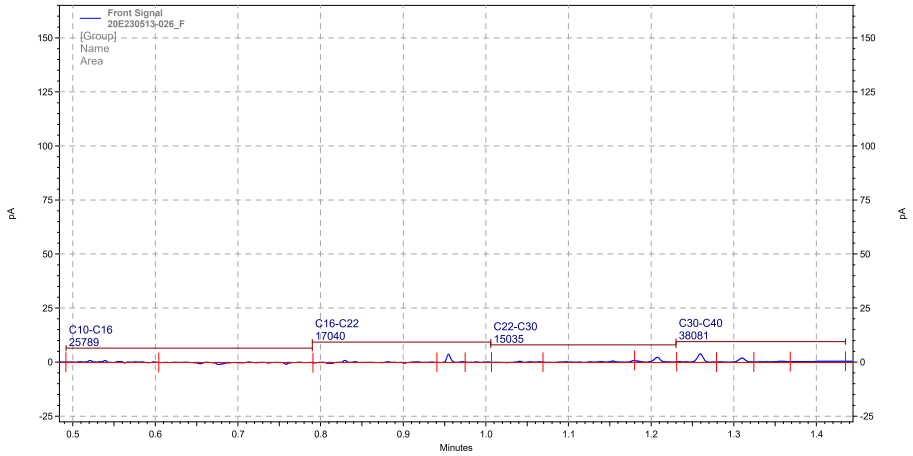
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-023_F_043, Front Signal



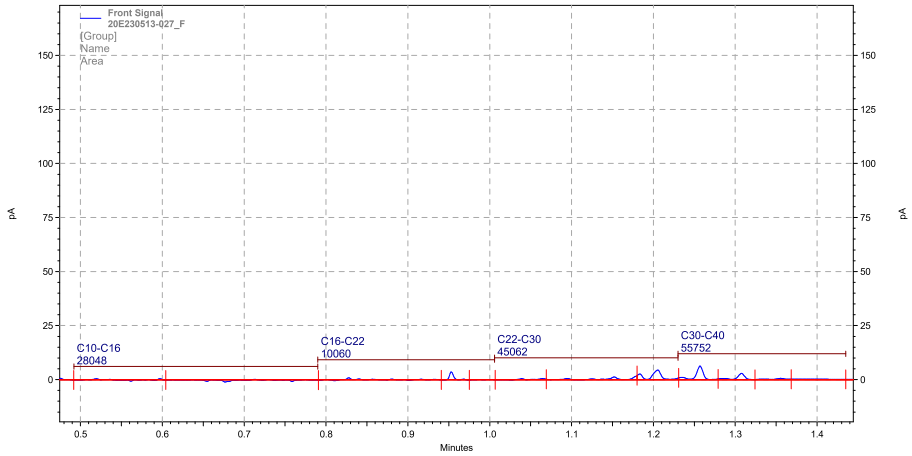
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-024_B_094, Back Signal



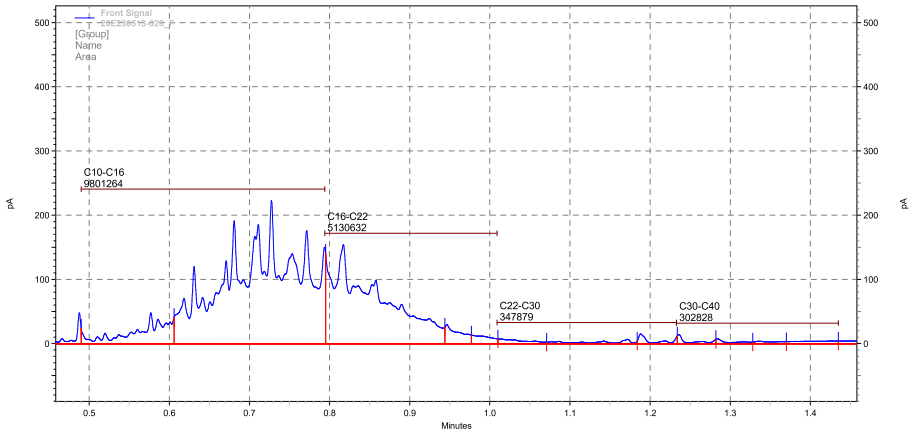
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-025_F_066, Front Signal



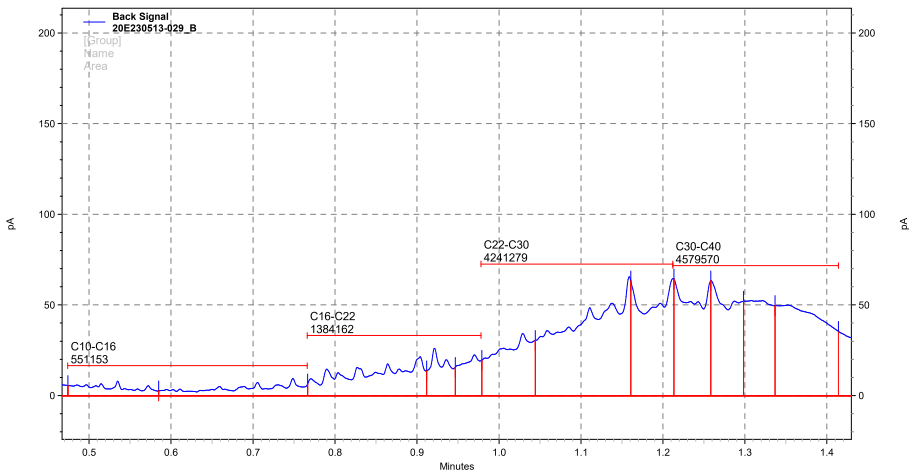
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-026_F_053, Front Signal



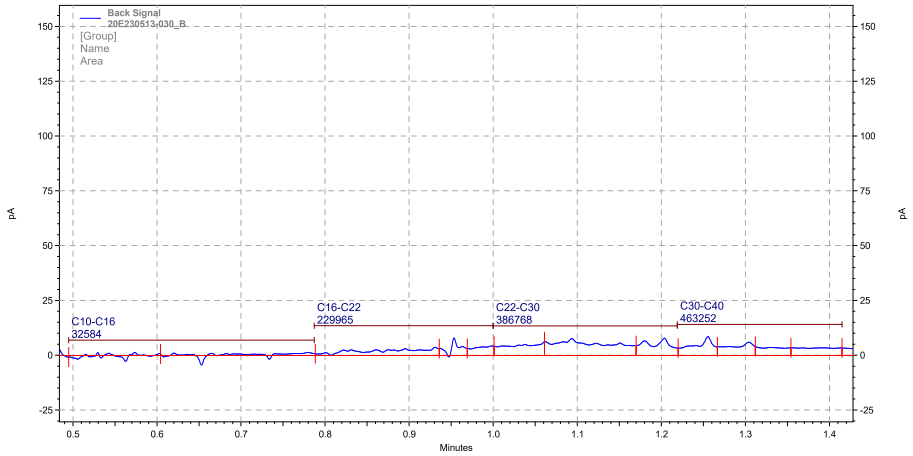
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-027_F_063, Front Signal



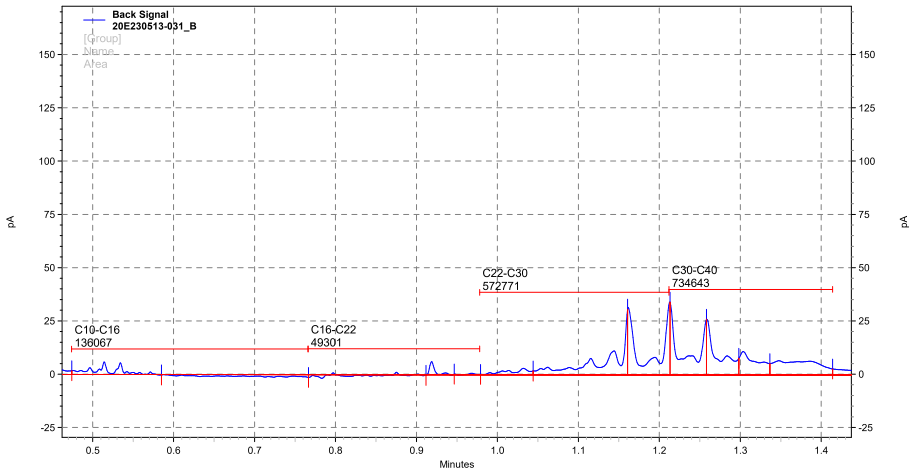
D:\LTM\Result\2020\12_decembre\071220\071220.rslt\20E230513-028_F_008, Front Signal



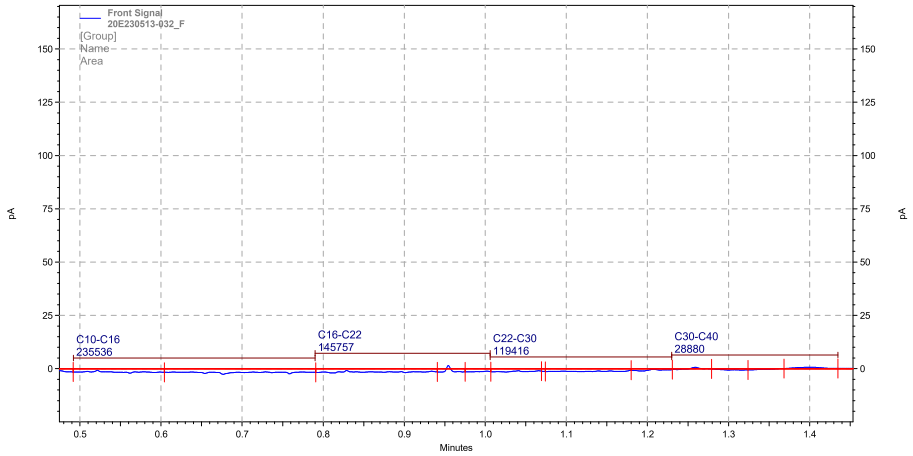
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-029_B_132, Back Signal



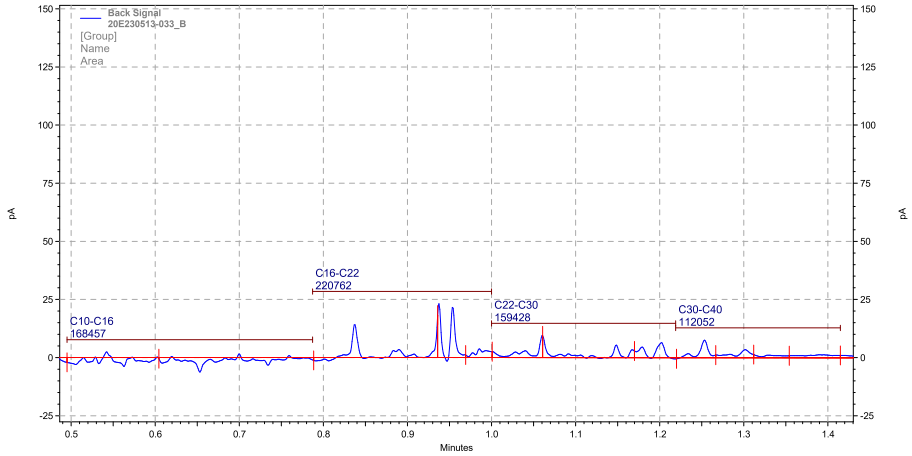
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-030_B_105, Back Signal



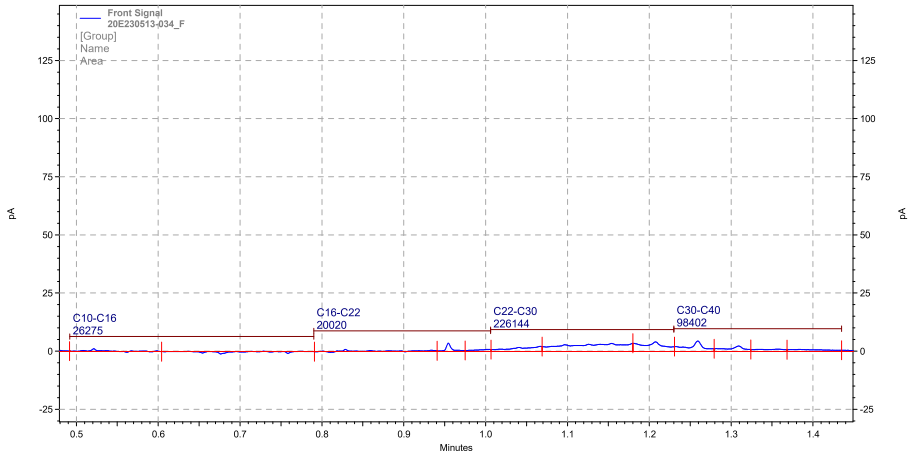
D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-031_B_108, Back Signal



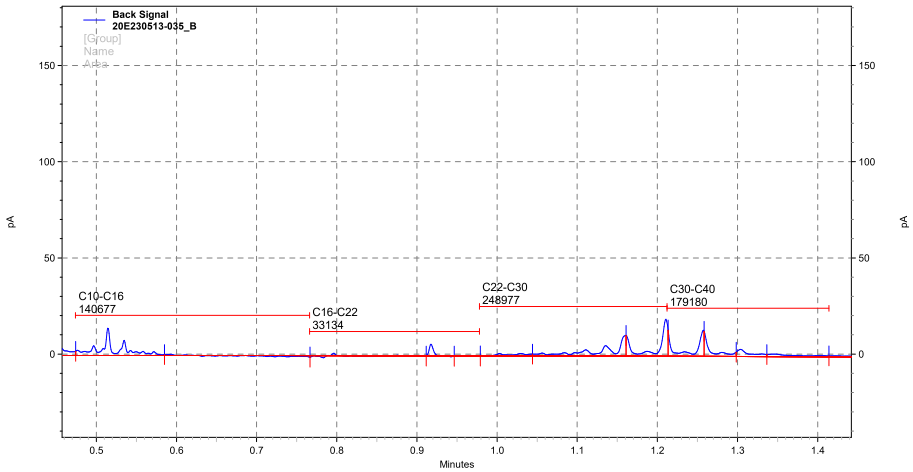
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-032_F_041, Front Signal



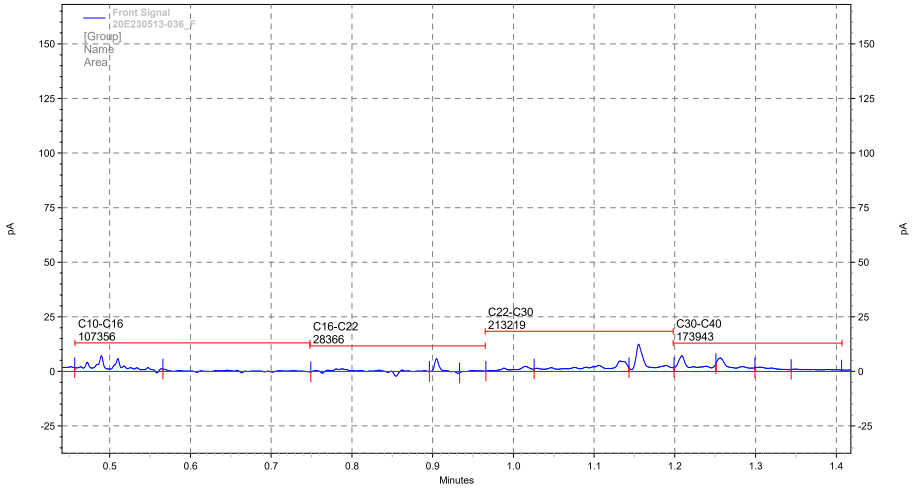
C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-033_B_124, Back Signal



C:\LTM\Result\2020\12_Decembre\021220.rslt\021220.rslt\20E230513-034_F_035, Front Signal



D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-035_B_101, Back Signal



D:\Result\2020\12_Decembre\121220\121220.rslt\20E230513-036_F_046, Front Signal

Annexe 4 : Cartographies des concentrations supérieures aux valeurs de référence

Projet	Ilot 4 ZAC Lallier à L'Haÿ-les-Roses	Cartographie des anomalies en métaux	Annexe 4.1
Date	Janvier 2021		
Version	B	Mission DIAG	Client : EPT Grand Orly
Chef de projet	I.BOUKERCHE		N°affaire : OG19-087-02
			Echelle graphique

Projet	Ilot 4 ZAC Lallier à L'Haÿ-les-Roses	Cartographie des dépassements des seuils ISDI et ISDI+	Annexe 4.2
Date	Janvier 2021		
Version	B	Mission DIAG	Client : EPT Grand Orly
Chef de projet	I.BOUKERCHE		N°affaire : OG19-087-02
			Echelle graphique

Concertation à venir – Projet ZAC Lallier

En lien avec le concédant, l'aménageur proposera aux habitants plusieurs outils de communication et de concertation tout au long de la conception du projet d'aménagement de la ZAC Lallier.

Il est notamment prévu l'installation d'une **maison des projets**, mutualisée avec la présentation de la programmation du quartier Hochart (son emplacement reste encore à définir), permettant de présenter le projet dans son ensemble. Dans ce cadre, plusieurs outils seront proposés.
Deux maquettes du projet seront réalisées et présentées aux habitants, une **maquette physique** et une **maquette virtuelle 3D** permettant ainsi de visualiser le plan masse. Les esquisses des différents équipements publics et îlots de logements seront ajoutés tout au long de la vie du projet.
Un dispositif de **visites virtuelles**, porté par l'aménageur est prévu, afin d'offrir la possibilité aux habitants d'effectuer une visite virtuelle en se projetant à l'intérieur du projet, grâce à un casque de réalité virtuelle mis à disposition.
Un **projet mémoire** réalisé avec les habitants afin de les accompagner dans la transformation du quartier pourra être lancé. Il s'agit de construire un projet artistique dont l'objectif est de valoriser la mémoire du quartier et de mettre en valeur les habitants. Les souvenirs des habitants concernant l'immeuble et le quartier, sa construction, l'emménagement de nouvelles familles, la vie de quartier sont recueillis. Le projet peut prendre des formes variées : écriture d'un recueil, théâtre forum, expositions de photos et dessins, réalisation d'un film…

De plus, pendant toute la durée du projet, des **réunions publiques** spécifiques au projet de transformation du quartier Lallier seront organisées par la ville. Elles ont pour objectif de présenter les avancées et évolutions du projet et de favoriser un échange avec les habitants.

Enfin, la **concertation réglementaire** continuera pour sa part en 2021 avec le dossier de création de ZAC, puis fin 2022 ou début 2023, elle reprendra avec la concertation autour du dossier de réalisation de ZAC et de l'étude complémentaire de l'étude d'impact. Cette concertation prévoit la mise à disposition de ces études et l'organisation d'une participation par voie électronique pendant une durée minimale de 30 jours. Chaque question et point soulevés lors de cette concertation feront ensuite l'objet d'une réponse par la maîtrise d'ouvrage et pourront donner lieu à une modification du projet.

REHABILITATION
DE 50 LOGEMENTS

16 à 24 allée de la Plaine
94240 l'Hay les Roses

MAITRE D'OUVRAGE

Immobilière 3F

159, rue Nationale 75638 PARIS CEDEX 13

DCE

ETUDE THERMIQUE

Architecte :

A&B ARCHITECTES — BUREAU D'ÉTUDES PMCR

22 bis, rue du pont Louis Philippe
75004 PARIS
☎ : 01 40 01 91 00
🖷 :

Bureau d'Etudes :

BECT

100, rue Petit
75019 PARIS
☎ : 01 73 54 90 50
🖷 : 01 73 54 90 79

EMETTEUR		TYPE	PHASE	MOIS / ANNEE	INDICE
SOCIETE	SERVICE				
BECT	AA		**DCE**	Mars 2016	0

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU SITE 3

2. ANALYSE DE L'EXISTANT 3

2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE 3
2.2 CARACTERISTIQUES DES PAROIS 4
2.3 CARACTERISTIQUES DE LA MENUISERIE 4
2.4 CHAUFFAGE 4
2.5 VENTILATION 4
2.6 RESULTATS DES CALCULS DU BATIMENT 5

3. AMELIORATIONS RETENUES 6

3.1 AMELIORATION DE L'ENVELOPPE 6
3.2 AMELIORATION DE LA CAGE D'ESCALIER 6
3.3 AMELIORATION DE LA VENTILATION 7

4. RESULTATS DES CALCULS 8

1. PRESENTATION DU SITE

L'opération a pour objet de procéder à la réalisation sur la commune de L'Haÿ Les Roses d'une opération de réhabilitation de 50 logements situés :

16 à 24 allée de la Plaine

94240 l'Hay les Roses

Le bâtiment comprend :

- Au sous-sol : des caves privatives, locaux OM, locaux techniques
- Du RDC au R+4 : 50 logements

2. ANALYSE DE L'EXISTANT

2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE

Les caractéristiques du site pris en compte :

Caractéristiques									
Nom du site	**Situation**	**Latitude**	**Hémisph.**	**Altitude**	**Mer**	**Protection**	**T. hiver**	**Corr. lum.**	**Site conso**
L'HAY LES ROSES	VAL DE MARNE	48°43'	NORD	90 m	-	Modérément abrité	-7.0 °C	1.00	CSTB 2012 : Zone H1a

Données calculées - VAL DE MARNE		
EN 12831-NF-P52-612/CN	**Réglementation**	**Compléments**
T extérieure base: -7.0 °C	Zone climatique de base: H1a	Durée chauffage: 5300 h
Température corrigée (altitude): -7.0 °C	Température ext conventionnelle: -9 °C	Degrés.heures: 58000 h.°C
Température moyenne annuelle: 11.1 °C	Correction altitude: 0 °C	Ensoleillement: 350000 Wh/m²

2.2 CARACTERISTIQUES DES PAROIS

La composition des murs a été établie à partir des constatations visuelles sur site, aucun sondage destructif n'a été effectué.

Nature	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m².K/W
Mur extérieur			
Béton	0.200	2.000	0.100
Isolant	0.060	0.050	1.200
Brique - Plaquettes de parement	0.015		
Plancher haut			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant	0.100	0.050	1.000
Plancher Bas			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant - flocage	0.060	0.040	1.463
Mur circulation (cage d'escalier)			
Béton	0.160	0.800	0.080

2.3 CARACTERISTIQUES DE LA MENUISERIE

Fenêtres

- Fenêtres en PVC
- Fenêtres avec double vitrage (4/6/4)
- Fenêtres avec fermetures
- U = 2.90 W/m².K -- U J/N = 2.70 W/m².K

2.4 CHAUFFAGE

Traitement par des radiateurs. La production calorifique est assurée par une sous station alimentée depuis le réseau de chauffage urbain du quartier.

2.5 VENTILATION

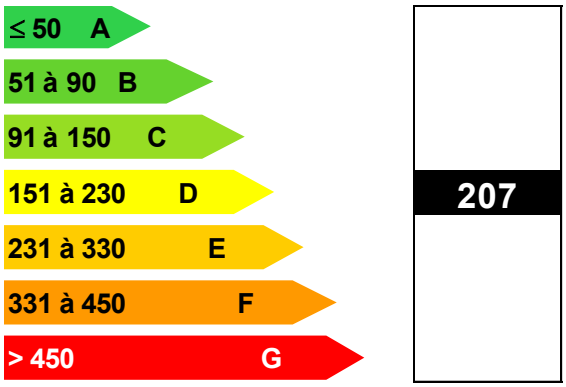
Nous avons pris en compte dans nos calculs que les appartements possédant une ventilation naturelle.

2.6 RESULTATS DES CALCULS DU BATIMENT

En prenant en compte les hypothèses de calcul précédentes, nous obtenons les résultats suivants:

	Chauffage	Refroidissement	ECS	Ventilation	Auxiliaires	Éclairage	Photovoltaïque	Total
Électricité	0.00	0.00	0.00	0.00	2.302	3.360	0.00	5.662
Réseau urbain	164.023	0.00	28.285	0.00	0.00	0.00	0.00	192.308
Total	164.023	0.00	28.285	0.00	2.302	3.360	0.00	197.970
E primaire	164.023	0.00	28.285	0.00	5.939	8.669	0.00	**206.916**

Nous constatons que le bâtiment a une forte consommation énergétique annuelle 207 kWh/m².an le bâtiment est donc classé dans la catégorie des bâtiments énergivores, plus précisément dans la classe D.



3. AMELIORATIONS RETENUES

3.1 AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Nous préconisons la mise en place de :

- 20 cm d'isolant (flocage) en plancher haut ;
- 10 cm d'isolation par l'extérieur.

Nature	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m².K/W
Mur extérieur			
Béton	0.200	2.000	0.100
Isolant	0.010	0.038	2.632
Brique - Plaquettes de parement	0.015		
Plancher haut			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant	0.200	0.038	5.263
Plancher Bas			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant - flocage	0.060	0.040	1.463
Mur circulation (cage d'escalier)			
Béton	0.160	0.800	0.080

Les joints d'étanchéité des fenêtres doivent être repris.

3.2 AMELIORATION DE LA CAGE D'ESCALIER

Afin de réduire les déperditions par les murs des cages d'escalier, il est nécessaire de créer un sas. Il faudra s'assurer de l'étanchéité des skydômes en partie haute des cages d'escalier. En effet, il faut que la cage d'escalier soit à une température ambiance de 19°C.

3.3 AMELIORATION DE LA VENTILATION

Nous proposons la mise en place d'une ventilation de type mécanique afin d'assurer la ventilation des locaux.

Il existe deux types de ventilation mécanique :

- Double flux, problème de hauteur et pas de gaines disponibles
- Simple flux, (autoréglable ou hygroréglable)

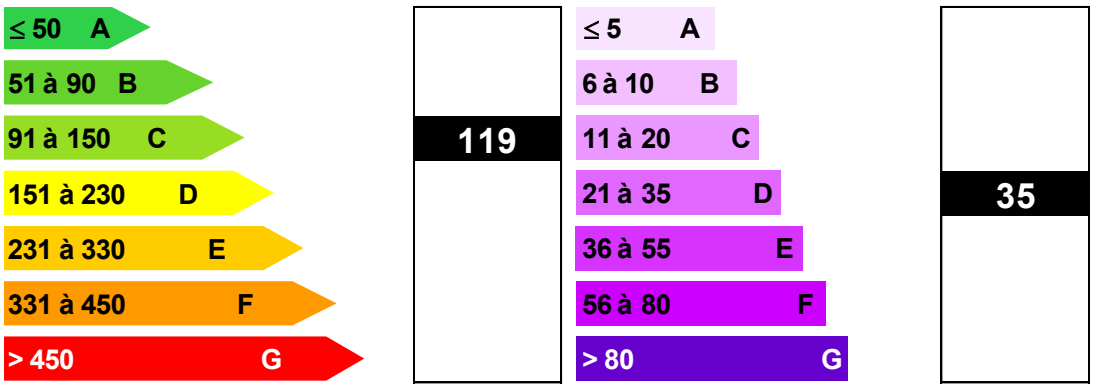
Nous préconisons la mise en place d'une ventilation mécanique de type simple flux hygroréglable.

En effet, les débits d'air varient en fonction du degré d'hygrométrie enregistré. Cela permet de réaliser des économies d'énergie considérables en limitant les infiltrations d'air neuf par l'extérieur.

4. RESULTATS DES CALCULS

En prenant en compte l'ensemble des propositions d'amélioration on atteint l'étiquette C avec un Cep de **118.544** kWhep/m².an et 35.372 kgéqCO2/m².an :

	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
initial	164.023	0.000	28.28	0.000	5.939	8.669	0.000	206.91
projet	73.526	0.000	28.31	5.150	2.887	8.669	0.000	**118.54**



REHABILITATION
DE 140 LOGEMENTS

112-138, rue de Bicêtre
94240 l'Hay les Roses

MAÎTRE D'OUVRAGE

Groupe 3F

159, rue Nationale 75639 PARIS CEDEX 13

DCE

ETUDE THERMIQUE

Architecte :

A&B ARCHITECTES PMCR BUREAU D'ÉTUDES

22 bis, rue du pont Louis Philippe
75004 PARIS
☎ : 01 40 01 91 00
🖷 :

Bureau d'Etudes :

BECT

100, rue Petit
75019 PARIS
☎ : 01 73 54 90 50
🖷 : 01 73 54 90 79

ÉMETTEUR		TYPE	PHASE	MOIS / ANNÉE	INDICE
SOCIÉTÉ	SERVICE				
BECT	AA		DCE	Juillet 2014	0

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU SITE 3
2. ANALYSE DE L'EXISTANT 4
2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE 4
2.2 CARACTERISTIQUES DES PAROIS 4
2.3 CARACTERISTIQUES DE LA MENUISERIE 5
2.4 CHAUFFAGE 5
2.5 VENTILATION 5
2.6 RESULTATS DES CALCULS DU BATIMENT 5
3. AMELIORATIONS RETENUES 6
3.1 AMELIORATION DE L'ENVELOPPE 6
3.2 AMELIORATION DE LA CAGE D'ESCALIER 6
3.3 AMELIORATION DE LA VENTILATION 7
3.4 AMELIORATION DE LA REGULATION 7
4. RESULTATS DES CALCULS 8
5. OPTION REFECTION COMPLETE DE L'ETANCHEITE ... 9

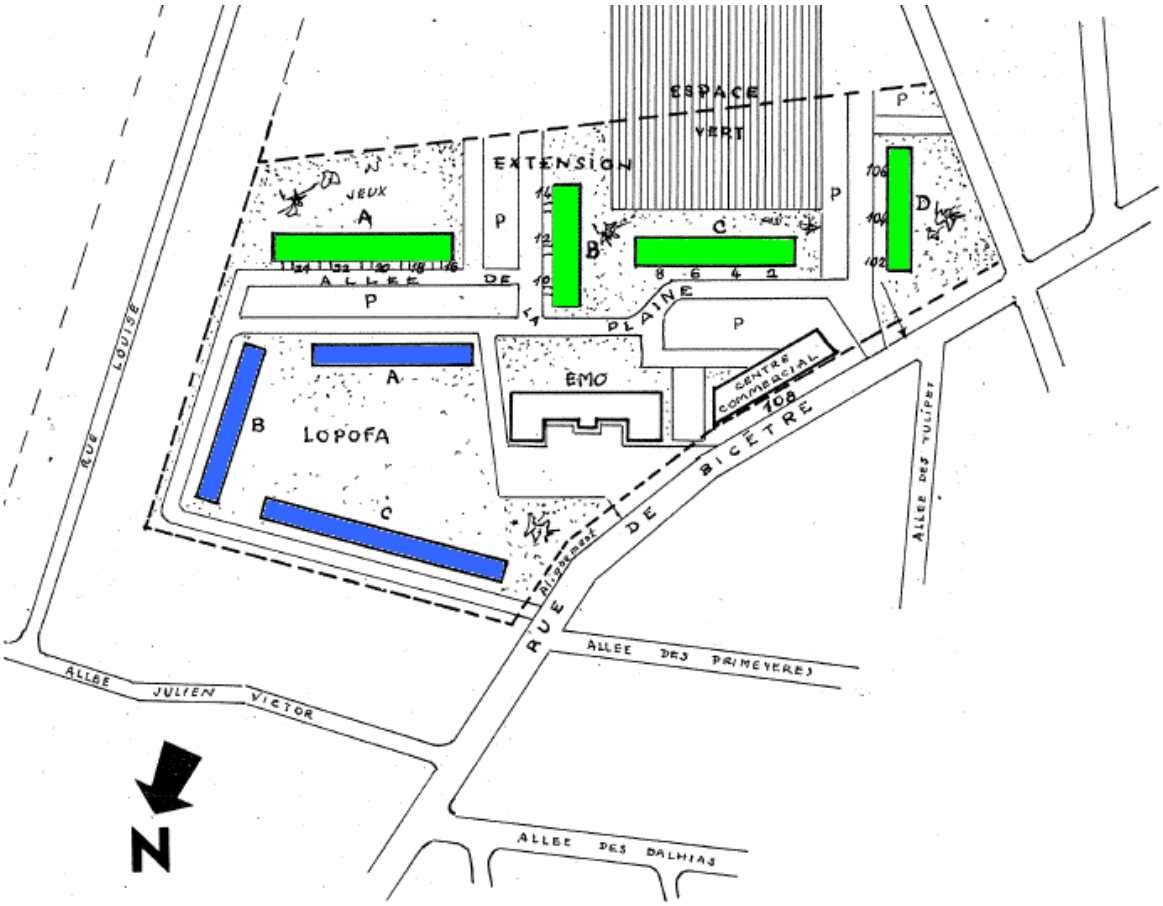
1. PRESENTATION DU SITE

Le Programme 3506L concerne les bâtiments suivants :

- Bâtiment A : Type R+4 40 logements SHAB = 1920 m²
- Bâtiment B : Type R+4 40 logements SHAB = 1920 m²
- Bâtiment C : Type R+4 60 logements SHAB = 2880 m²

Dans le cadre de ce programme il est prévu la réhabilitation de 140 logements, réalisés en 1959, situées aux 112 à 138 rue de Bicêtre à l'Hay les roses 94240.

Les trois bâtiments du programme 3506 L sont représentés en couleur bleu.



2. ANALYSE DE L'EXISTANT

2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE

Les caractéristiques du site pris en compte :

Caractéristiques									
Nom du site	**Situation**	**Latitude**	**Hémisph.**	**Altitude**	**Mer**	**Protection**	**T. hiver**	**Corr. lum.**	**Site conso**
L'HAY LES ROSES	VAL DE MARNE	48°43'	NORD	90 m	-	Modérément abrité	-7.0 °C	1.00	CSTB 2012 : Zone H1a

Données calculées - VAL DE MARNE		
EN 12831-NF-P52-612/CN	**Réglementation**	**Compléments**
T extérieure base: -7.0 °C	Zone climatique de base: H1a	Durée chauffage: 5300 h
Température corrigée (altitude): -7.0 °C	Température ext conventionnelle: -9 °C	Degrés.heures: 58000 h.°C
Température moyenne annuelle: 11.1 °C	Correction altitude: 0 °C	Ensoleillement: 350000 Wh/m²

2.2 CARACTERISTIQUES DES PAROIS

La composition des murs a été établie à partir des constatations visuelles sur site, aucun sondage destructif n'a été effectué.

Nature	**Ep. m**	**Lambd. W/m.K**	**Résist. m².K/W**
Mur extérieur			
Plâtre	0.010	0.250	0.040
Béton	0.200	2.300	0.087
Isolant	0.080	0.050	1.600
Brique - Plaquettes de parement	0.015		0.030
Toiture terrasse			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant	0.050	0.050	1.000
Plancher Bas			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant - flocage	0.040	0.032	1.250
Mur circulation (cage d'escalier)			
Béton	0.160	2.000	0.080

2.3 CARACTERISTIQUES DE LA MENUISERIE

Fenêtres

- Fenêtres en PVC
- Fenêtres avec double vitrage (4/6/4)
- Fenêtres avec fermetures
- U = 2.90 W/m².K -- U J/N = 2.90 W/m².K

2.4 CHAUFFAGE

Traitement par des radiateurs. La production calorifique est assurée par une sous station alimentée depuis le réseau de chauffage urbain du quartier.

2.5 VENTILATION

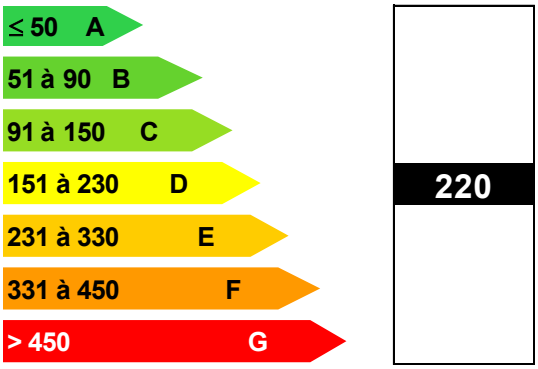
Nous avons pris en compte dans nos calculs que les apparentements possèdant une ventilation naturelle.

2.6 RESULTATS DES CALCULS DU BATIMENT

En prenant en compte les hypothèses de calcul précédentes, nous obtenons les résultats suivants:

	Chauffage	Refroidissement	ECS	Ventilation	Auxiliaires	Éclairage	Photovoltaïque	Total
Électricité	0.00	0.00	0.00	0.00	4.06	3.39	0.00	7.45
Réseau urbain	166.37	0.00	34.56	0.00	0.00	0.00	0.00	200.93
Total	166.37	0.00	34.56	0.00	4.06	3.39	0.00	208.38
E primaire	166.37	0.00	34.56	0.00	10.47	8.76	0.00	**220.16**

Nous constatons que le bâtiment a une forte consommation énergétique annuelle 220 kWh/m².an le bâtiment est donc classé dans la catégorie des bâtiments énergivores, plus précisément dans la classe D.



3. AMELIORATIONS RETENUES

3.1 AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Nous préconisons la mise en place de :

- 7 cm d'isolant (flocage) en plancher haut des caves ;
- 6 cm en complément de l'isolation existante par l'extérieur.

Nature	Ep. m	Lambd. W/m.K	Résist. m².K/W
Mur extérieur			
Plâtre	0.010	0.250	0.040
Béton	0.200	2.300	0.087
Isolant existant	0.080	0.050	1.600
Isolant TH 38	0.060	0.038	1.579
Brique - Plaquettes de parement	0.015		0.030
Plancher Bas			
Béton plein armé	0.200	2.000	0.100
Isolant - flocage	0.070	0.032	2.187

Les joints d'étanchéité des fenêtres doivent être repris.

3.2 AMELIORATION DE LA CAGE D'ESCALIER

Afin de réduire les déperditions par les murs des cages d'escalier, il est nécessaire de créer un sas. Il faudra s'assurer de l'étanchéité des skydômes en partie haute des cages d'escalier. En effet, il faut que la cage d'escalier soit à une température ambiance de 19°C.

Si la création d'un sas n'est pas envisageable, nous préconisons la mise en place de radiateurs dans les cages d'escalier avec la reprise de l'étanchéité des portes d'accès et des skydômes.

3.3 AMELIORATION DE LA VENTILATION

Nous proposons la mise en place d'une ventilation de type mécanique afin d'assurer la ventilation des locaux.

Il existe deux types de ventilation mécanique :

- Double flux problème de hauteur et pas de gaines disponibles
- Simple flux (autoréglable ou hygroréglable)

La mise en place d'une ventilation double flux est difficilement envisageable. En effet, l'air neuf devra être soufflé dans les séjours et les chambres, ce qui demande la mise en place d'un faux-plafond et la création de nouvelles trémies pour la mise en place de l'intégration des gaines de soufflage. Ainsi, nous préconisons la mise en place d'une ventilation mécanique de type simple flux, autoréglable ou hygroréglable.

Dans notre cas le système le plus adapté est le système composé de bouches hygroréglables.

En effet, les débits d'air varient en fonction du degré d'hygrométrie enregistré. Cela permet de réaliser des économies d'énergie considérables en limitant les infiltrations d'air neuf par l'extérieur.

3.4 AMELIORATION DE LA REGULATION

Le traitement logements est assuré par des radiateurs.

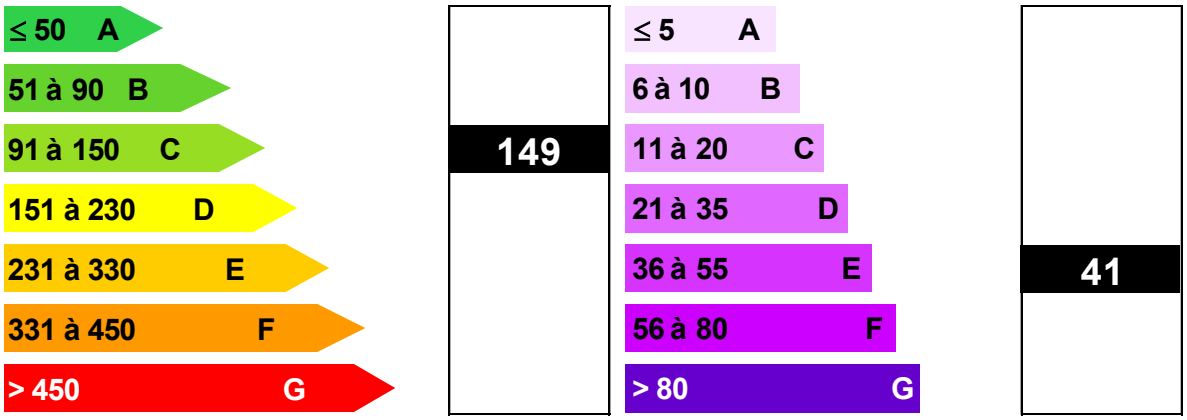
Les systèmes d'émission de chaleur existants par radiateurs seront conservés avec la mise en place de robinets thermostatiques afin de corriger la consommation par rapport à la température d'ambiance des logements.

Il sera prévu la mise en place d'une régulation plus performante afin d'adapter la consommation aux besoins des bâtiments.

4. RESULTATS DES CALCULS

En prenant en compte l'ensemble des propositions d'amélioration on atteint l'étiquette C avec un Cep de **148.672** kWhep/m².an et 40.610 kgéqCO2/m².an :

	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
initial	166.371	0.000	34.564	0.000	10.469	8.758	0.000	220.162
projet	80.997	0.000	34.564	16.015	8.305	8.758	0.000	**148.672**



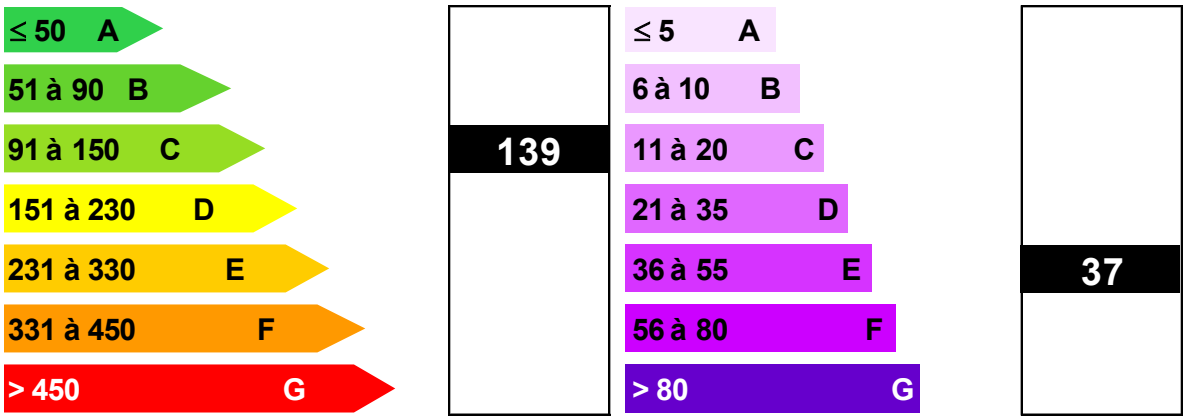
Les améliorations retenues permettent de réduire les consommations d'environ 32%.

5. OPTION REFECTION COMPLETE DE L'ETANCHEITE

Dans le cas d'une réfection complète de l'étanchéité, nous préconisons la mise en place de 12 cm d'isolant de type EFIGREEN DUO 120 ou équivalent avec un λ = 0.024W/m.K soit une résistance R = 5.000 m².K/W.

Avec la reprise d'étanchéité, les 7 cm d'isolant (flocage) en plancher haut des caves et les 6 cm en complément de l'isolation existante par l'extérieur, nous obtenons les résultats suivants :

	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
initial	166.371	0.000	34.564	0.000	10.469	8.758	0.000	220.162
projet	71.254	0.000	34.603	16.015	7.919	8.758	0.000	**138.549**



Avec ces améliorations, les consommations en énergie sont réduites d'environ 36%.