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

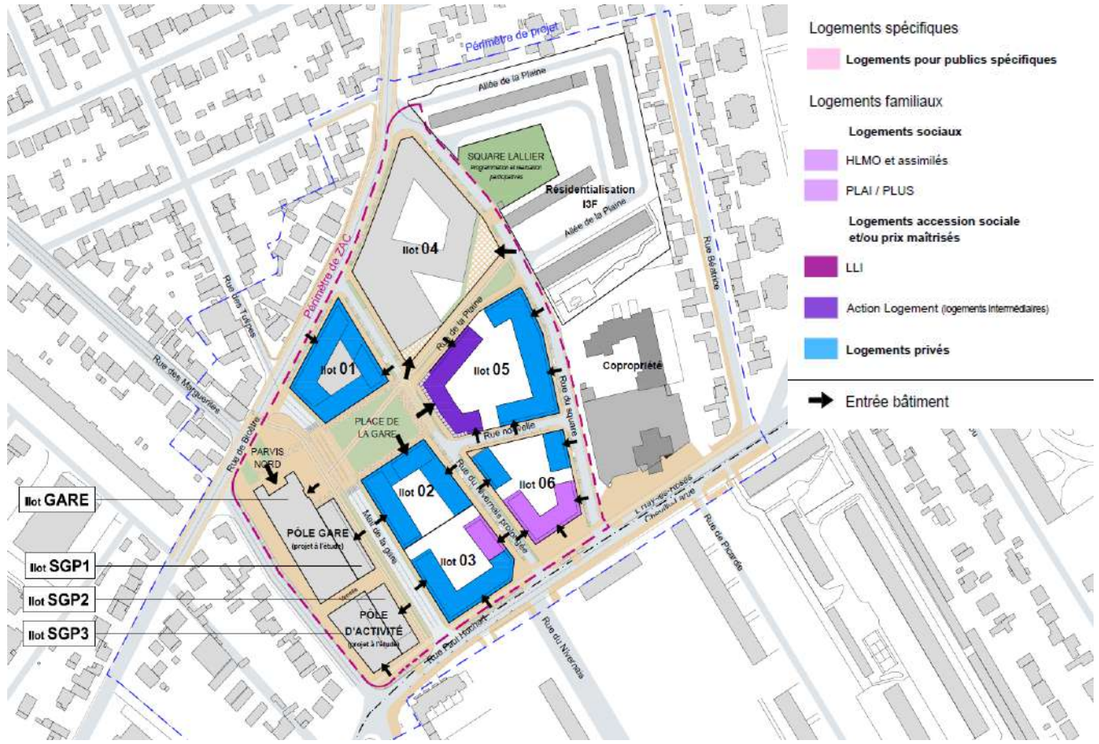
Une amélioration de l'habitat et une construction de nouveaux logements pour répondre aux besoins des futurs habitants (direct / permanent / court terme)

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

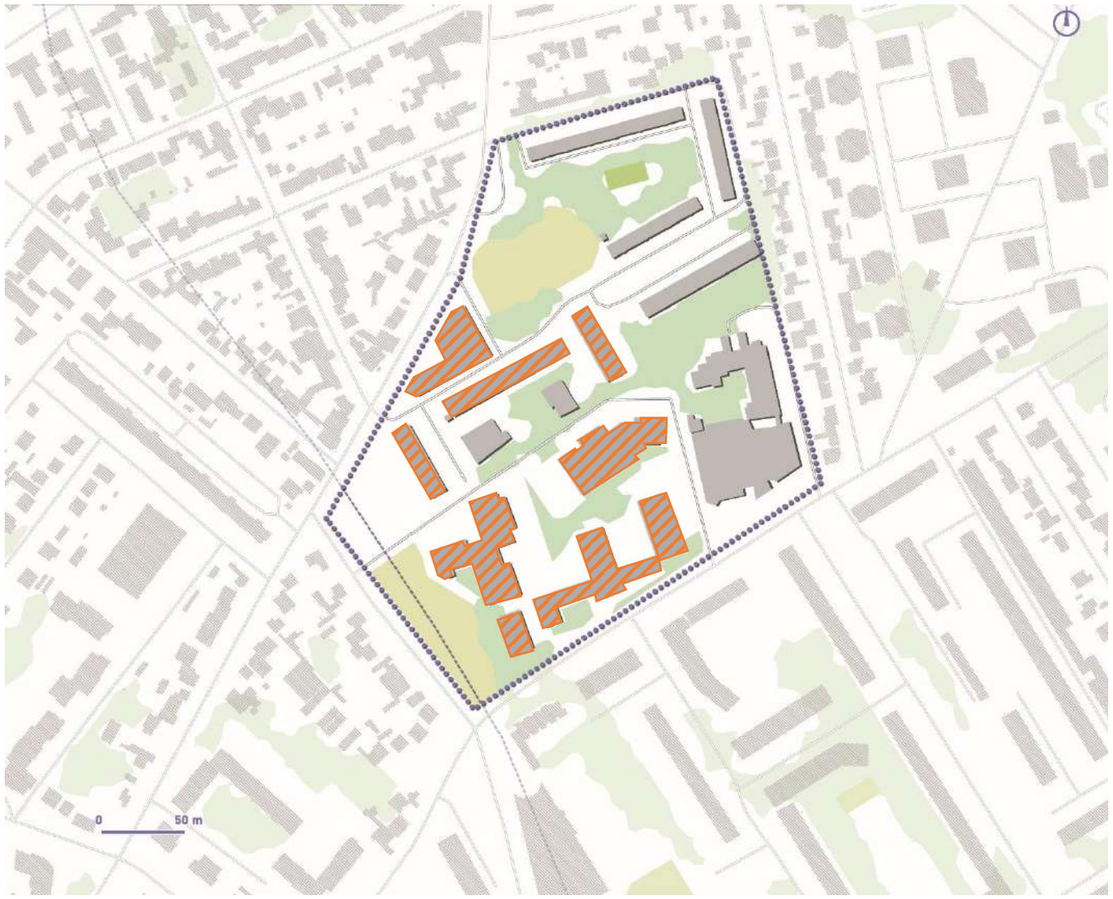
INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

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

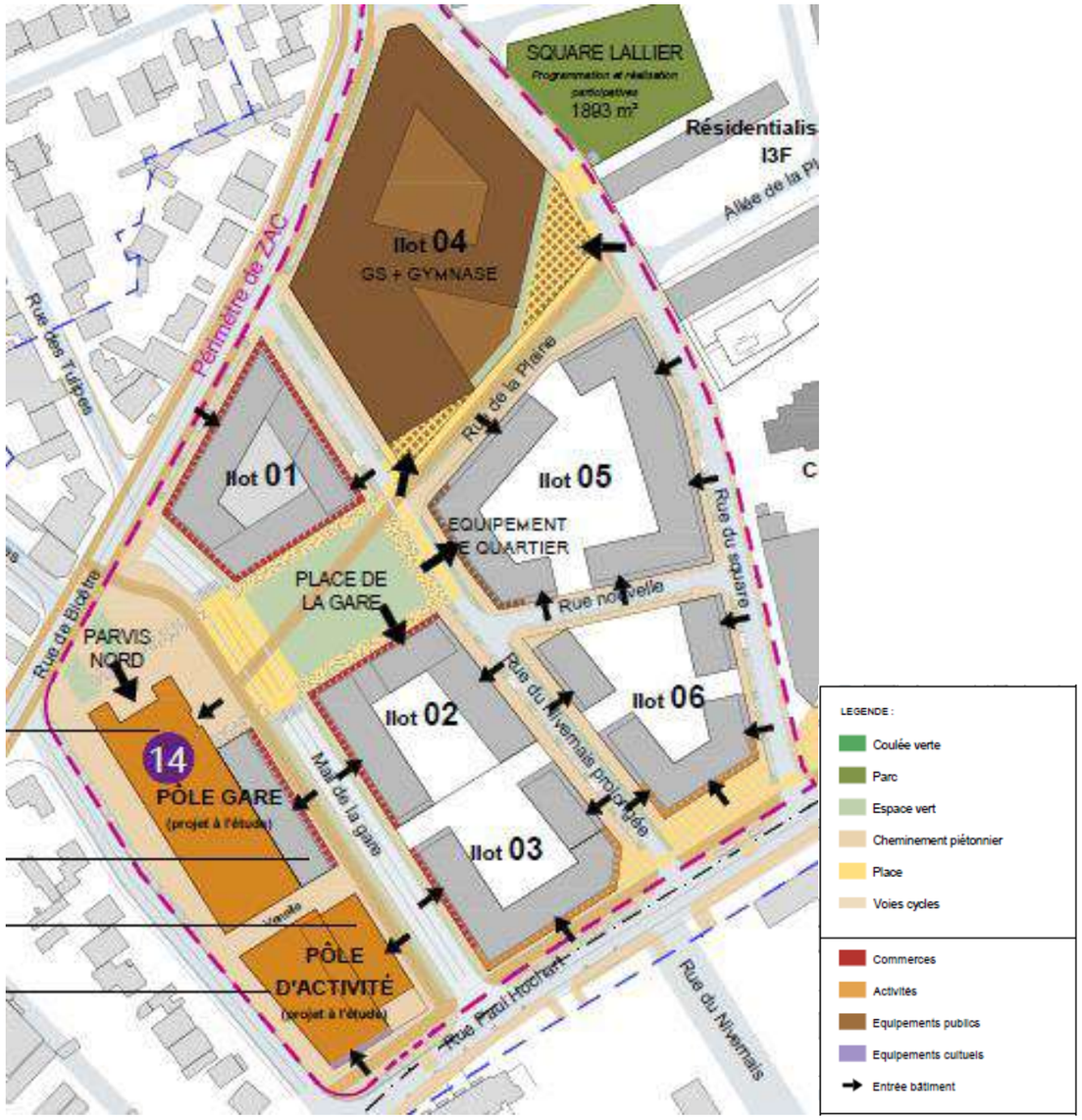
⊕ **Un renforcement de la mixité fonctionnelle du quartier** (direct / permanent / moyen terme)

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.

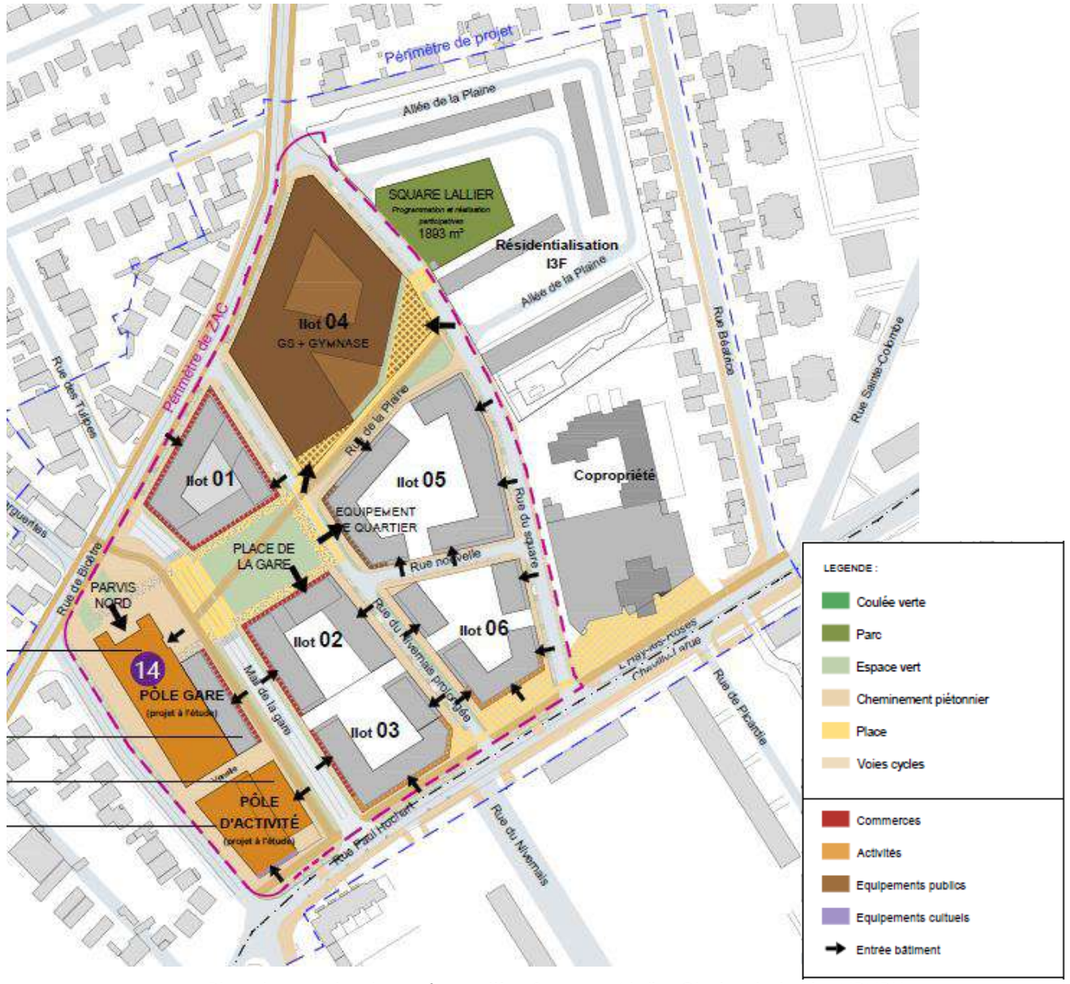
Ce renforcement de la mixité sociale permettra de limiter les déplacements des futurs habitants en créant un bassin de vie local, en cohérence avec la proximité de la gare.

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

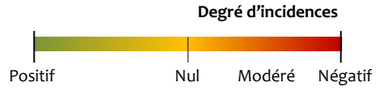
Enfin, le renouvellement de l'espace public sera également l'occasion de repenser le square Lallier, situé au nord du site de projet. Des jeux pour enfants y seront notamment aménagés, apportant de la vitalité au quartier.

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.

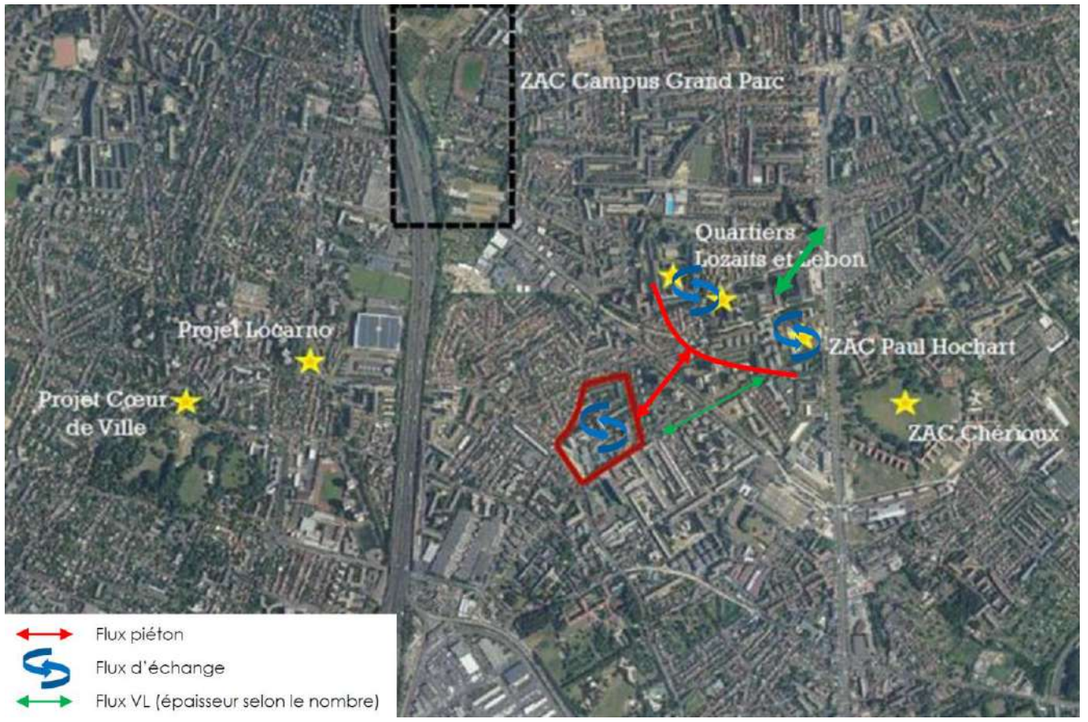
L'étude trafic prend en compte le projet global du quartier Lallier : la livraison de la gare à l'horizon 2024, la livraison du groupe scolaire et du gymnase à l'horizon 2025, la création d'un parking public de 200 places sur l'îlot 4 et la livraison du quartier Lallier à l'horizon 2030.

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.

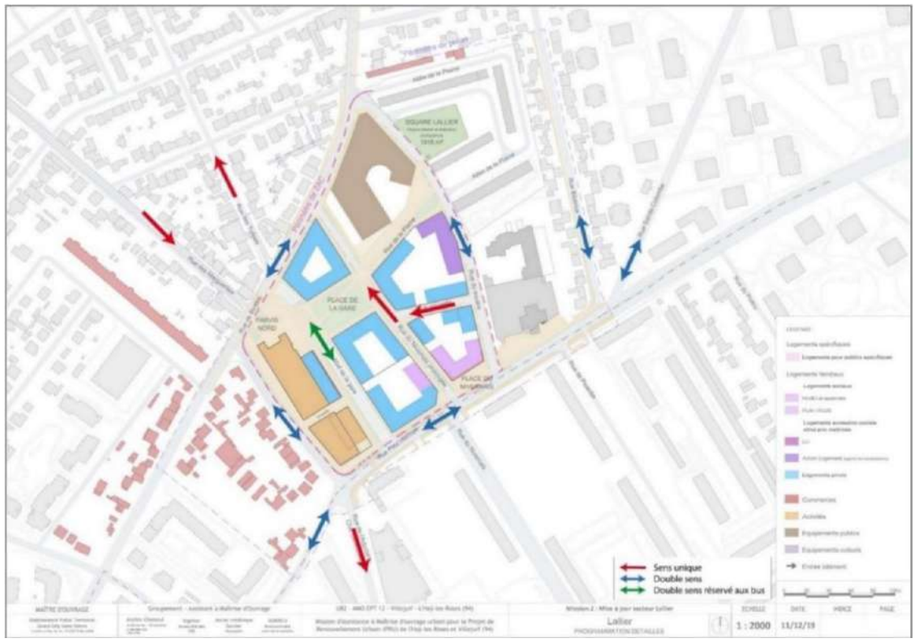
Les modélisations prennent également en compte les autres projets de ZAC à proximité :

- 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

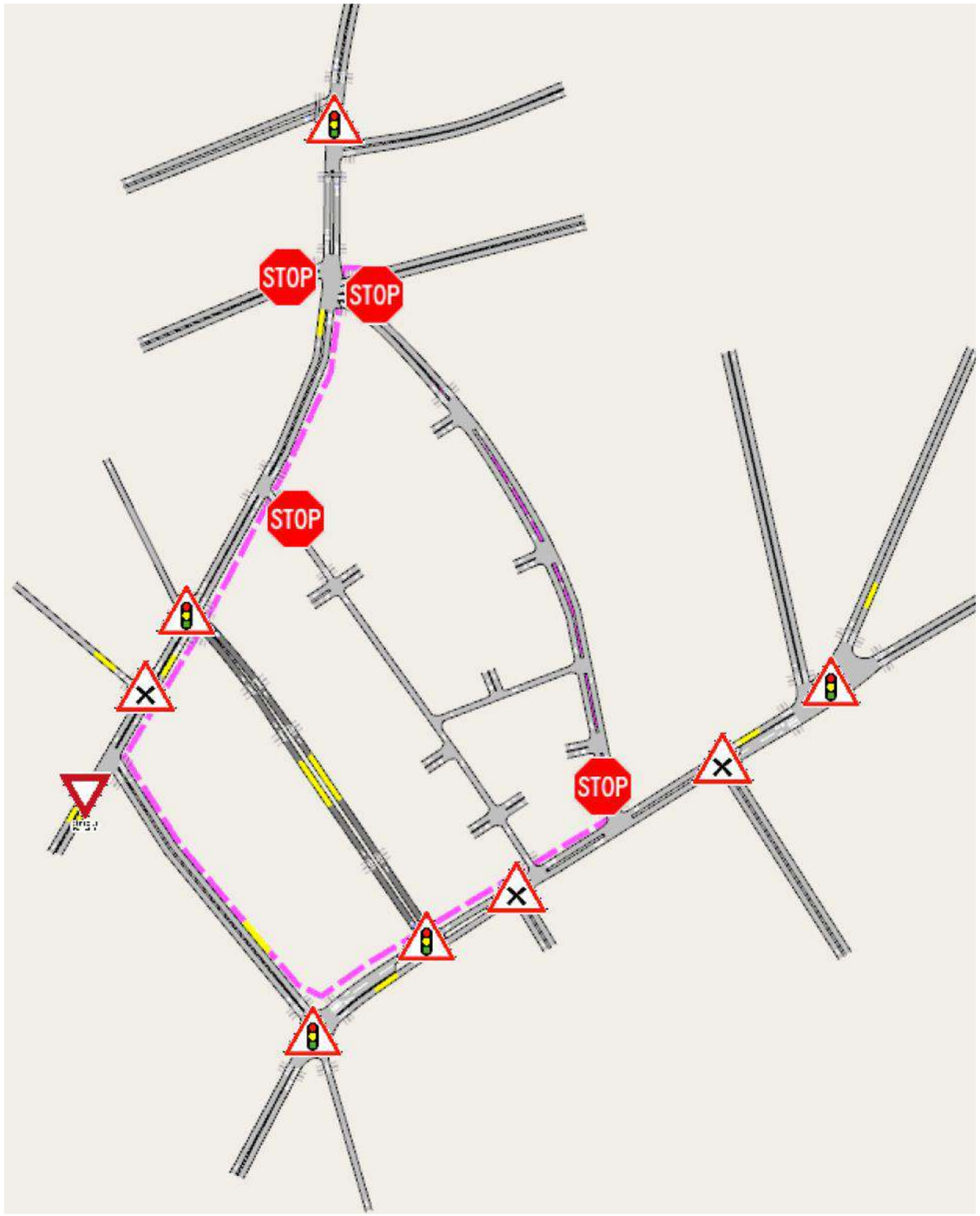
La génération de trafics supplémentaires pour les modélisations se base sur les données de programmation du projet, de bases de données des flux générés par des opérations immobilières similaires et des données de mobilité de l'INSEE de la commune.

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

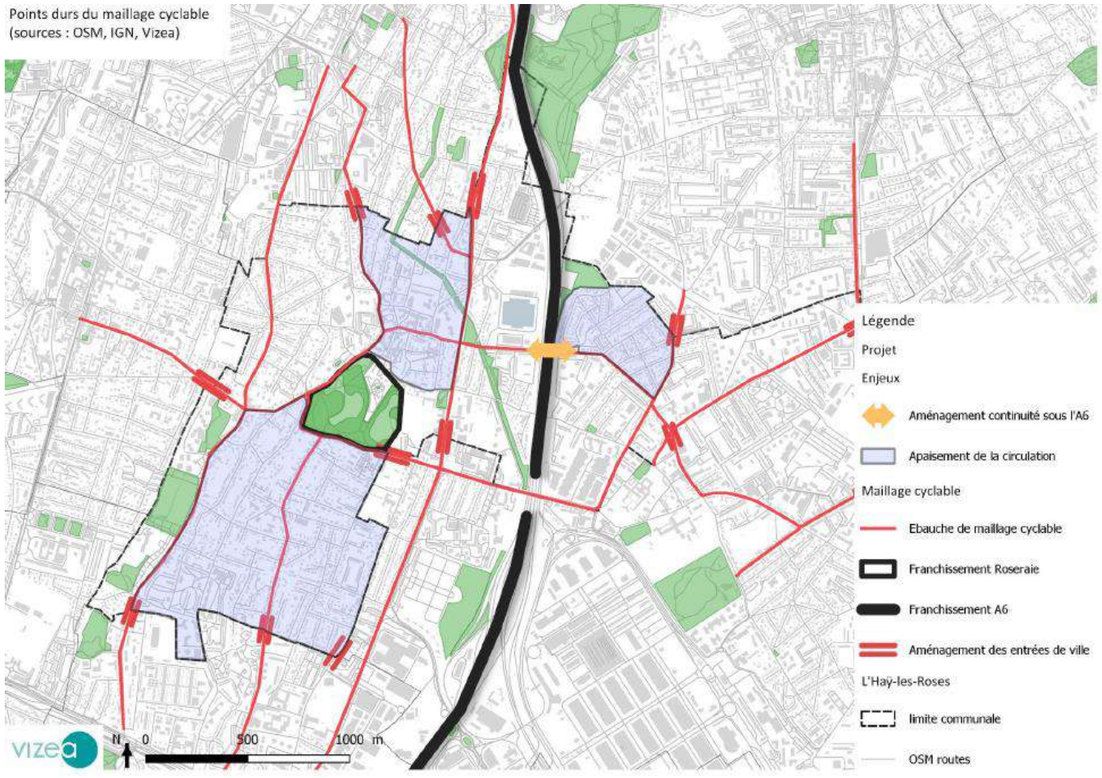
Un développement des modes doux : cheminements piétons et cyclables lisibles (direct / permanent / court terme)

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.



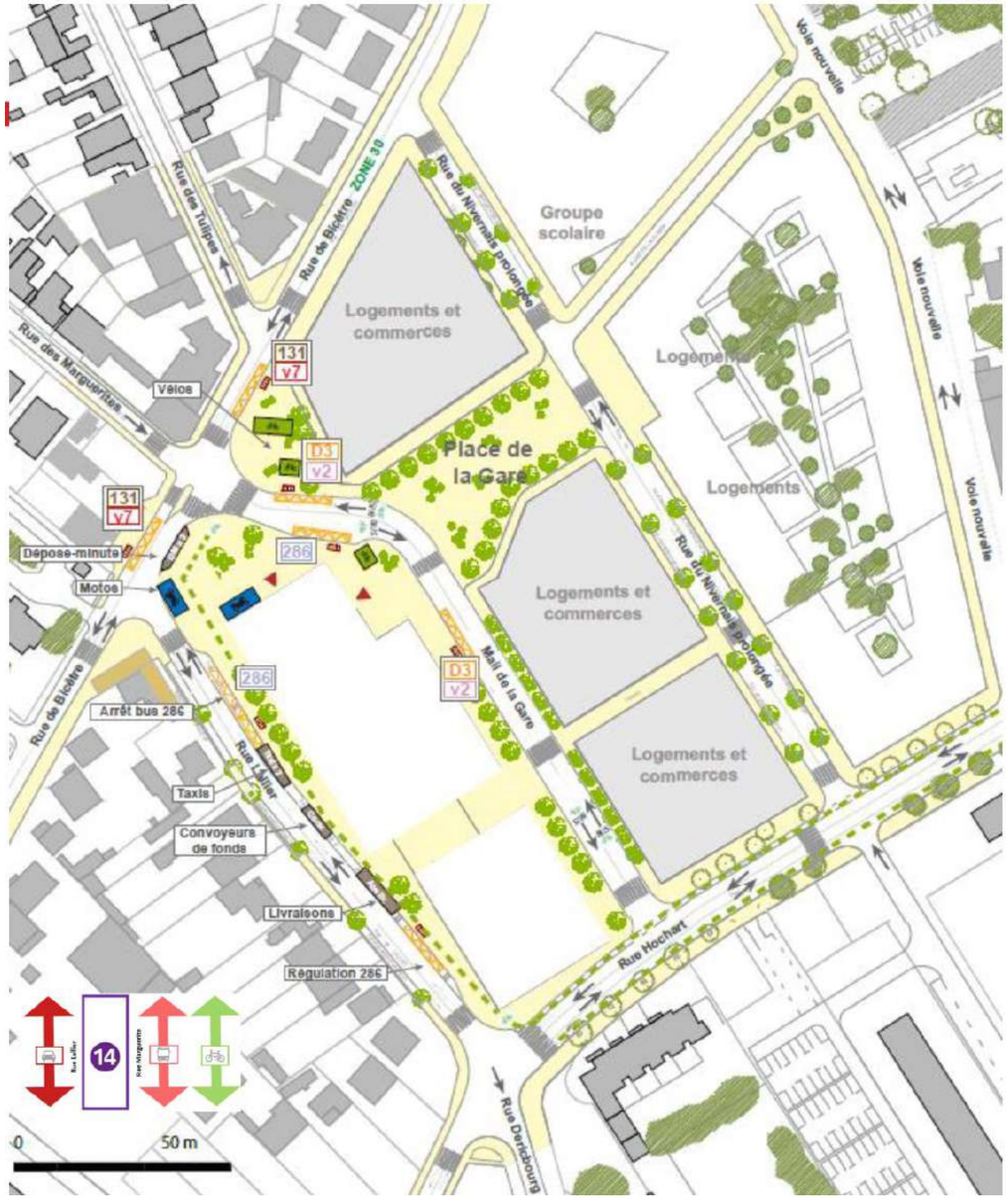
Points durs du maillage cyclable à l'échelle de la commune – Source : Diagnostic du Schéma directeur des mobilités actives

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

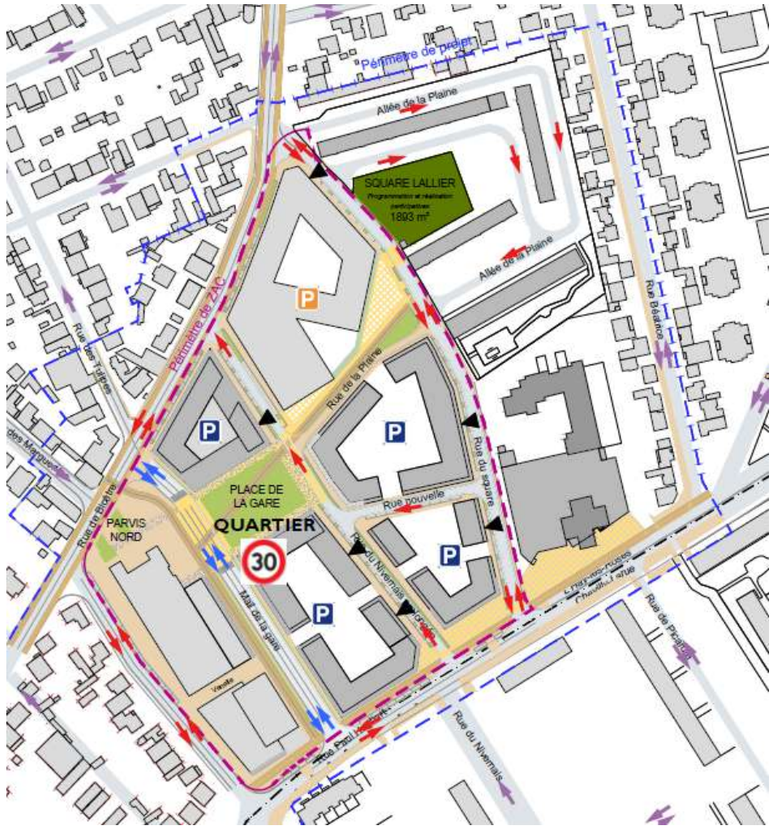
Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⛀ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛔**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 :

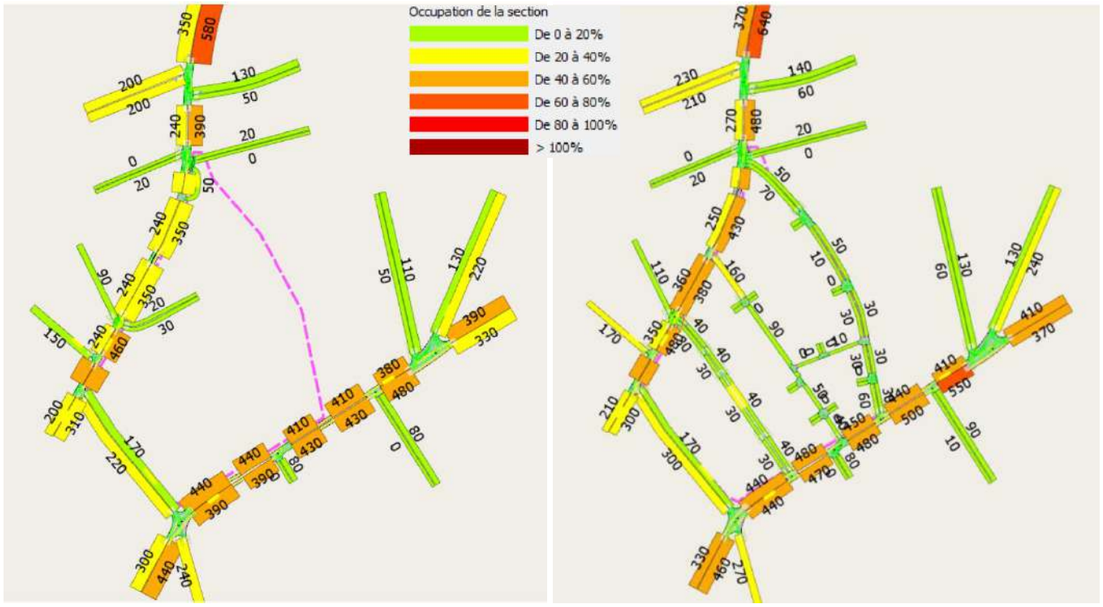
- Rue Paul Hochart : Entre 8 000 et 9 000 véhicules par jour tous sens confondus avec un nombre de PL supérieur à 400 ;
- Rue Bicêtre : Moins de 7 000 véhicules par jour tous sens confondus avec un nombre de PL d'environ 300.

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 :

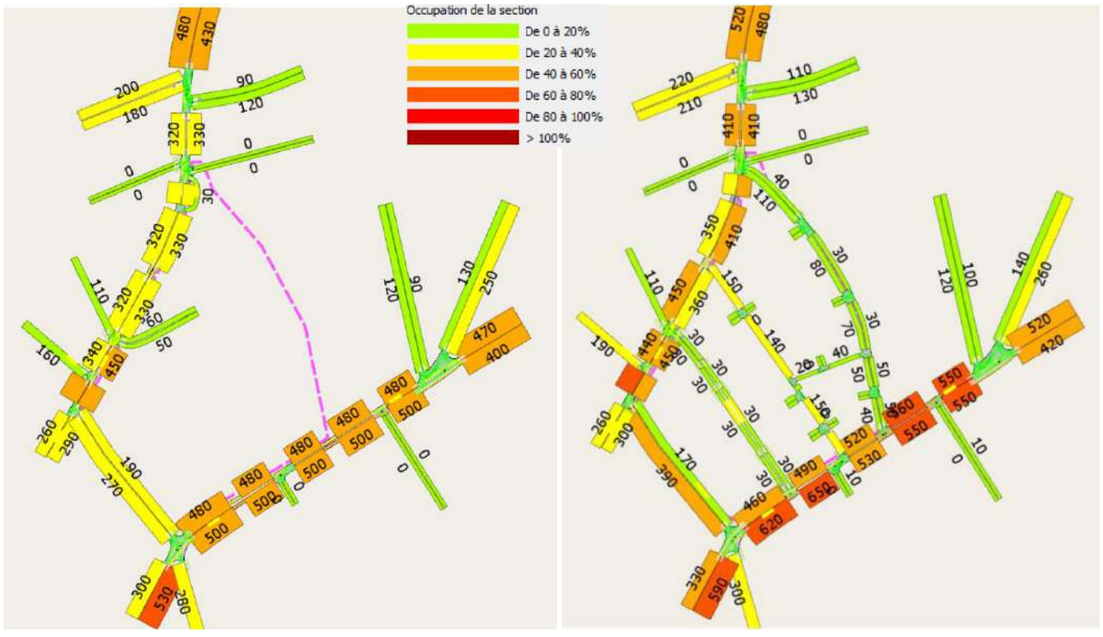


Plan de la circulation projeté sur le quartier Lallier – Source : Ville de L'Haÿ-les-Roses

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

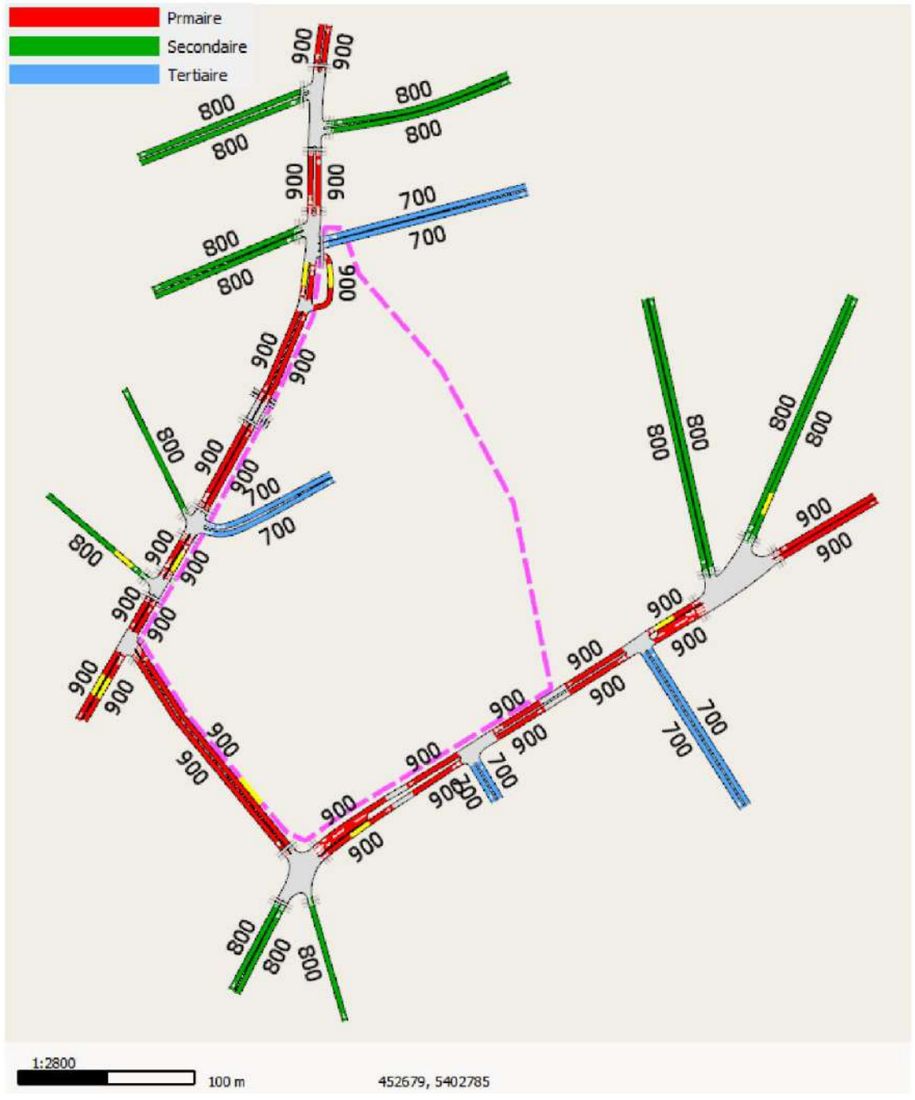


Affectation future du trafic à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite en heure de pointe du soir – Source : Iris Conseil – Mars 2020

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.

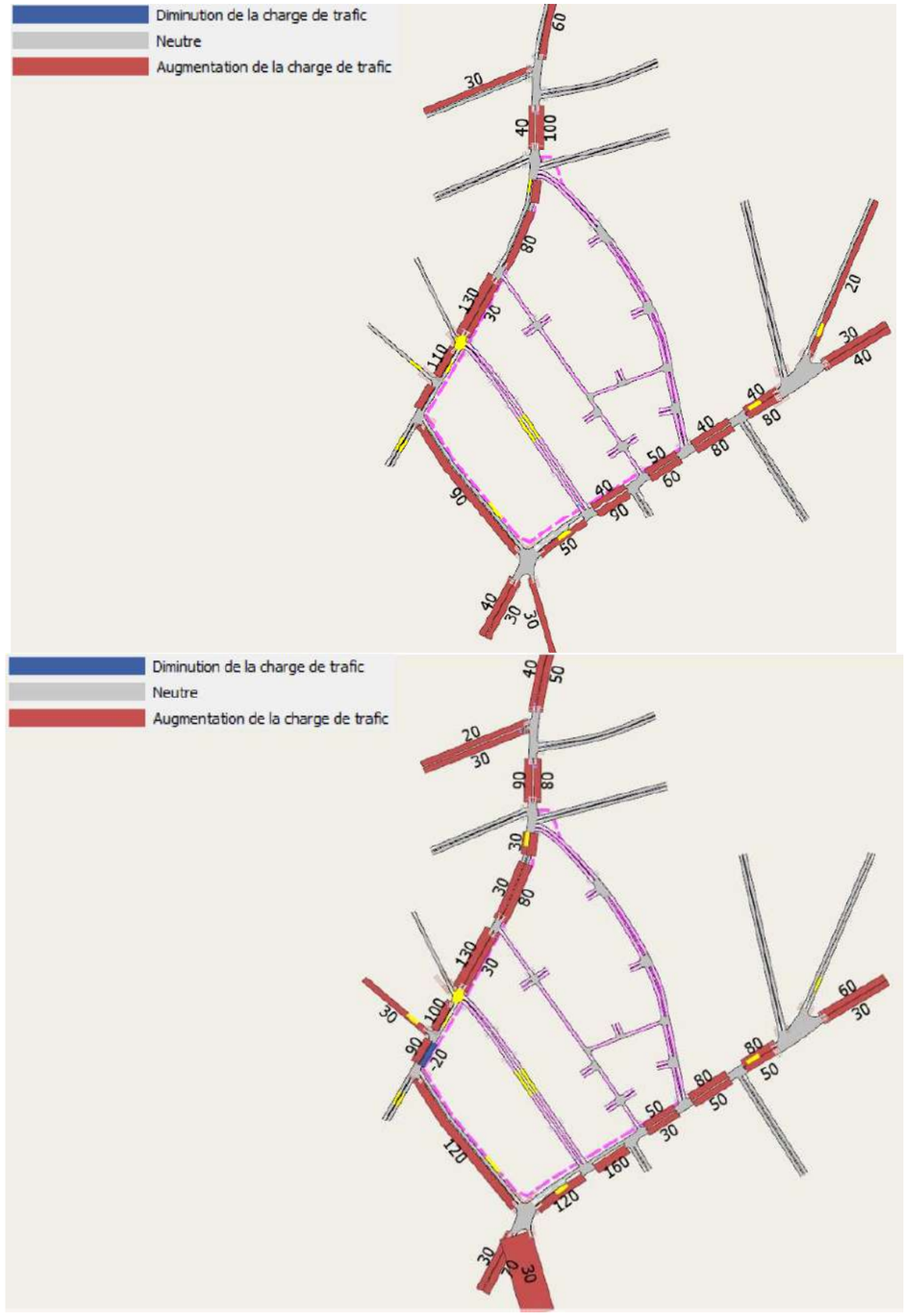
Compte tenu des capacités du réseau, présentées ci-dessous, bien que le trafic soit soutenu, il ne devrait pas être saturé. Sur la majorité du réseau la capacité du réseau devrait être à près de 45%. Toutefois, AVEC projet en heure de pointe du soir, la capacité pourrait atteindre plus de 70%, en particulier 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.

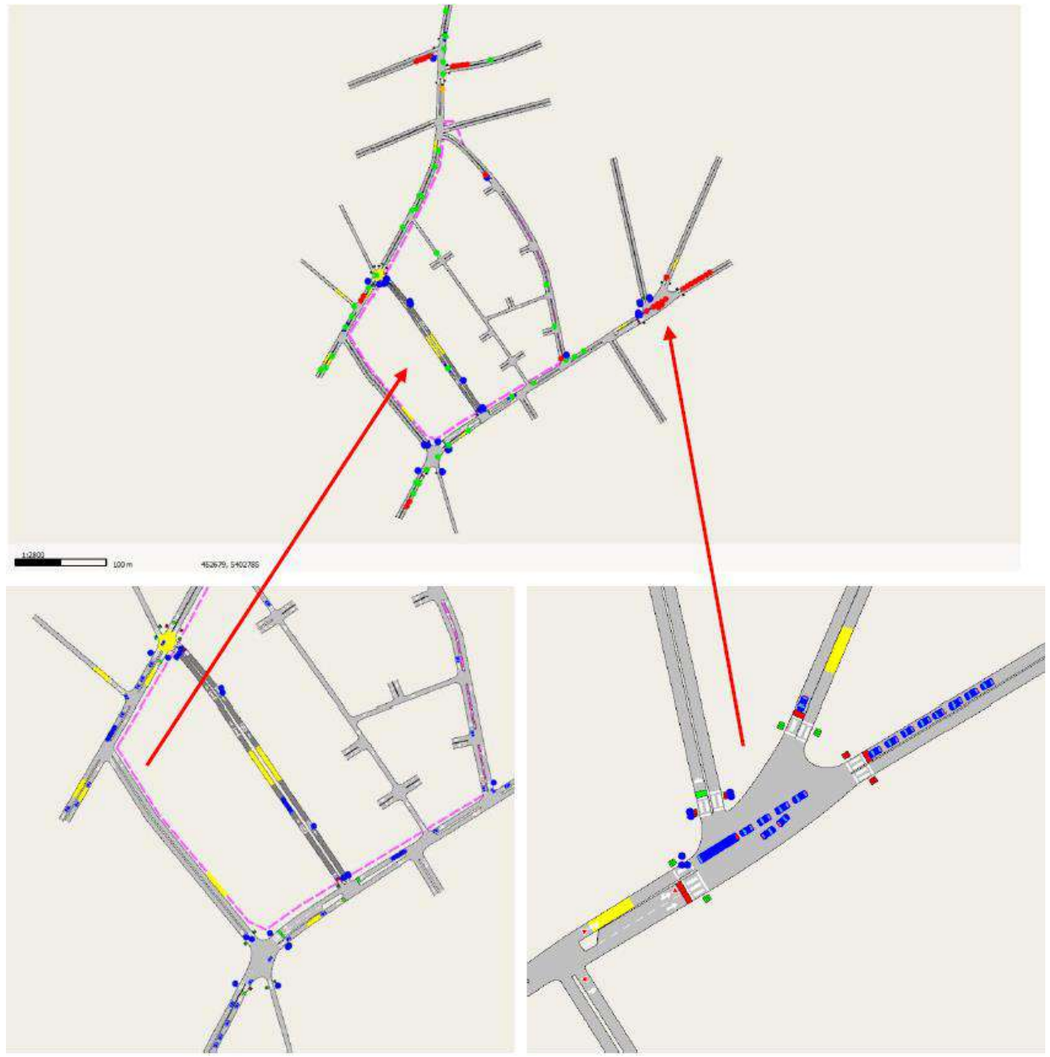


Comparaison de la charge de trafic AVEC et SANS projet en heure de pointe du matin en haut et heure de pointe du soir en bas – Source : Etude trafic – Iris Conseil

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.

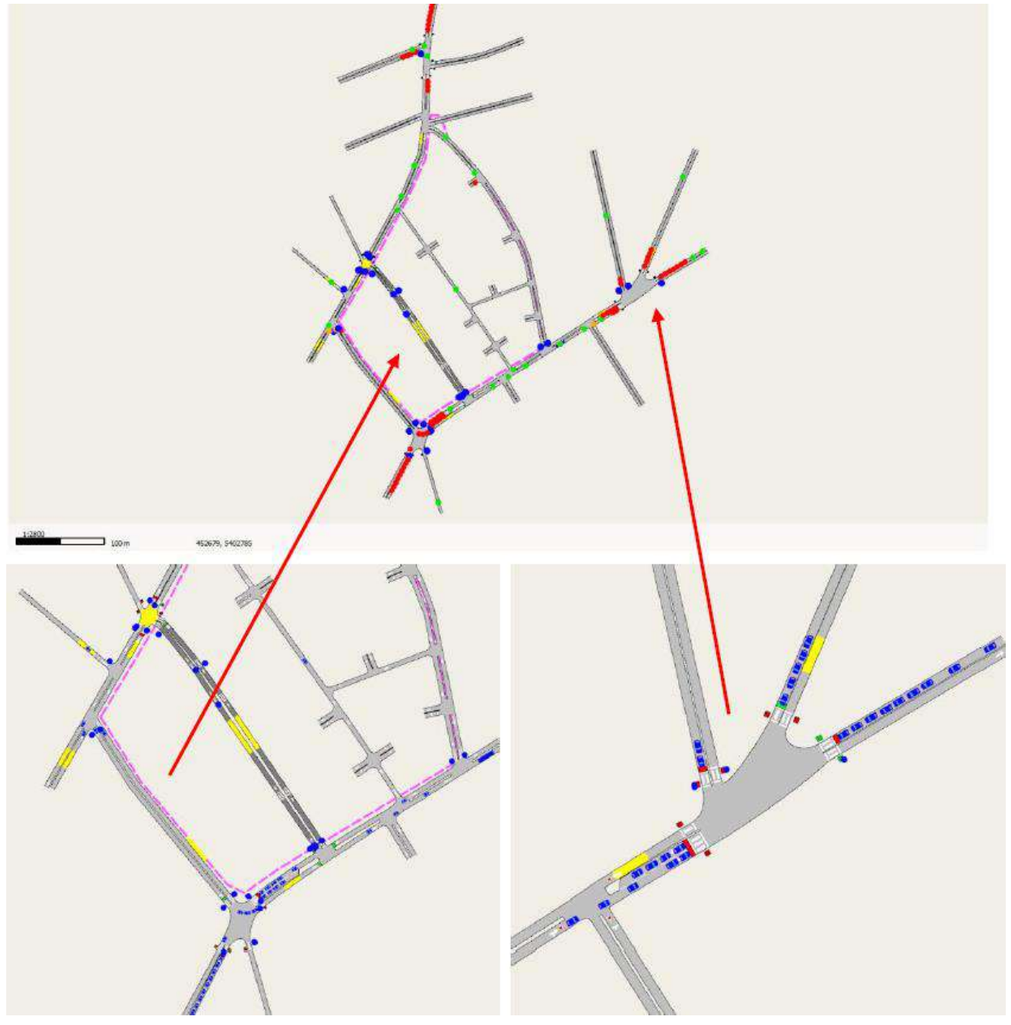


Conditions de circulation en heure de pointe du matin en situation future – Source : Etude trafic – Iris Conseil

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.

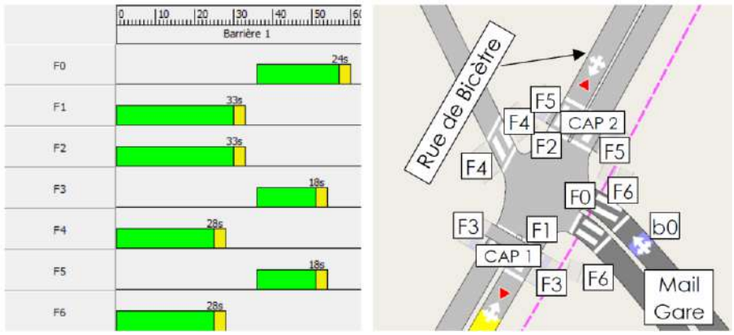
Mesure de REDUCTION R1 : Des entrées de parkings souterrains orientées vers l'intérieur du quartier	
Description	Les entrées des parkings souterrains ont été orientées vers l'intérieur du quartier afin d'éviter les phénomènes de congestion dans les rues adjacentes longeant le secteur (rue de Bicêtre 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

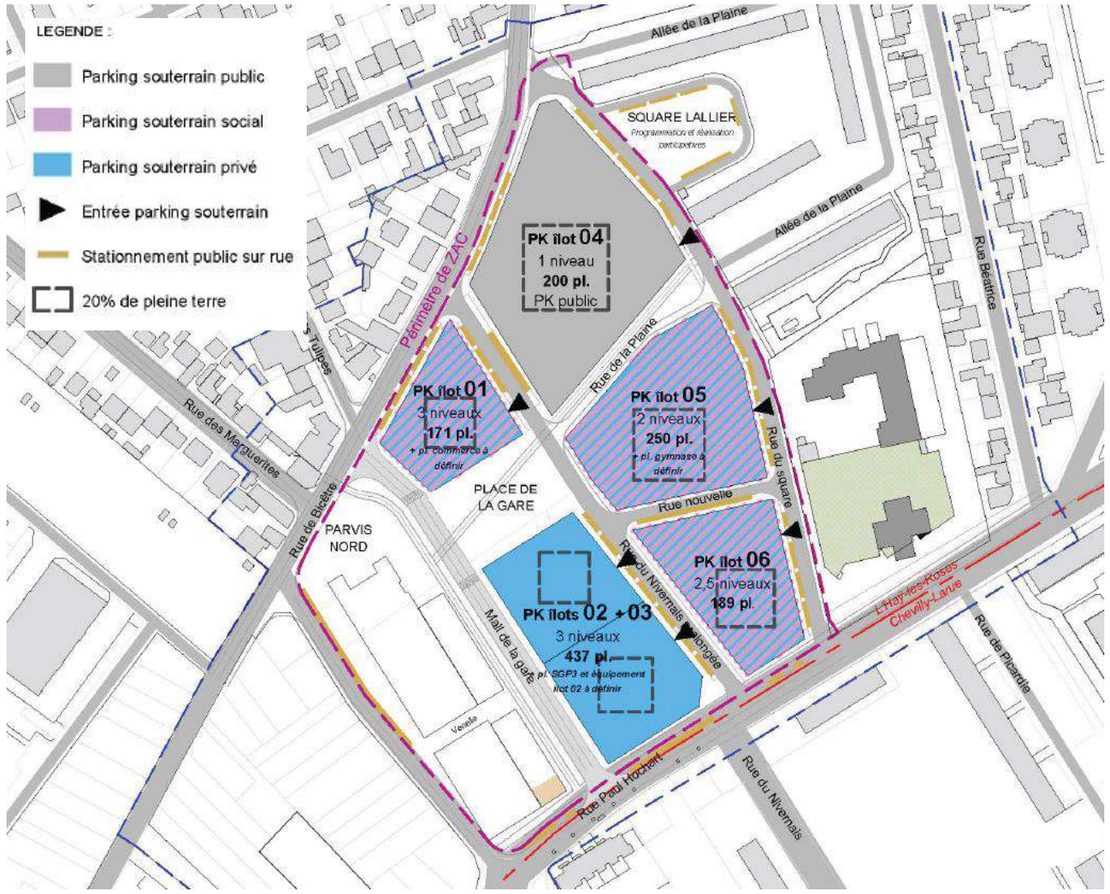
L'ensemble de ces mesures devraient permettre de limiter l'augmentation de trafic en lien avec le projet d'aménagement et notamment l'impact sur le service de transports en commun. Une légère augmentation du trafic reste à prévoir (compte tenu d'une part modale de près de 30% pour les véhicules particuliers 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

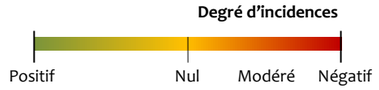
L'ensemble de ces places de stationnement devraient compenser totalement les besoins des nouvelles populations, aucune incidence résiduelle n'est donc attendue.

⛔ **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 charte 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.

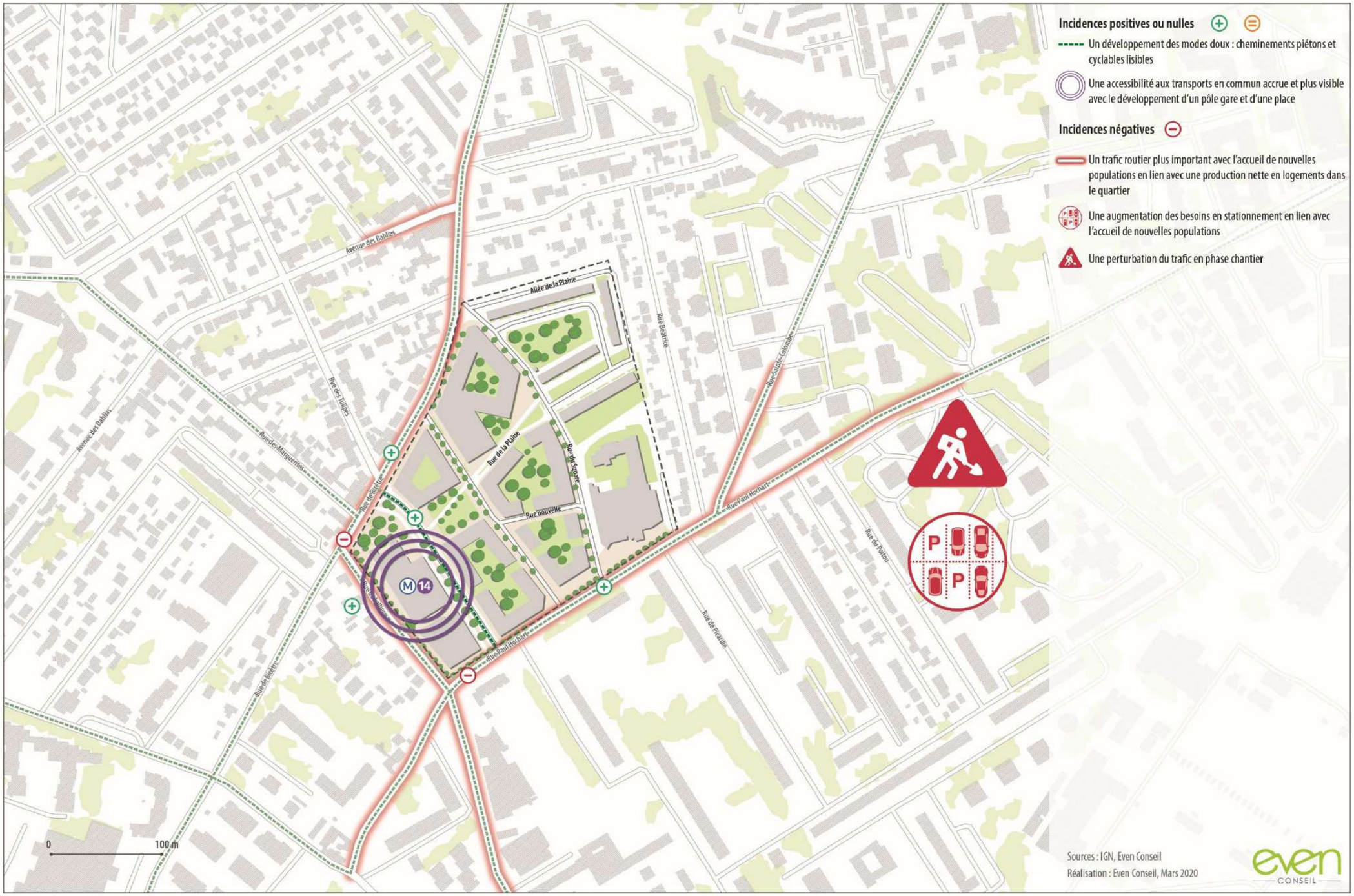


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

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

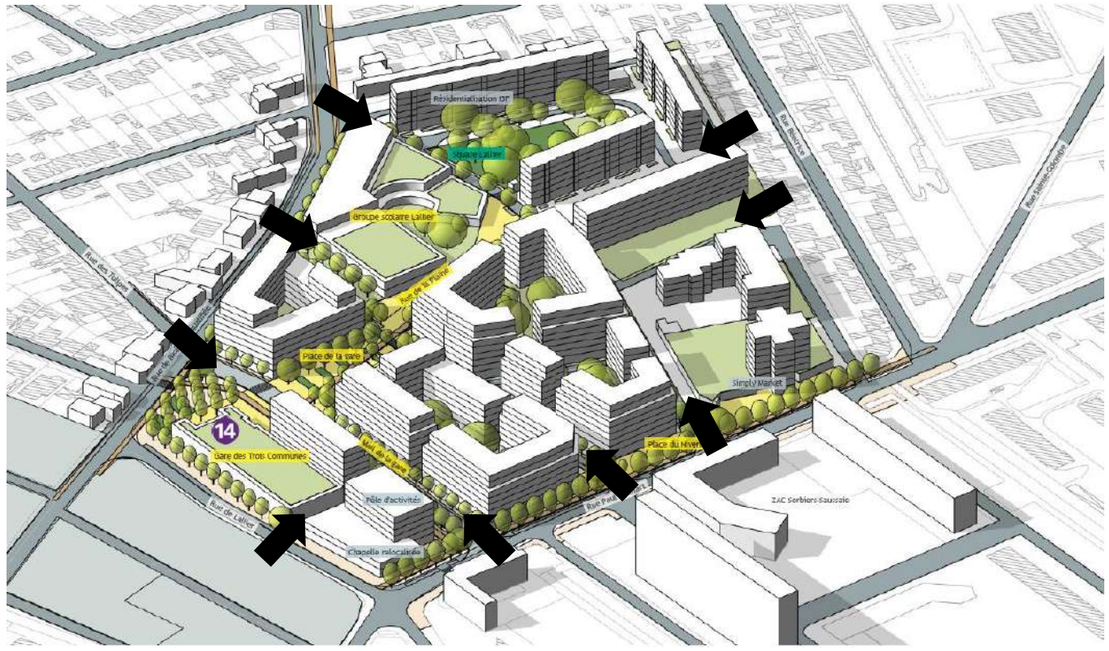
INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

Un désenclavement du quartier : de nouvelles rues 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.



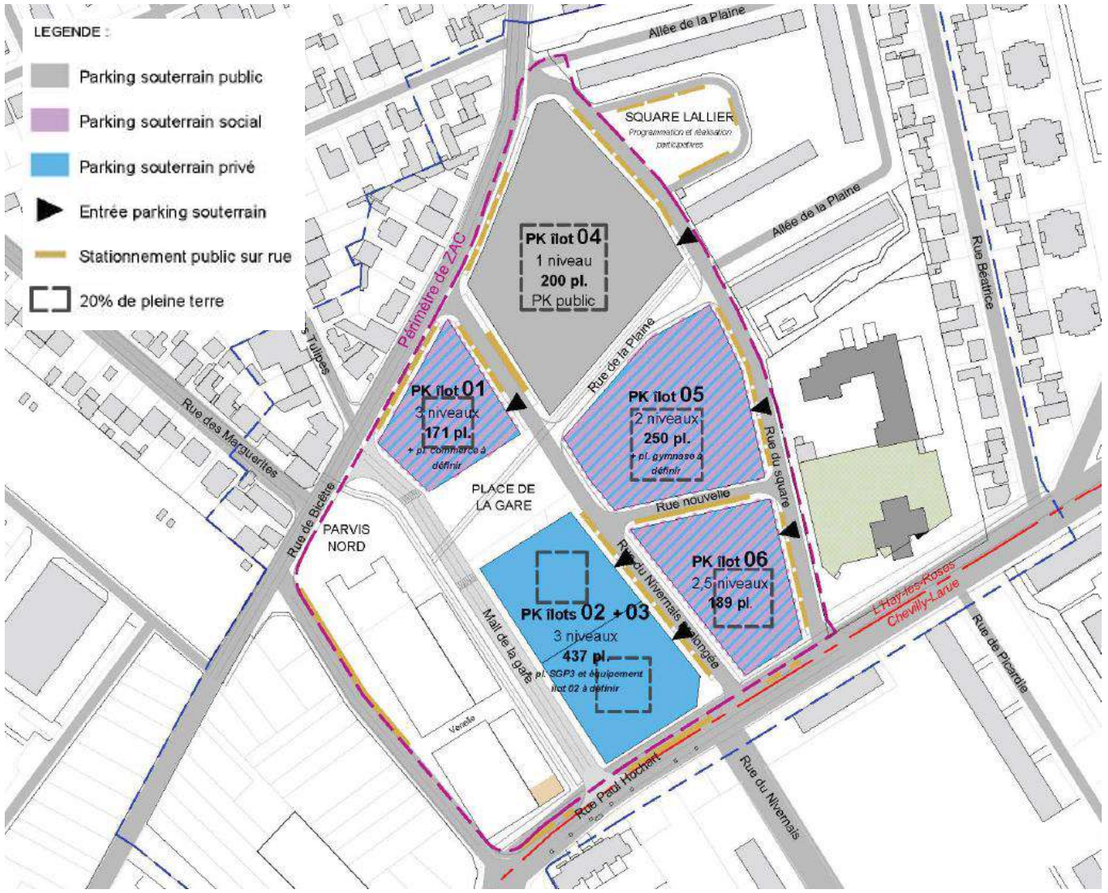
De nombreux accès et des axes traversants permettant de désenclaver le secteur Lallier – Source : Atelier Choiseul - NPNRU

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.



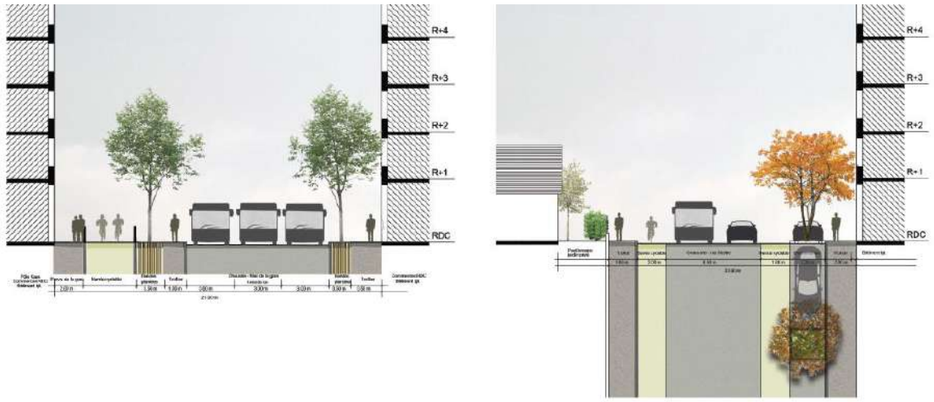
Localisation et capacité des parkings souterrains – Source : Plan de stationnement Lallier

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

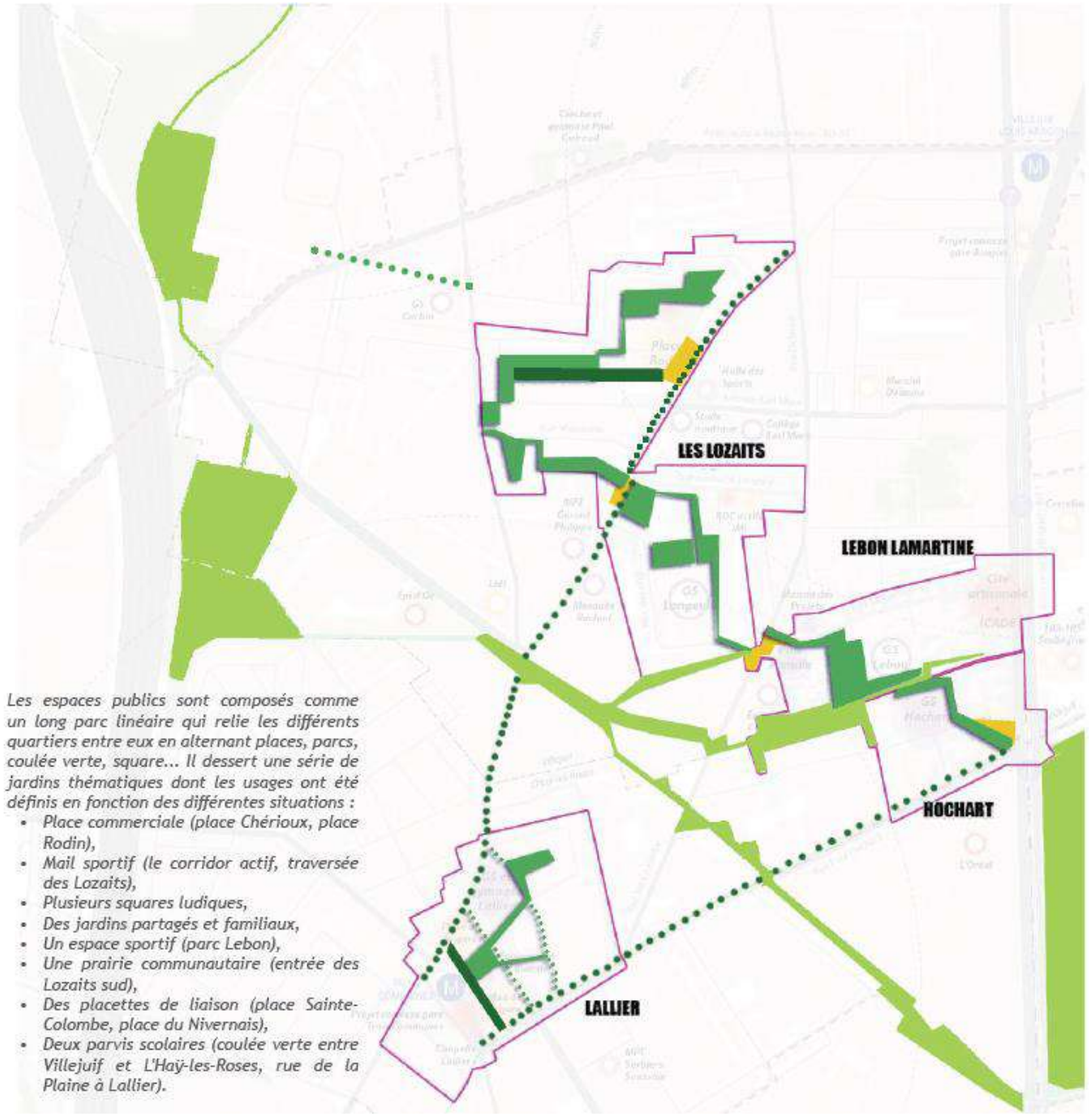


Coupe sur le mail de la gare à Lallier

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

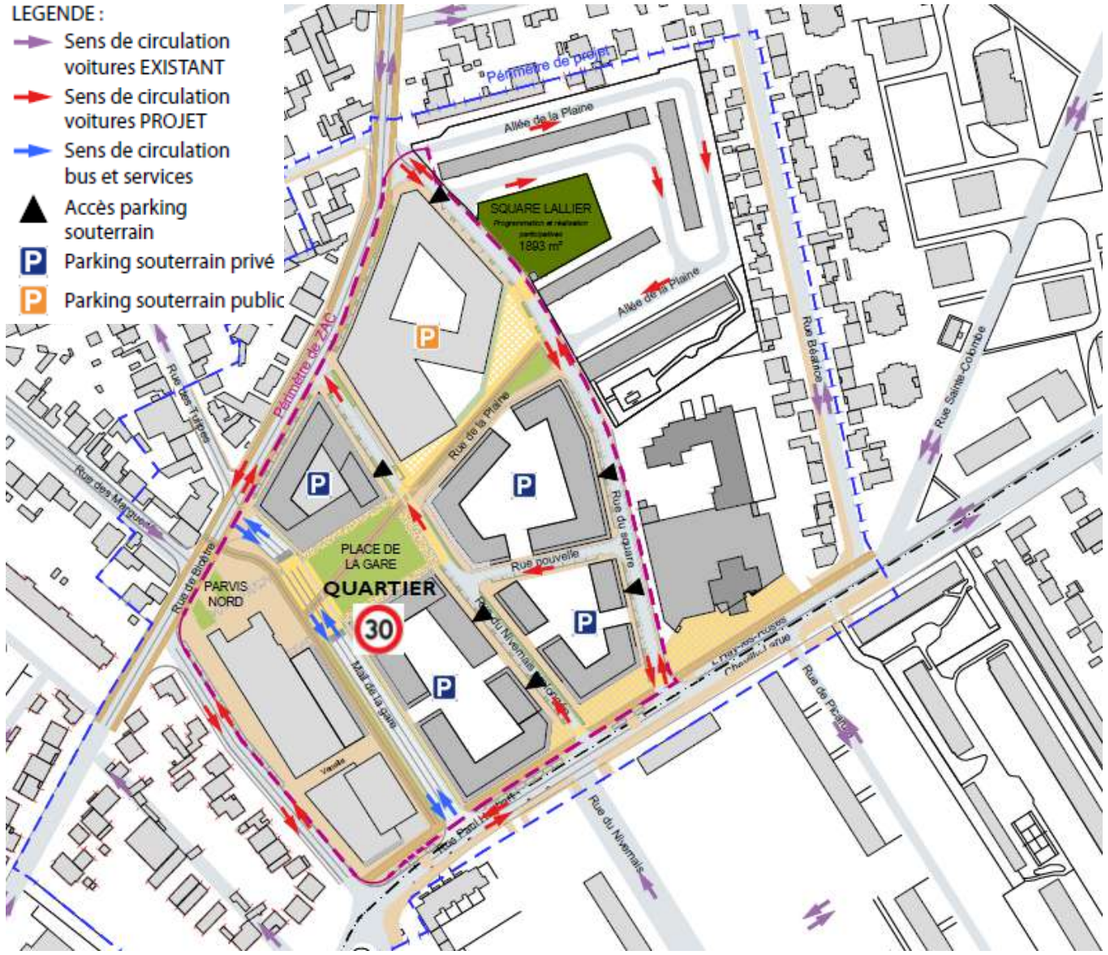


Les espaces publics sont composés comme un long parc linéaire qui relie les différents quartiers entre eux en alternant places, parcs, coulée verte, square... Il dessert une série de jardins thématiques dont les usages ont été définis en fonction des différentes situations :

- *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 porosités du quartier (direct / permanent / court terme)

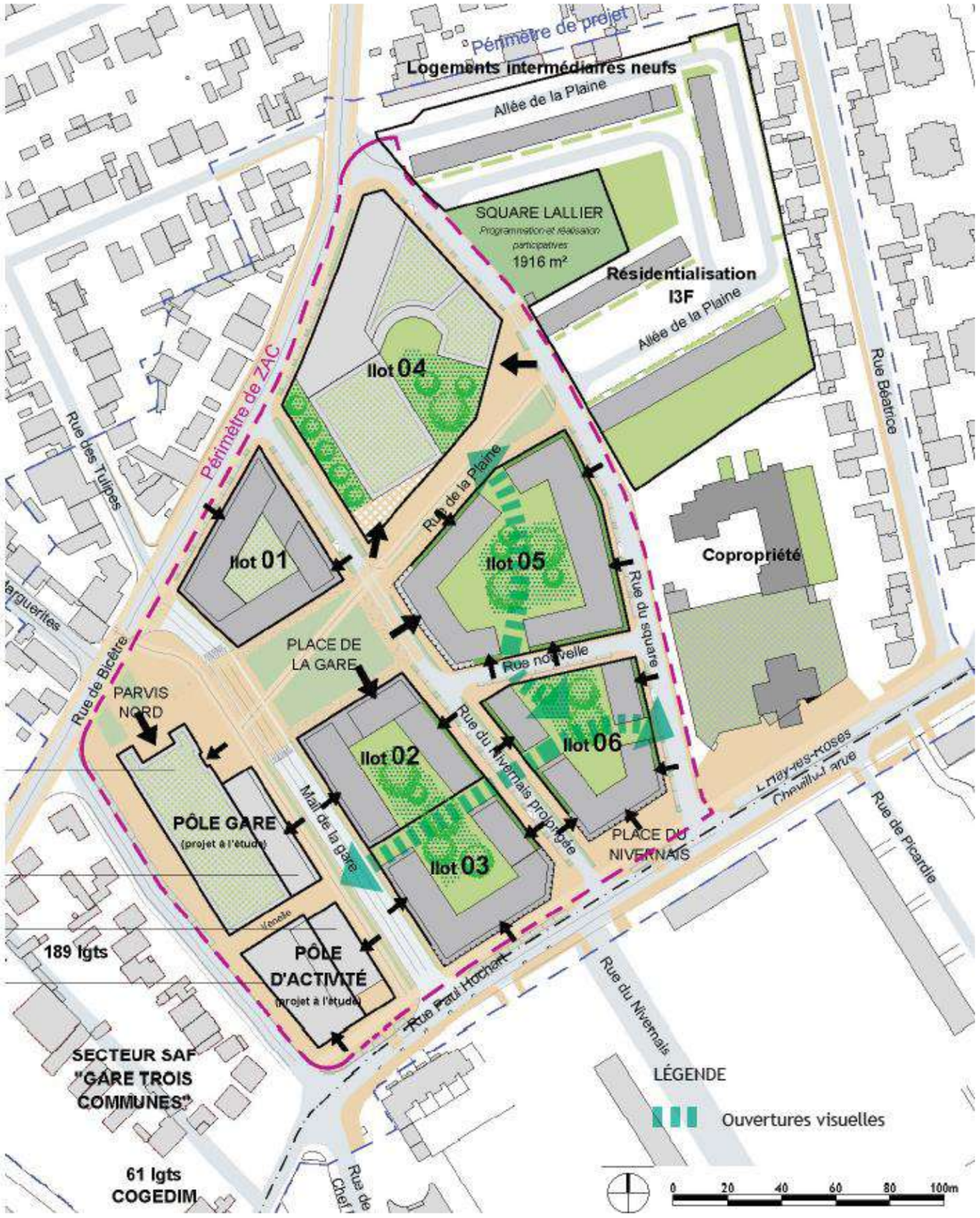
En complément de la trame enrichie des espaces publics et du renforcement de l'offre de nature en ville, la structuration du bâti du projet ouvre des cœurs d'îlots qui seront également densément végétalisés, ce qui amplifie le potentiel paysager du secteur. En particulier, ces îlots seront en partie 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)

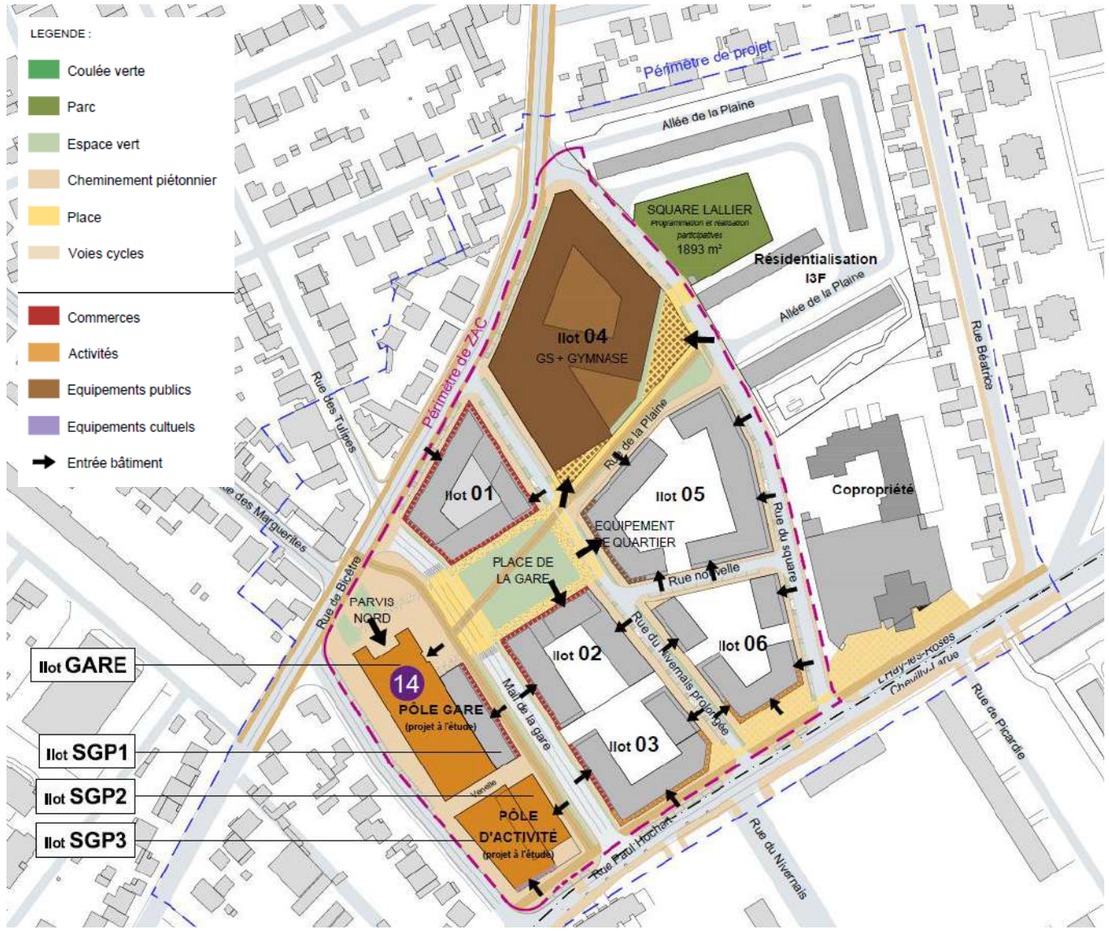
Le secteur étant particulièrement contraint par le contexte urbain dense, les vues d'intérêt depuis et vers le quartier sont portées par les axes de circulation et structurées par le front bâti. La reconfiguration des fronts bâtis, avec l'implantation des constructions dans l'alignement de l'espace public 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.

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.

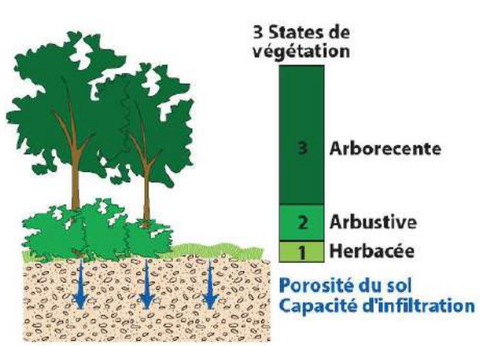
Sur le volet paysager, la charte construction prévoit entre autres dès la conception de chaque îlot :

- 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.

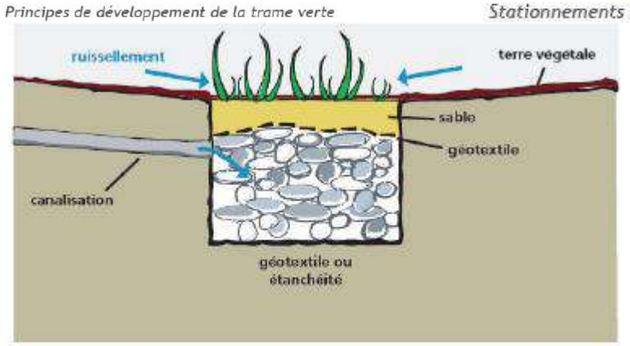
Une valorisation paysagère par la gestion alternative des eaux pluviales (direct / permanent / court terme)

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

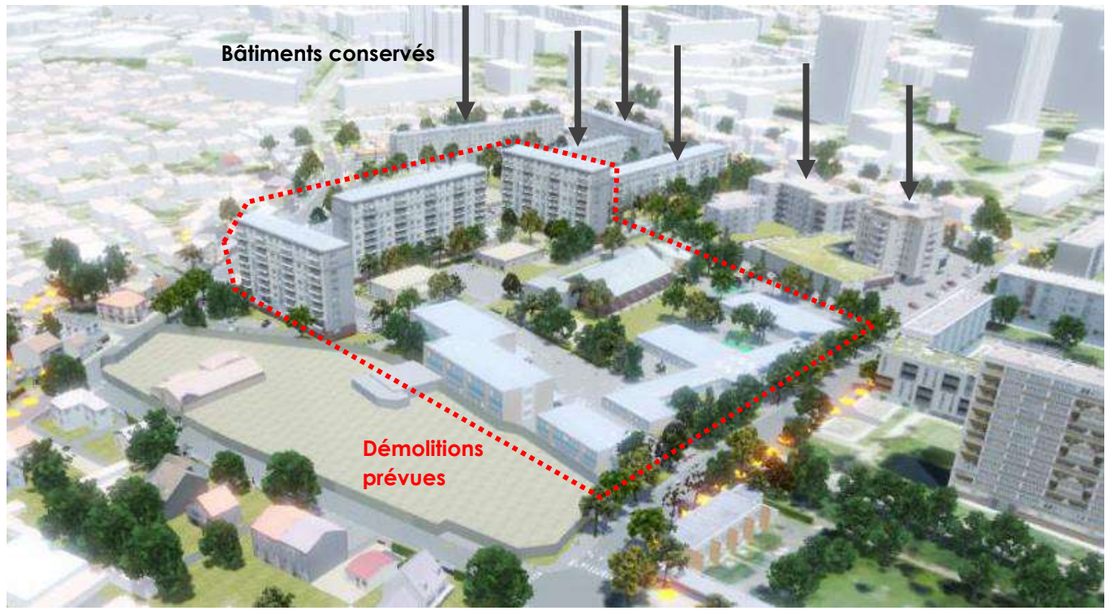
1.3.2 Descriptions des incidences notables potentielles sur le patrimoine et les formes bâties et présentation des mesures

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.

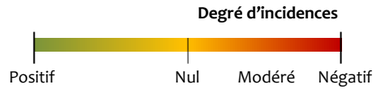
Ces toitures végétalisées sur sont préconisées pour leur capacité de tamponnement des eaux et leur intérêt écologique. Ces espaces sont également souvent favorables à l'agriculture urbaine : supports pédagogiques et vecteurs de lien social, l'installation de potagers sur les toits pourrait être envisagée, 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.

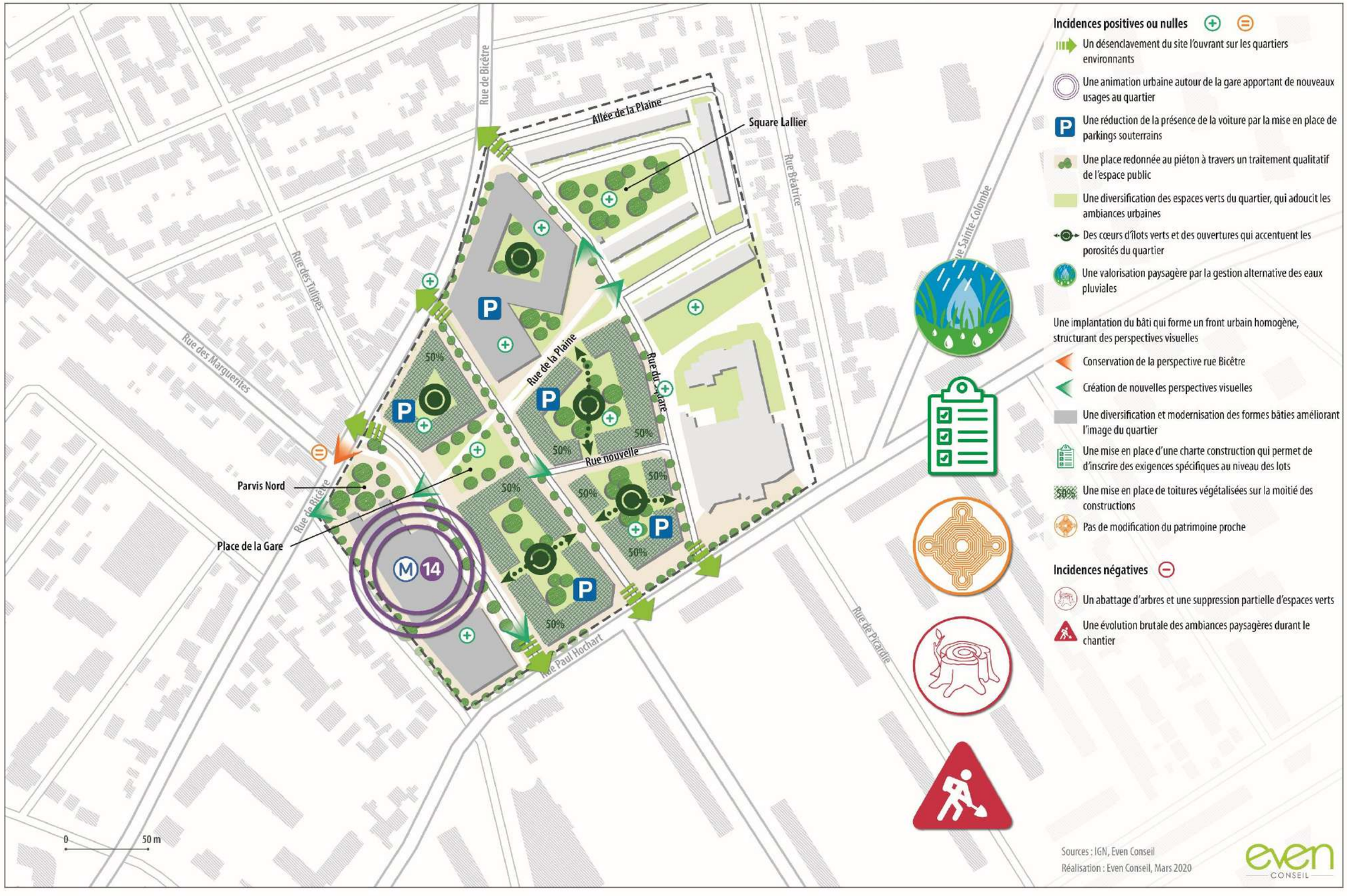


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

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

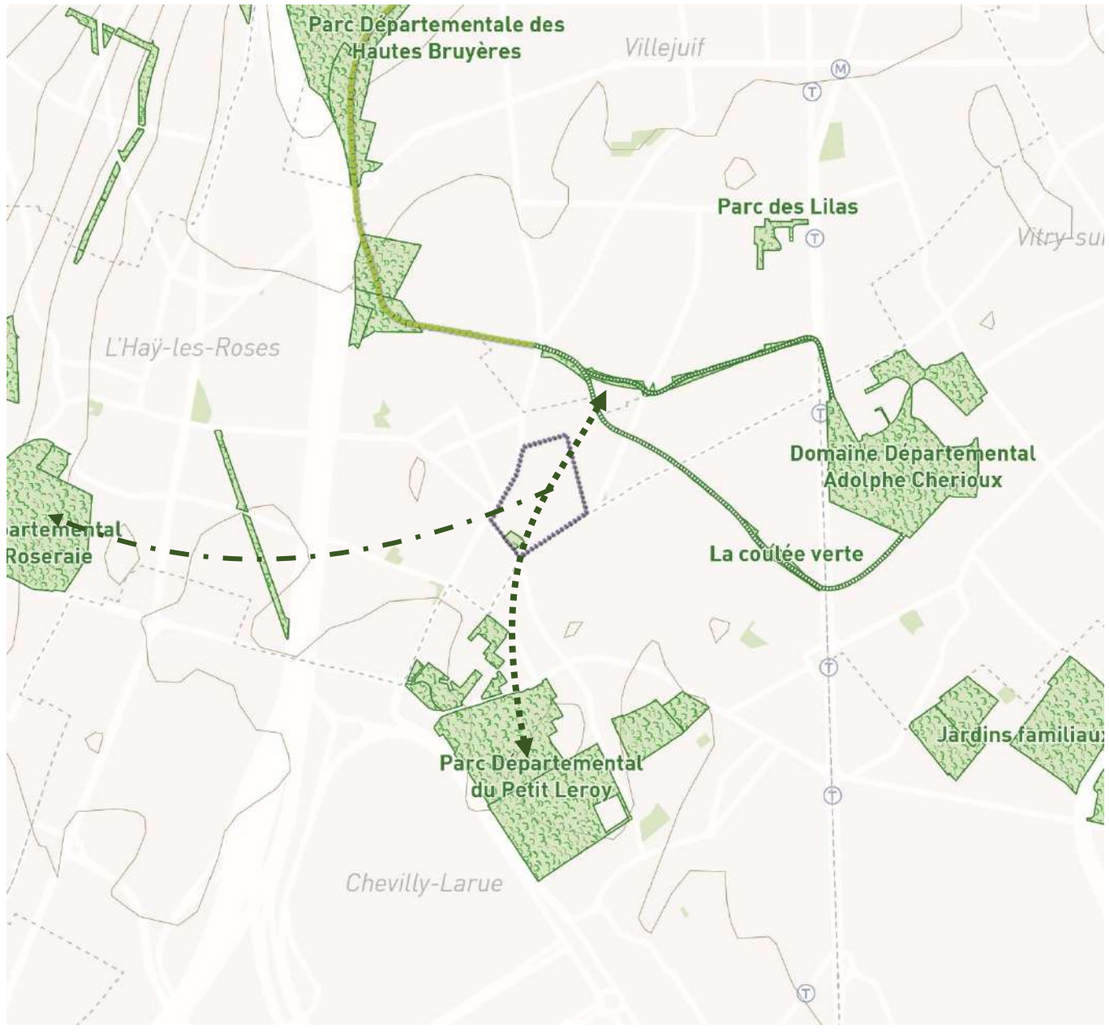


1.3.3 Descriptions des incidences notables potentielles sur la biodiversité et présentation des mesures

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'avifaune 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 :

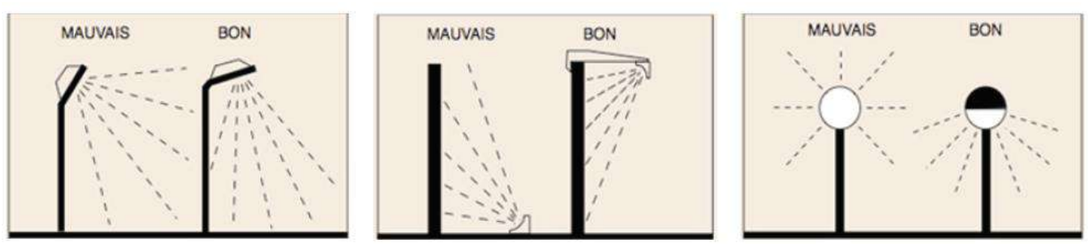
- Privilégier les plantations d'alignements d'arbres sur les axes routiers nord-sud pour accompagner les traversées piétonnes et reconnecter les alignements existants des rues Bicêtre et Hochart,
- Renforcer les plantations structurantes type alignements de petits au cœur du quartier pour offrir un espace 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.

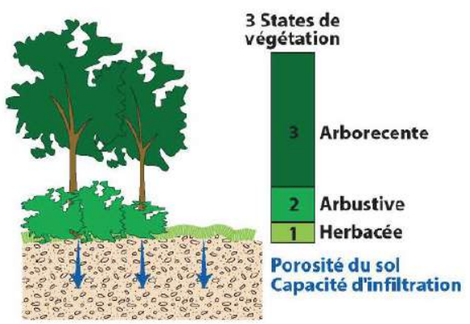
Sur le volet écologique, la charte construction prévoit entre autres dès la conception de chaque îlot :

- 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

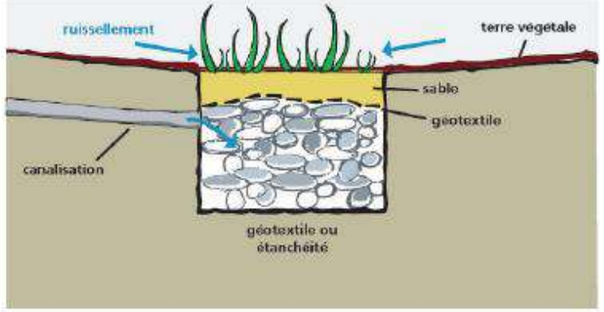
Ces exigences permettent de placer très en amont les objectifs de qualité écologique des îlots, et la fonctionnalité globale du quartier par la mise en cohérence des futurs projets.

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.

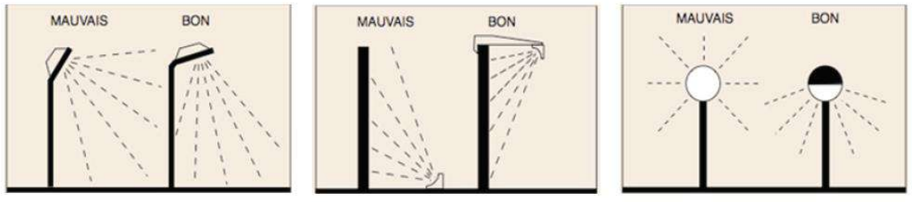
Par ailleurs, ces nouvelles voiries, espaces publics et façades commerciales éclairés la nuit vont accentuer les pressions liées aux pollutions lumineuses, néfaste pour la faune, que l'on cherche à éviter (mortalité des insectes attirés par la lumière artificielle, égarement d'animaux nocturnes éblouis, 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.

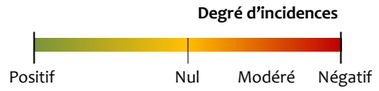
En conséquence des mesures spécifiques, devront être prises afin d'éviter que le projet ne favorise la propagation des espèces invasives.

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

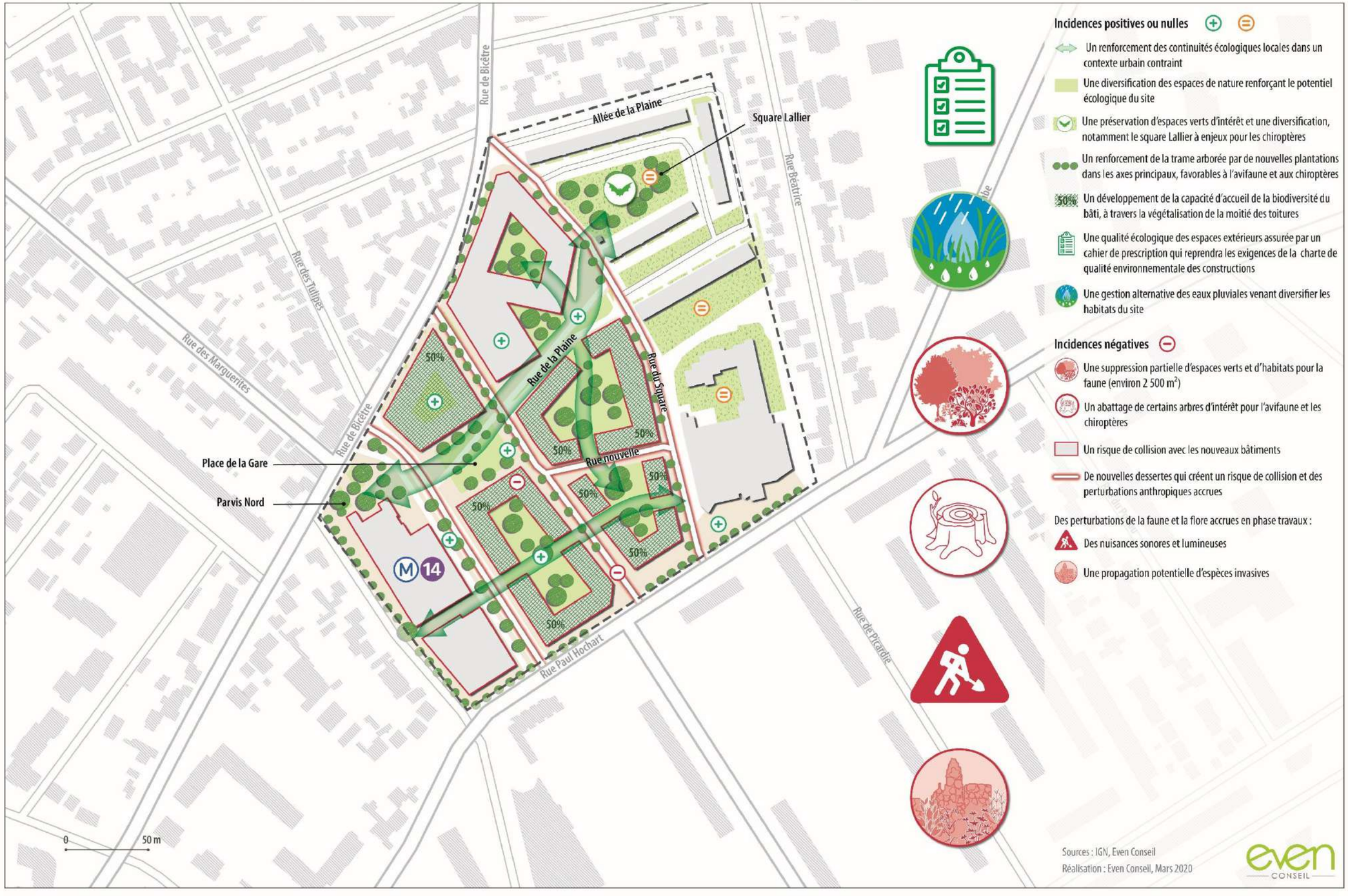


RECAPITULATIF DES INCIDENCES ET MESURES

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.

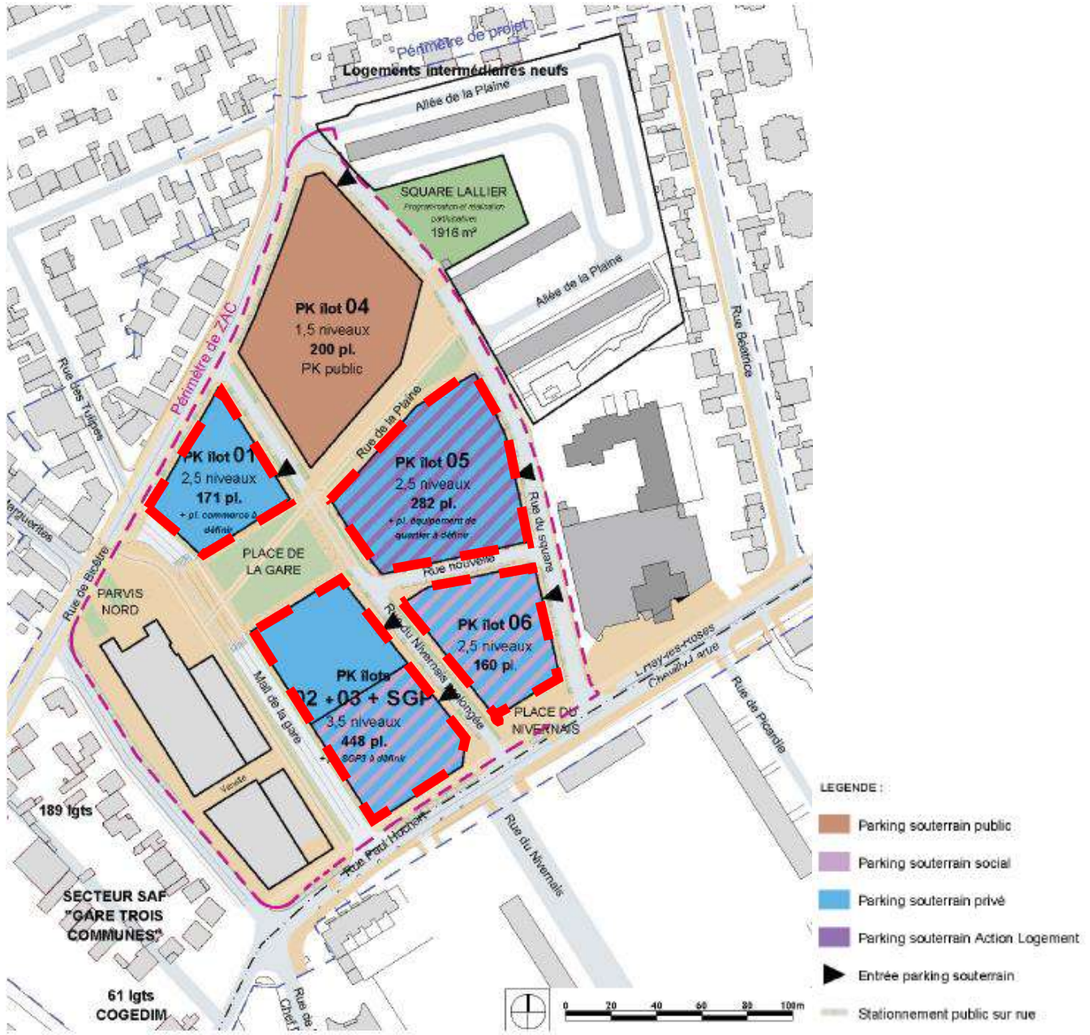
Un risque de remontée de nappes relativement faible (direct / permanent / moyen terme)

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)

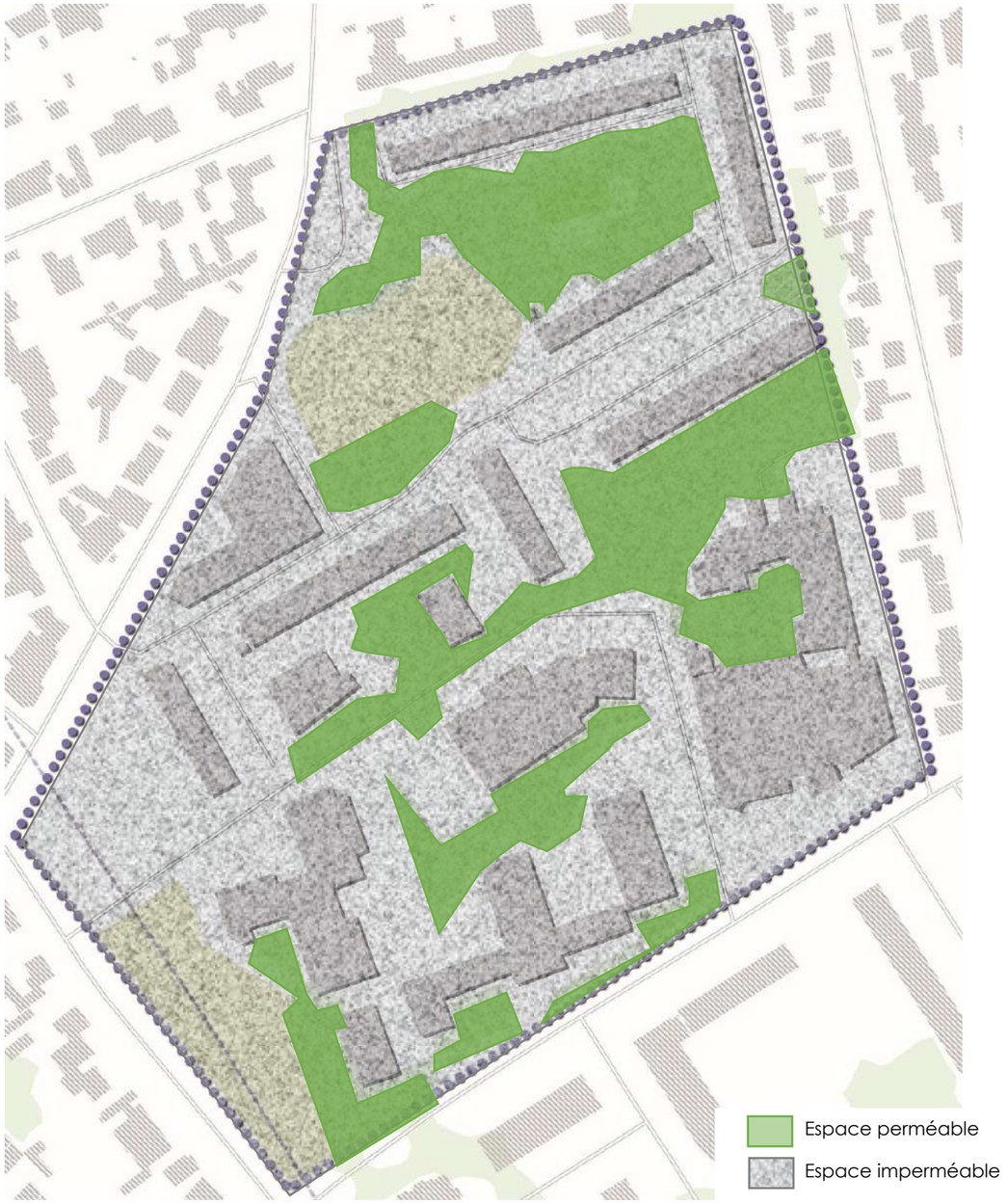
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la construction de parkings en sous-sol avec pour certains lots jusqu'à 3 niveaux. D'après l'étude géotechnique, les couches de sols sont principalement argileuses jusqu'à 3,8 mètres de profondeur (remblais argileux graveleux et argiles sableuses), entraînant 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.



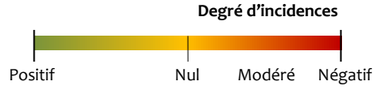
Carte des espaces perméables et imperméables sur le secteur Lallier avant-projet – Source : Even Conseil

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 gestion 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.

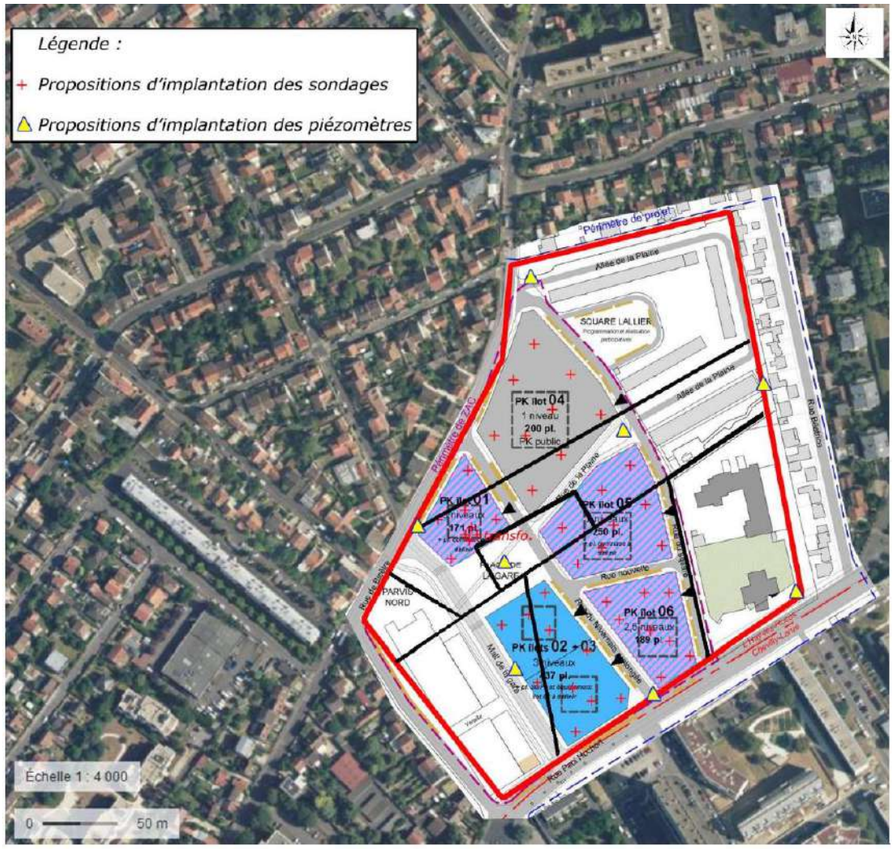
Sur le site des sous-stations du réseau de chaleur seront créés afin d'alimenter le quartier. Toutefois, ces sous-stations ne sont pas des ICPE.

⛔**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.

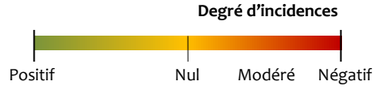
Mesure de REDUCTION R2 : Application d'une charte chantier propre	
Description	La charte chantier propre de la ville dispose d'une partie dédiée à la protection de l'environnement face au risque de pollution des sols. La charte demande notamment que : - Les abords de la zone d'intervention doivent être 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.

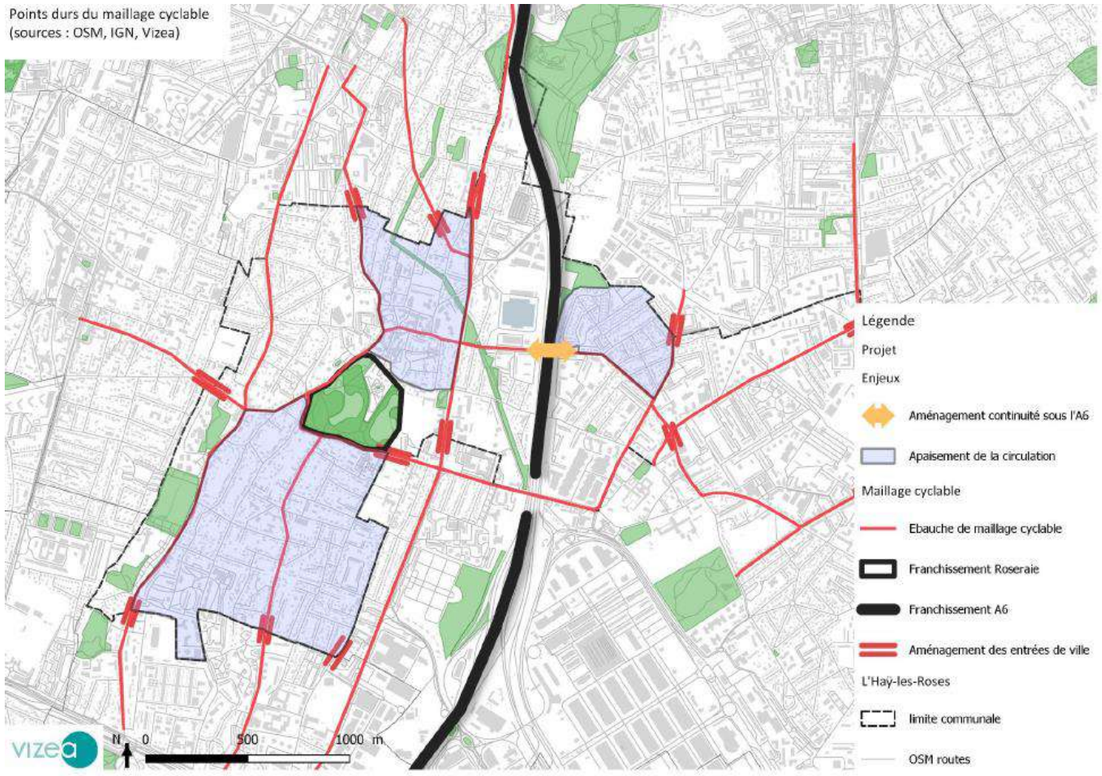
INCIDENCES POSITIVES DU PROJET

⊕ **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.

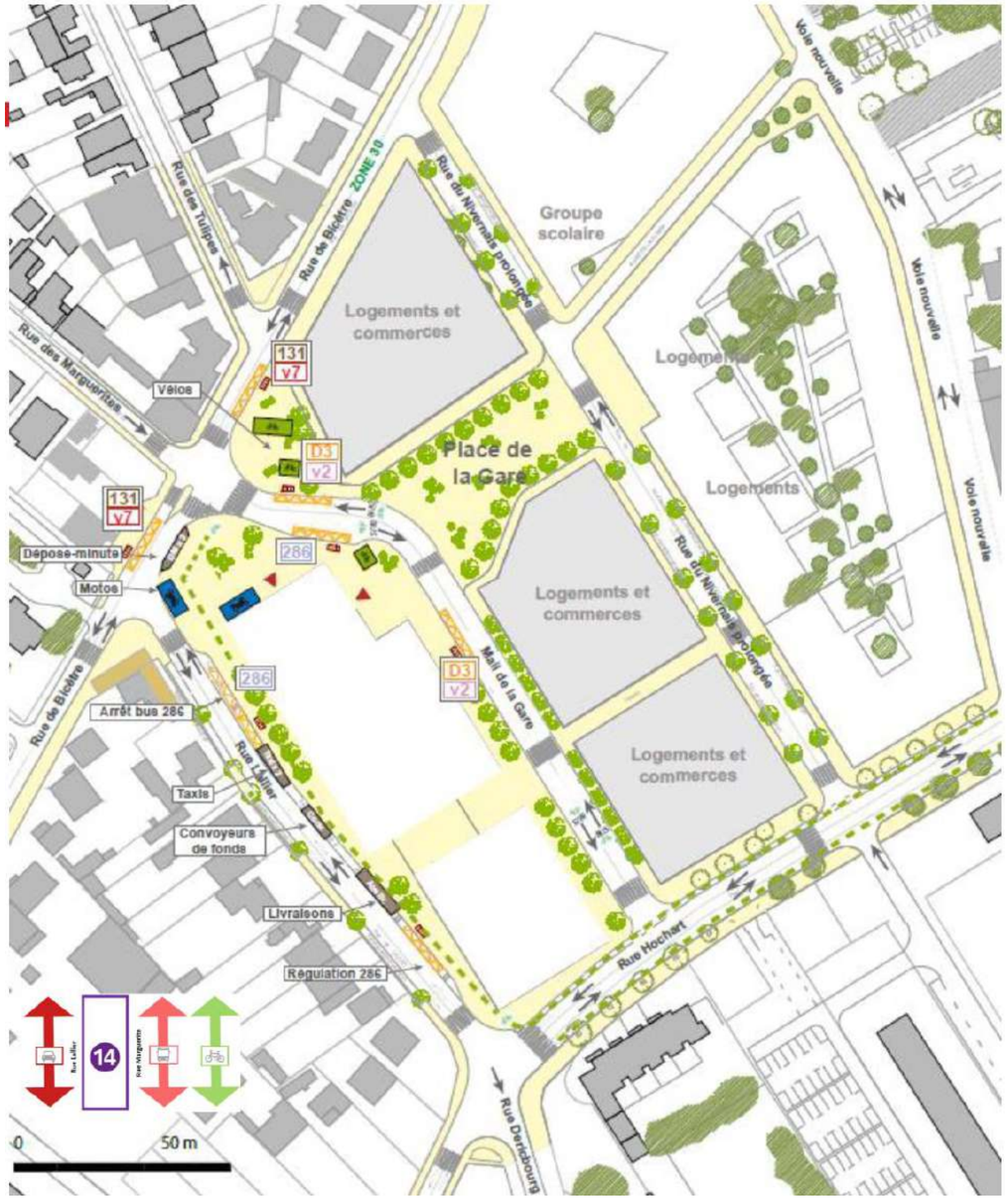
Ce maillage viaire sera adapté et pensé pour les modes doux (piétons et vélos) avec des voies confortables, notamment la rue de la Plaine. Ces espaces publics plus confortables pour les modes doux seront accompagnés d'un traitement paysager de qualité.

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



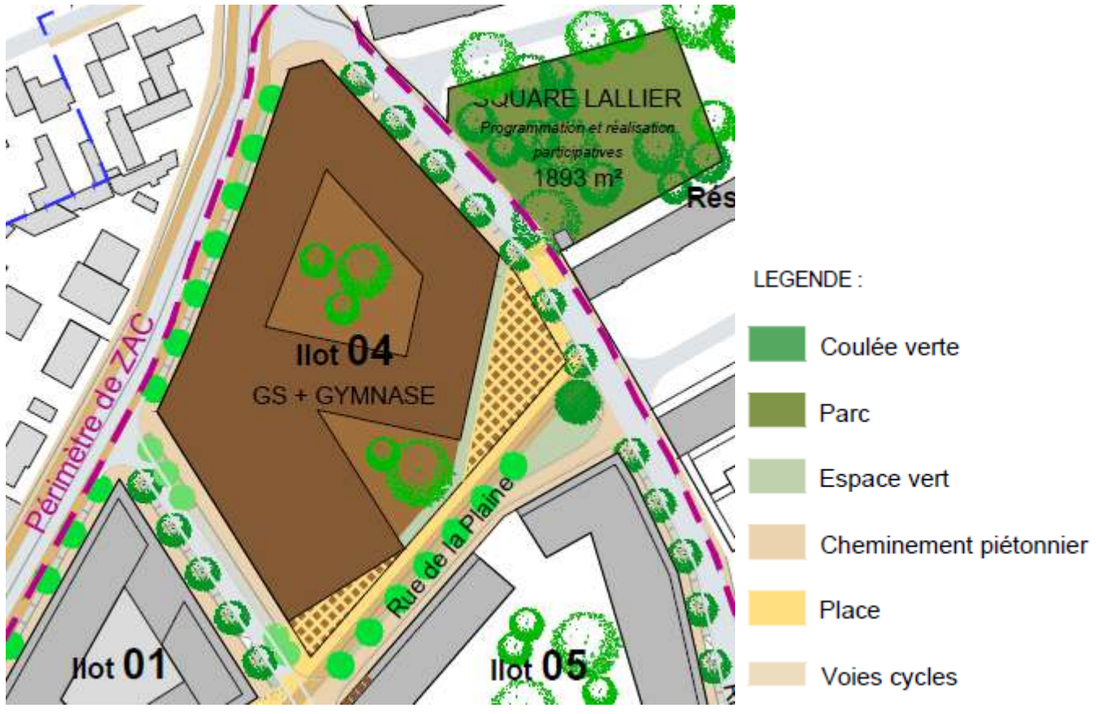
Plan du projet de la gare Trois communes situé au sud de l'assiette du projet d'aménagement du secteur Lallier – Source : SYSTRA

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.

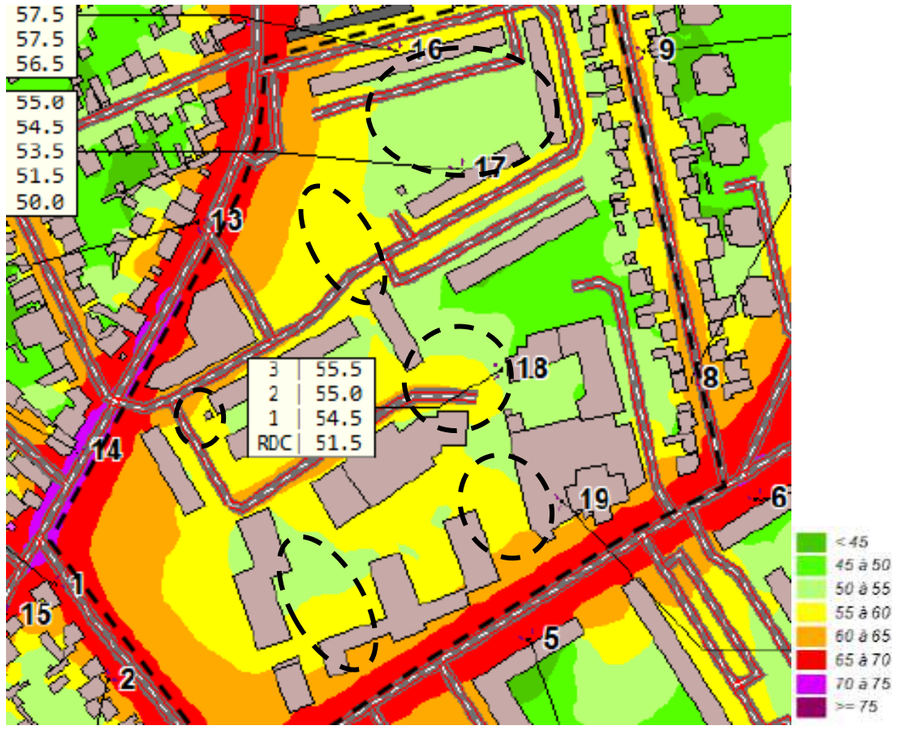


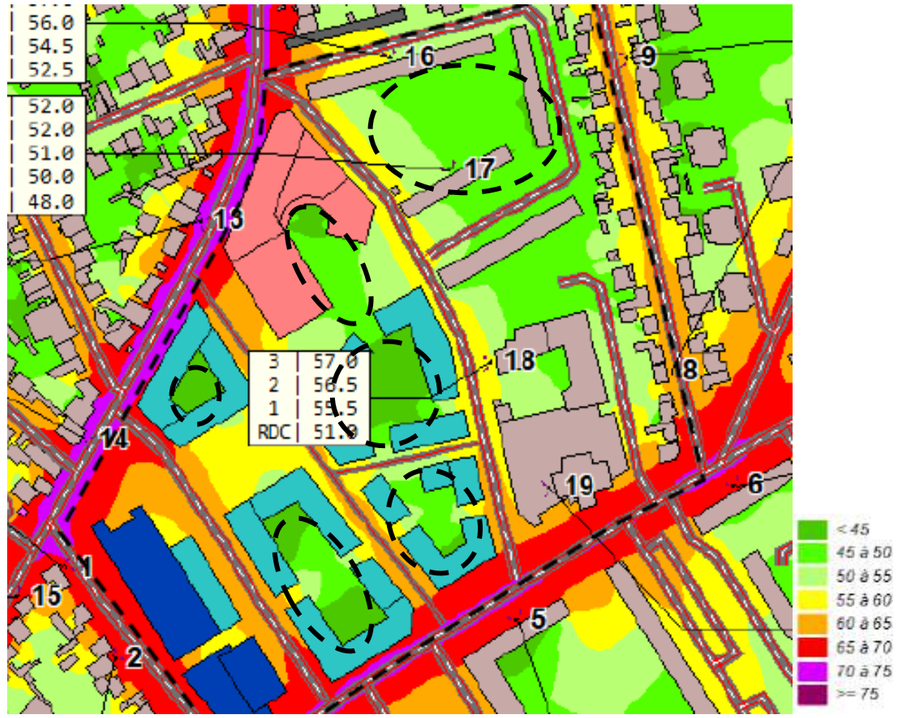
Disposition du groupe scolaire prévu sur le quartier Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

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.

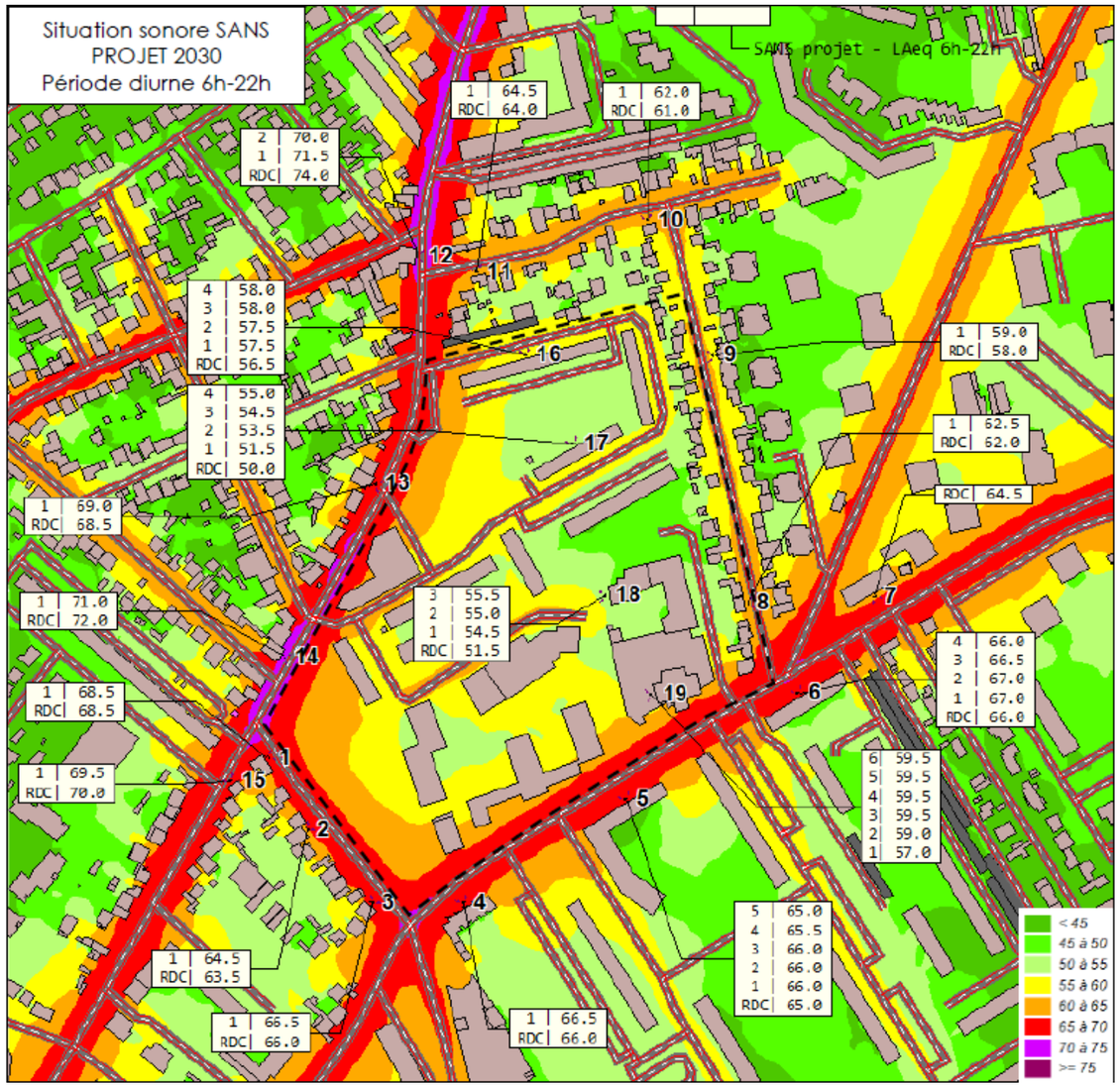
⛔ **De nouvelles populations induisant relativement peu de nouvelles nuisances au sein du secteur**
(indirect / permanent / court terme)

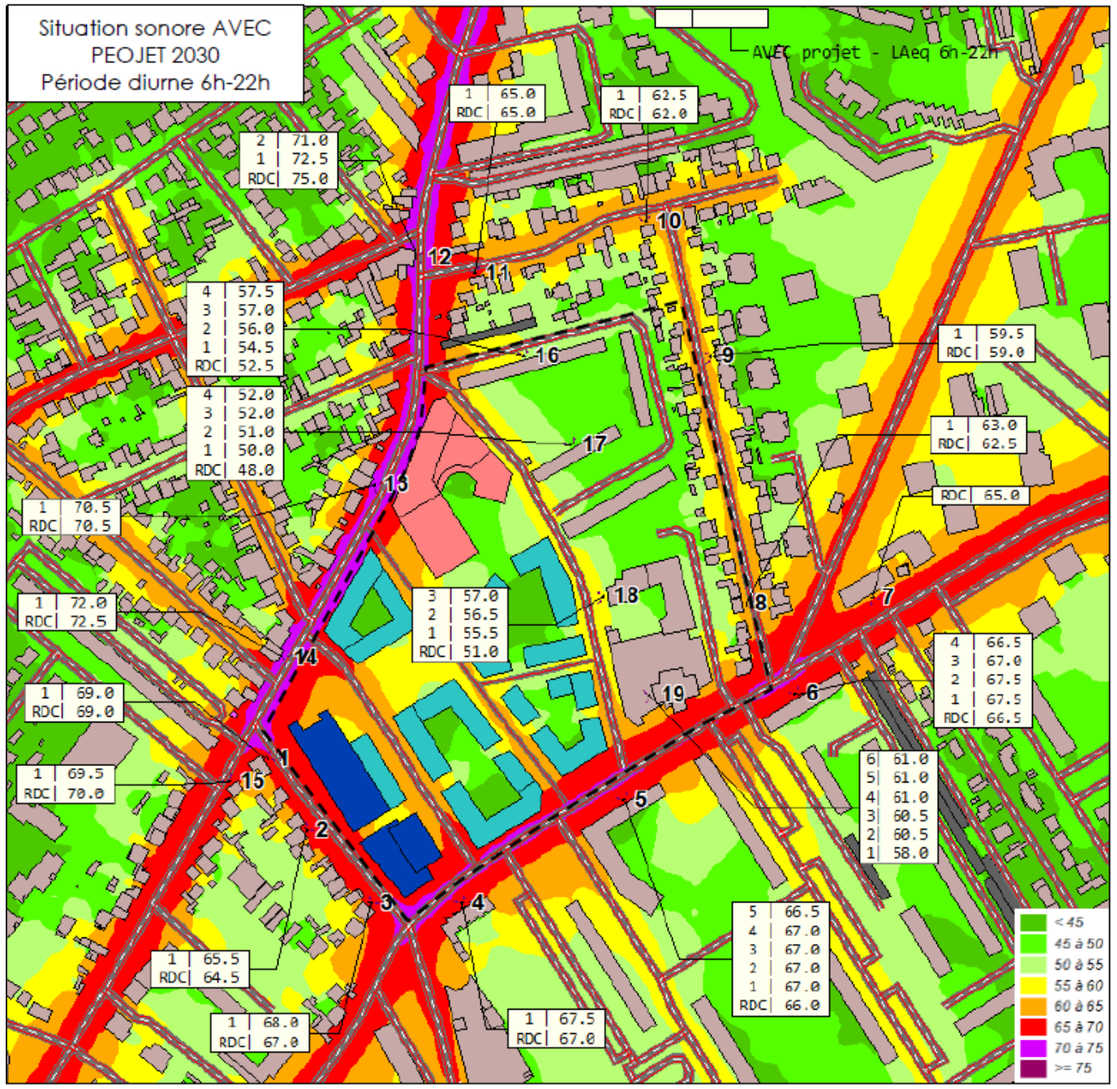
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit une production nette de 612 logements, ce qui va engendrer une augmentation du nombre de voitures sur le site. Cet aménagement va entraîner un trafic routier plus important sur et à proximité du quartier, puisque ce sont en effet au moins 230 nouvelles 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.





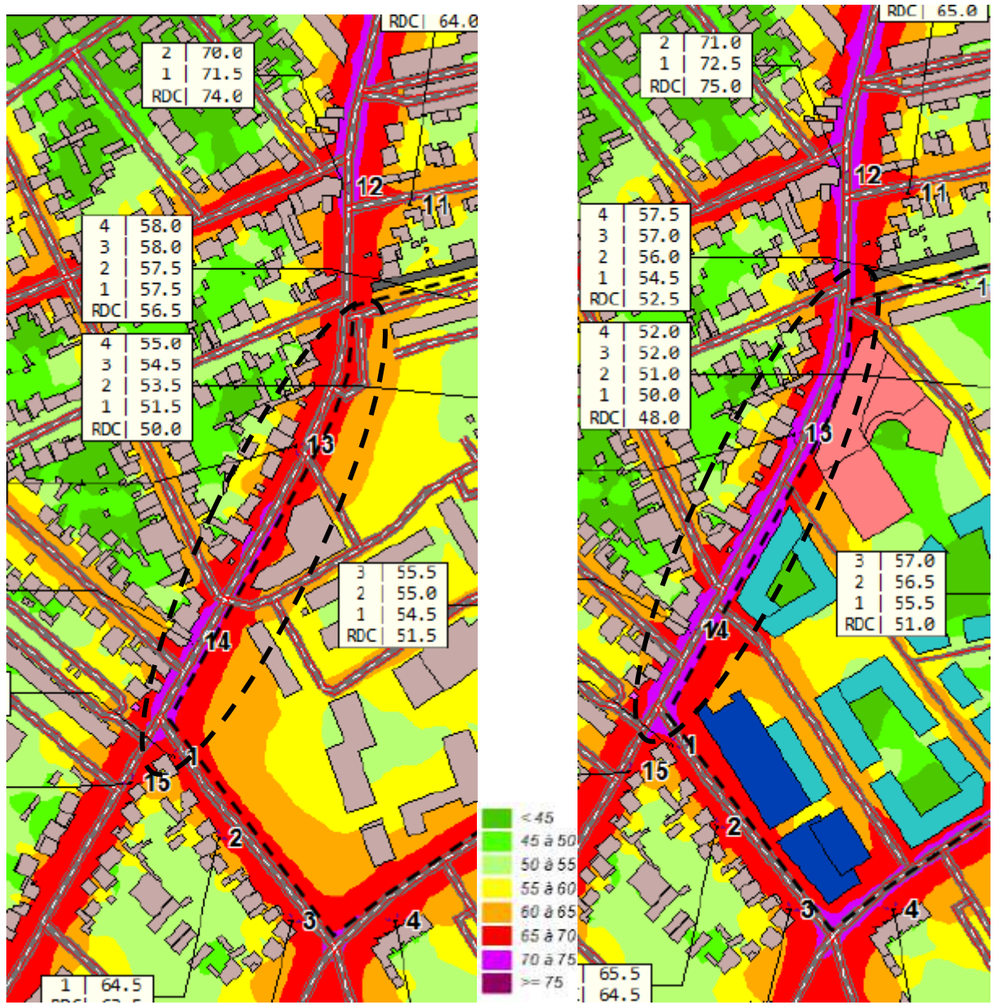
Niveaux sonores sur le site de projet en situation future à l'horizon 2030 SANS projet à gauche et AVEC projet à droite – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

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.

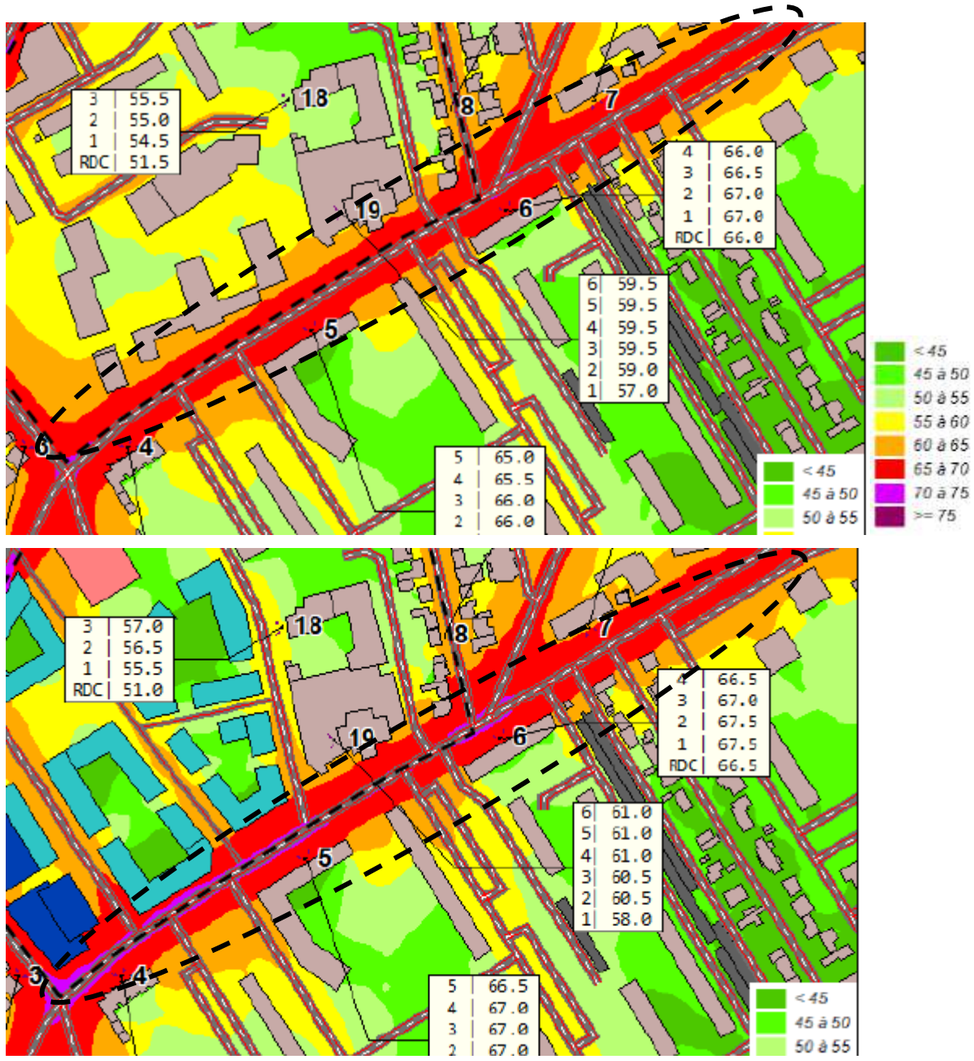
On observe toutefois quelques évolutions plus locales des ambiances, qui font l'objet de focus ci-après.

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

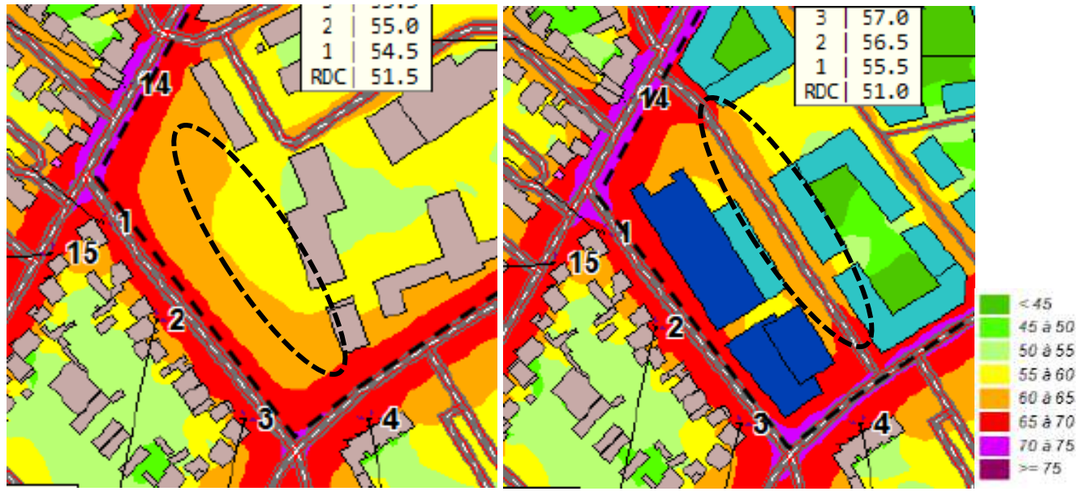


Ambiances sonores au niveau de la rue Paul Hochart à l'horizon 2030 SANS projet en haut et AVEC en bas – Source : Etude acoustique – Iris Conseil – Mars 2020

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 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.

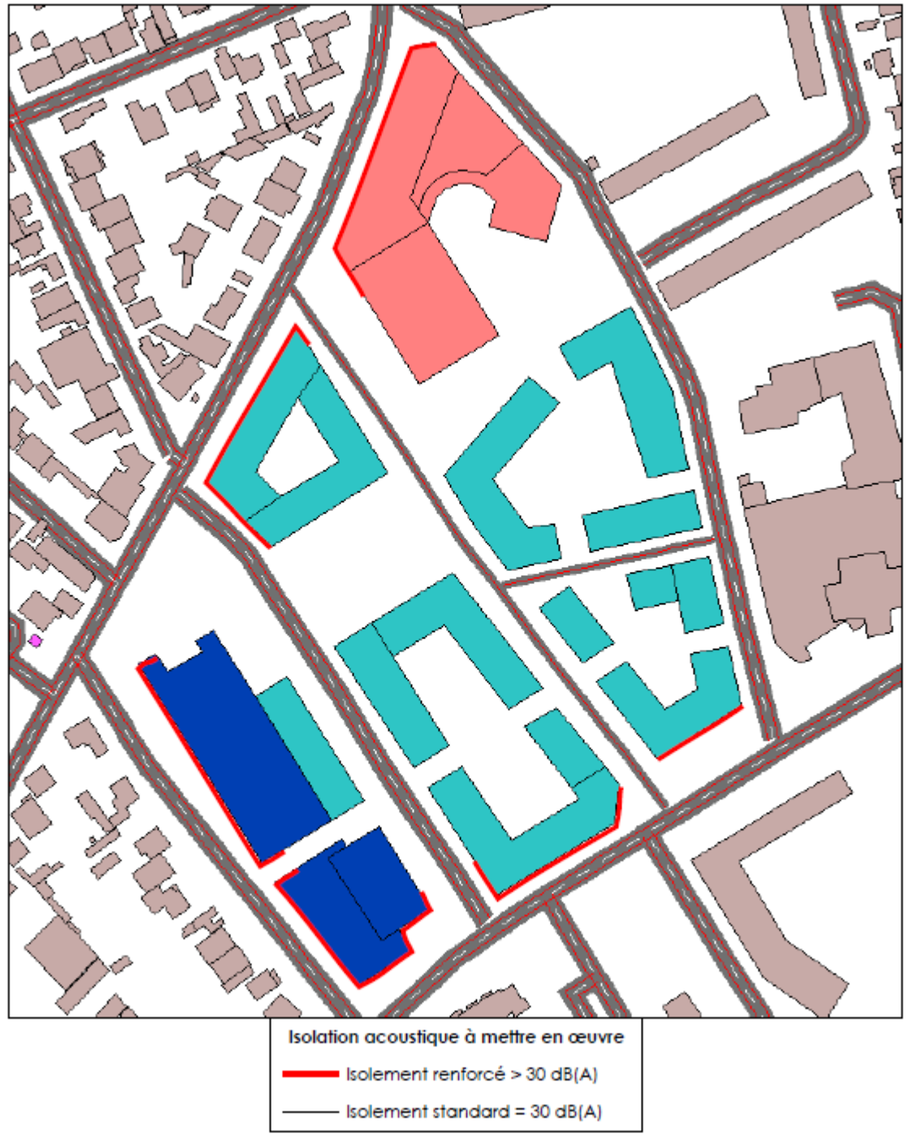
Mesure de REDUCTION R3 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur	
Description	Les deux voies prévues dans l'aménagement du secteur Lallier ont été réfléchies afin de limiter leur impact au maximum tout en garantissant une perméabilité du projet. 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

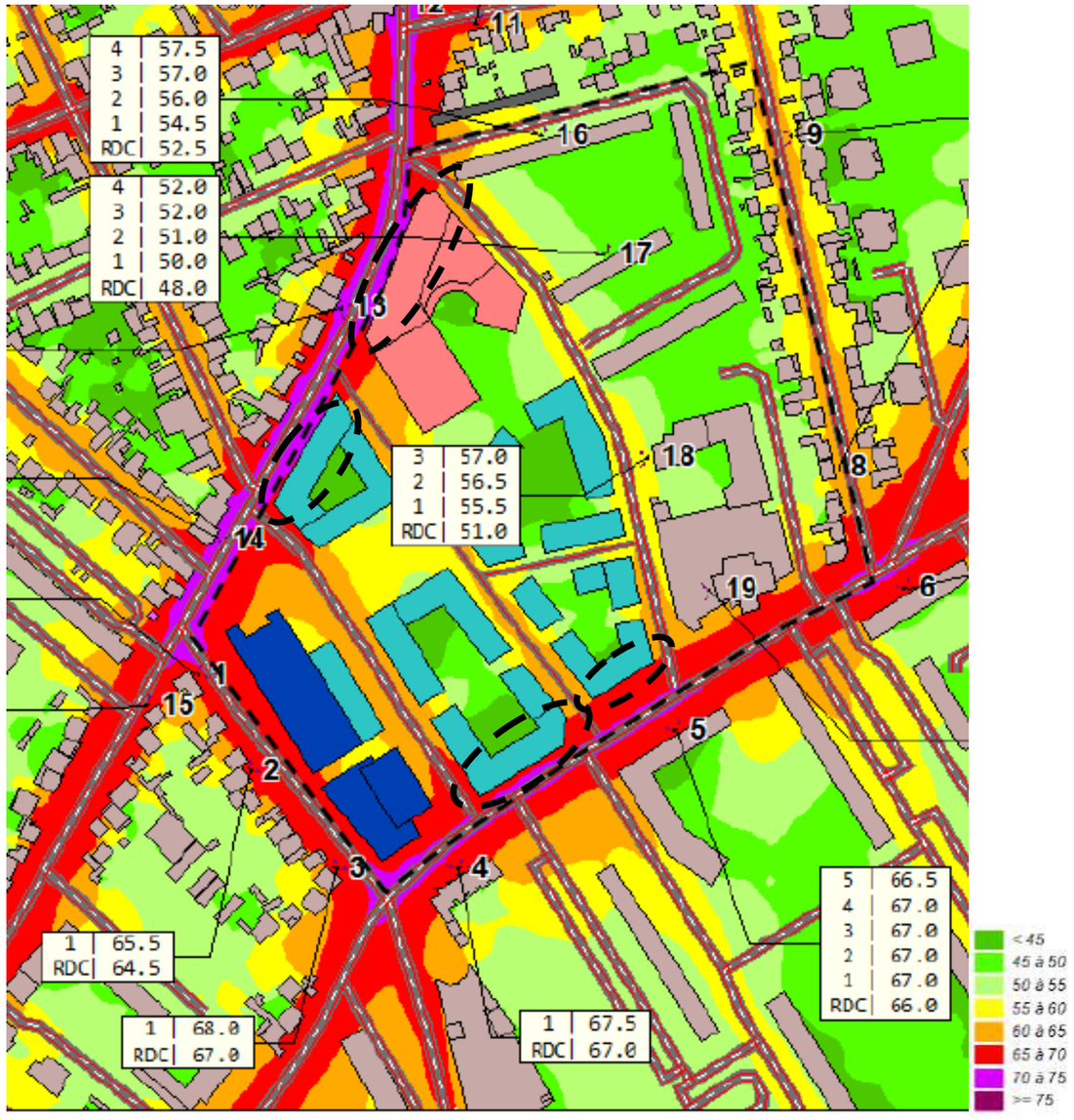
L'ensemble de ces mesures s'attache à réduire les nuisances sonores au sein du quartier Lallier, demeurent toutefois des nuisances sonores liées au trafic et à l'augmentation du nombre de voitures sur le quartier avec la proximité d'axes structurants. Le projet prévoit de ce fait une isolation acoustique 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)

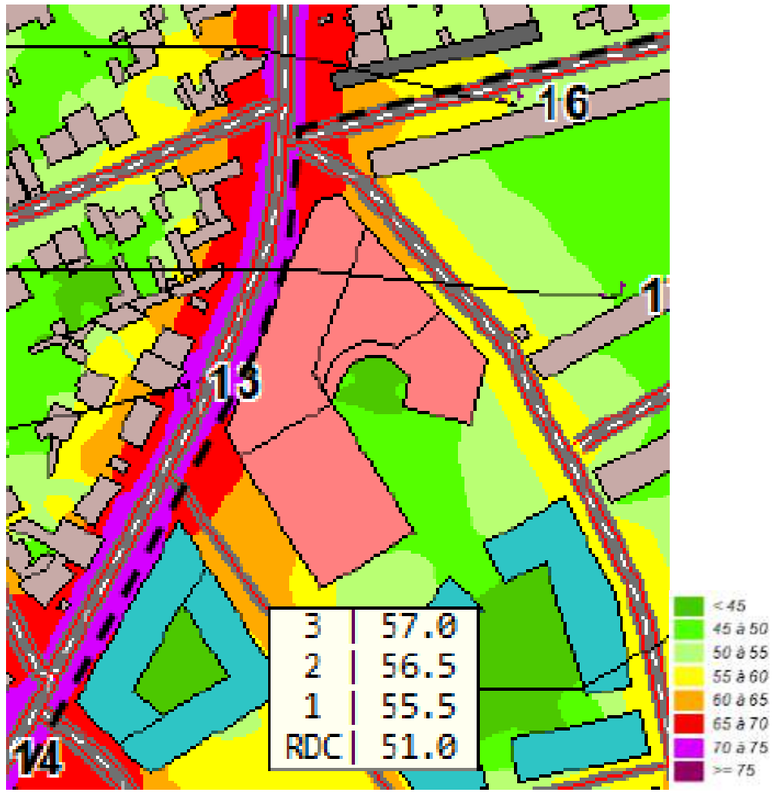
Le projet prévoit une production nette de 612 logements, engendrant une augmentation de la population de près de 1 224 habitants. Par ailleurs, la construction de nouveaux commerces entrainera l'arrivée de nouveaux travailleurs.

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€/m^3
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.

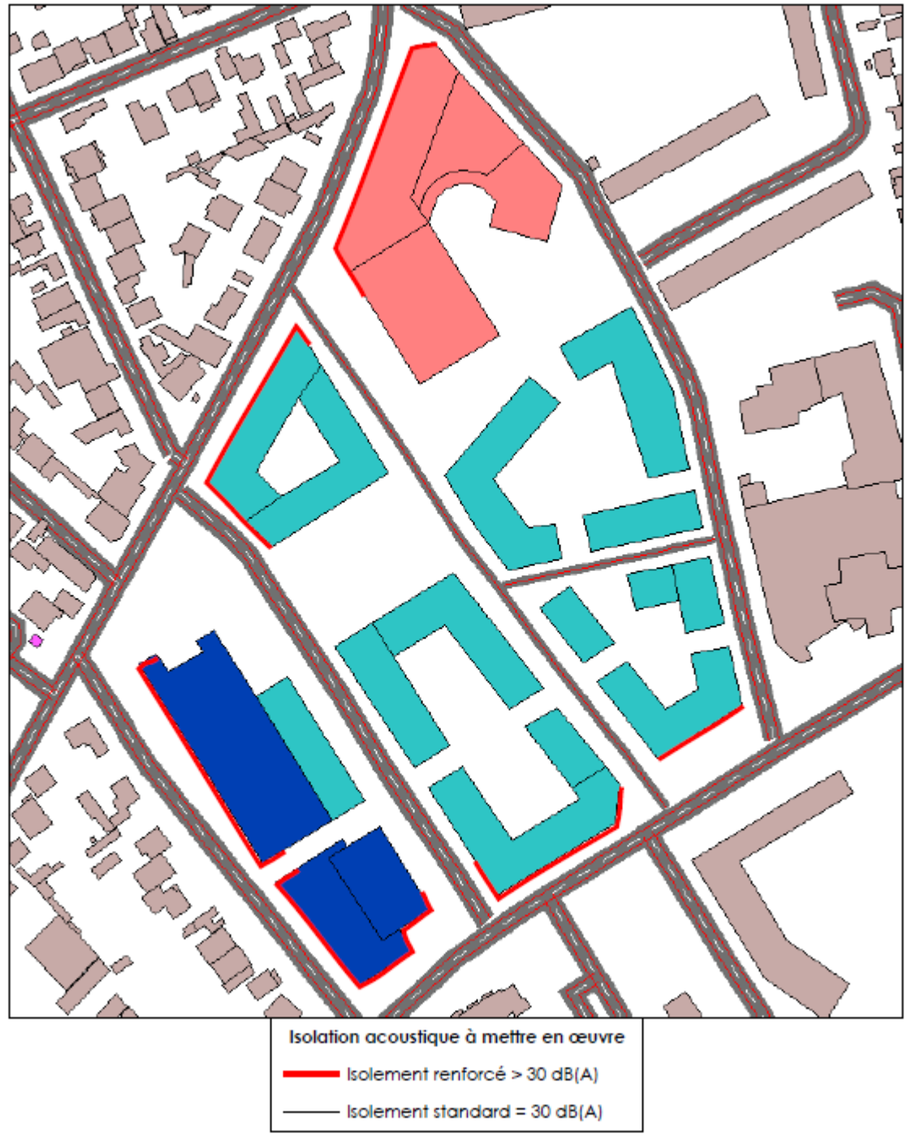
Mesure de REDUCTION R8 : Une circulation intérieure réfléchie : un axe en sens unique et un axe en extrémité de secteur	
Description	Les deux voies prévues dans l'aménagement du secteur Lallier ont été réfléchies afin de limiter leur impact au maximum tout en garantissant une perméabilité du projet. 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, 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 : 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)

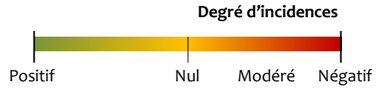
L'aménagement du secteur Lallier, démolition et constructions, va entraîner temporairement une augmentation des nuisances sonores pour le groupe scolaire situé sur le secteur de projet lors de la phase chantier. Ces nuisances vont impacter la vie du groupe scolaire qui continuera de fonctionner durant 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 :

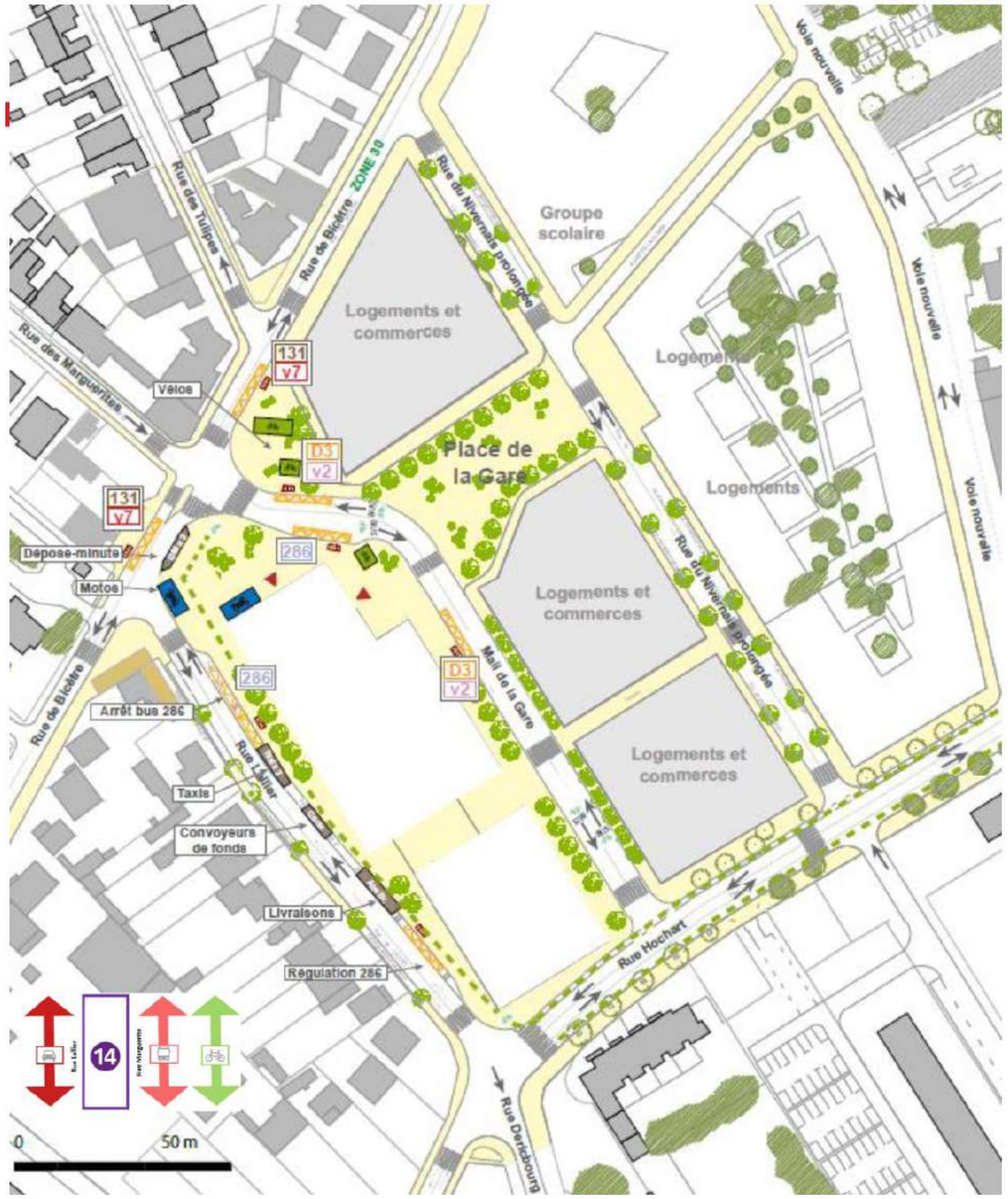
Polluants	Concentration en pollution de fond (µg/m³)	Source
Particules PM10	21,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Particules PM2,5	13,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Dioxyde d'azote NO2	30,0	AIRPARIF – Station Vitry-sur-Seine
Dioxyde de soufre SO2	2,0	AIRPARIF – Moyenne Ile-de-France
1,3-butadiène	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.



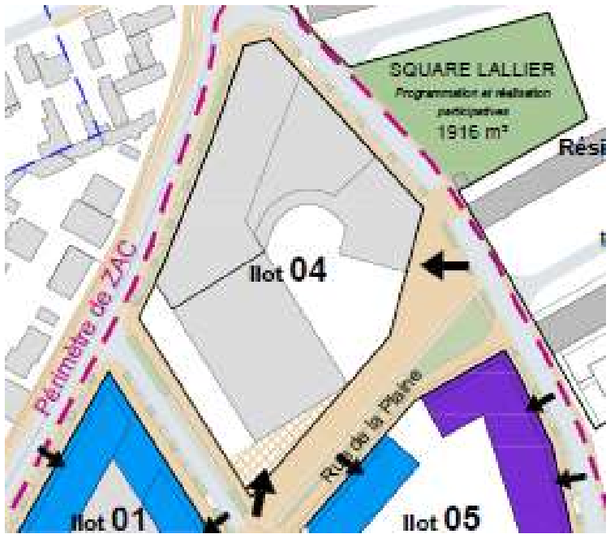
Plan du projet de la gare Trois communes – Source : SYSTRA

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.



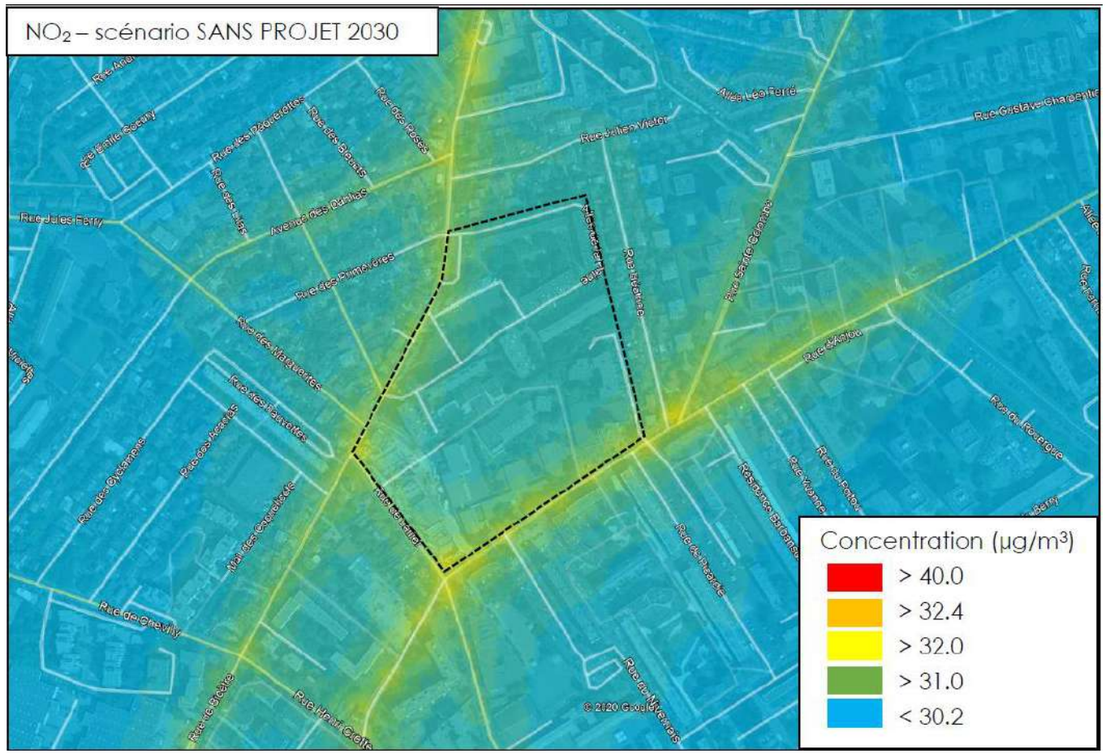
Disposition du groupe scolaire prévu sur le quartier Lallier – Source : Atelier Choiseul, dossier NPNRU

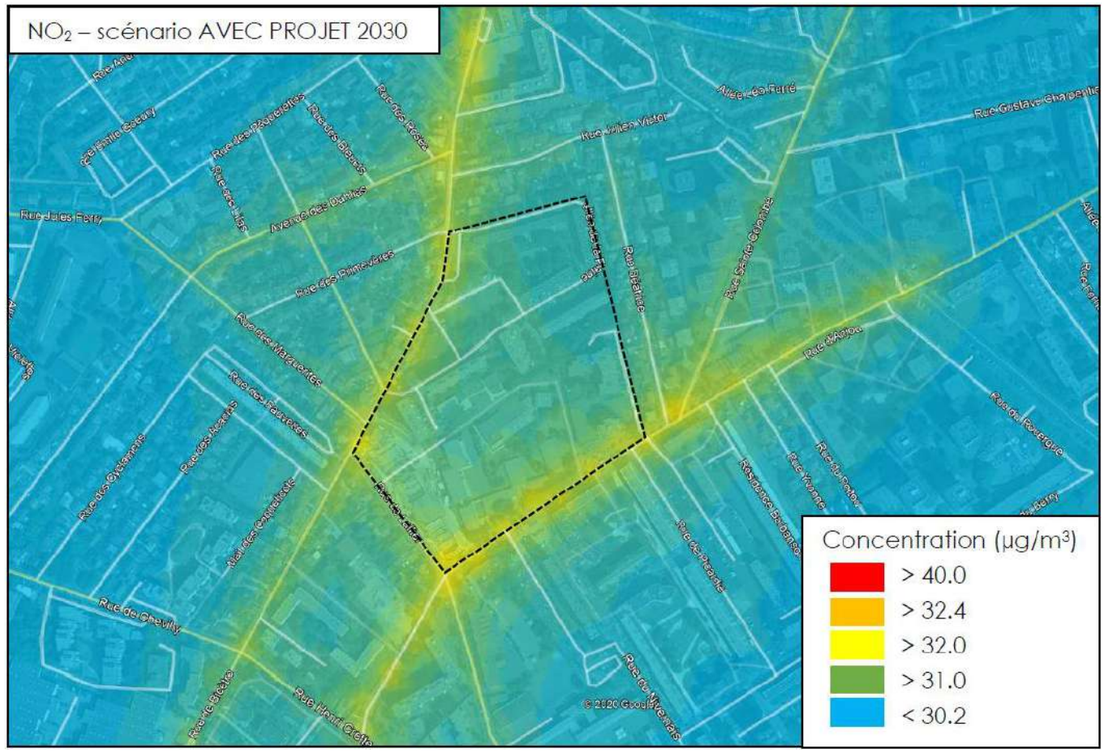
INCIDENCES NEGATIVES OU NULLE ET MESURES AYANT PERMIS DE LES EVITER, DE LES REDUIRE OU DE LES COMPENSER

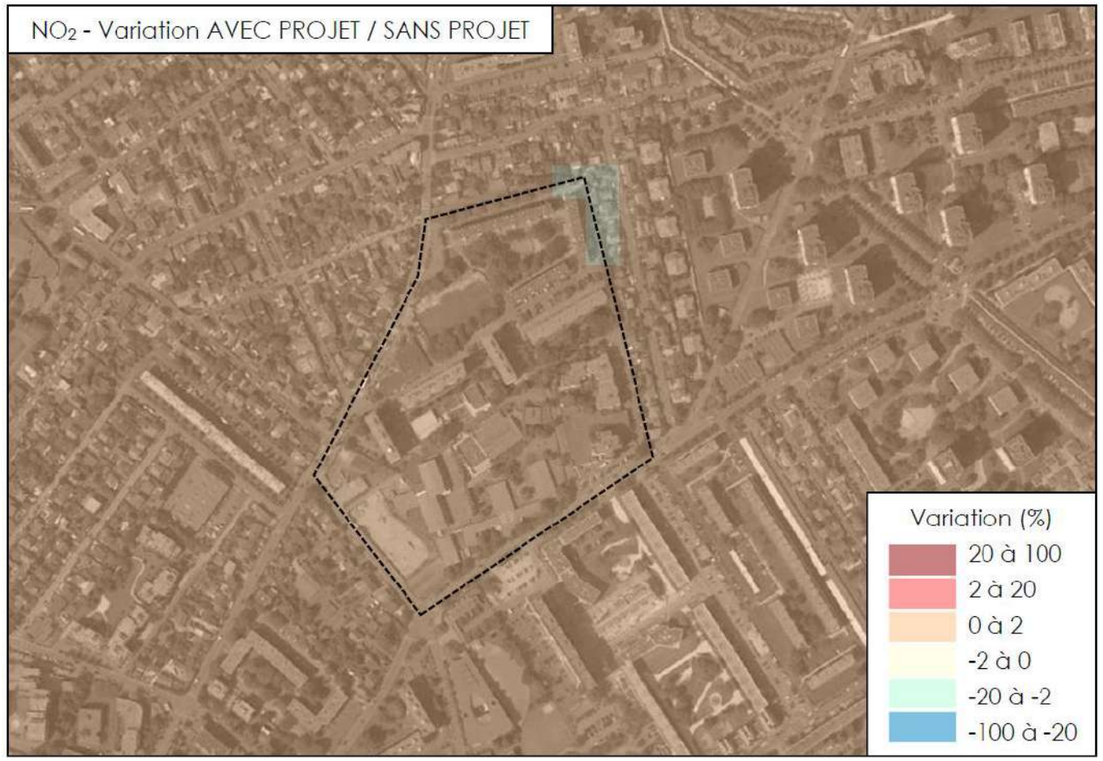
Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES ⊜ POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⊜ **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.

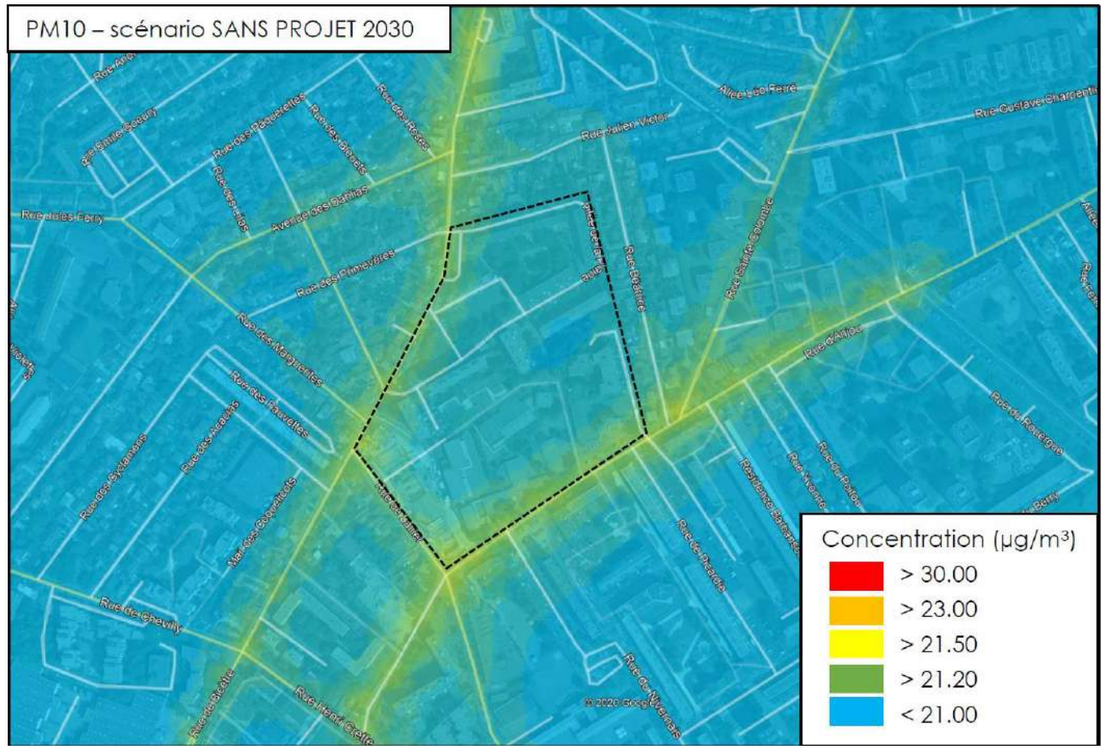


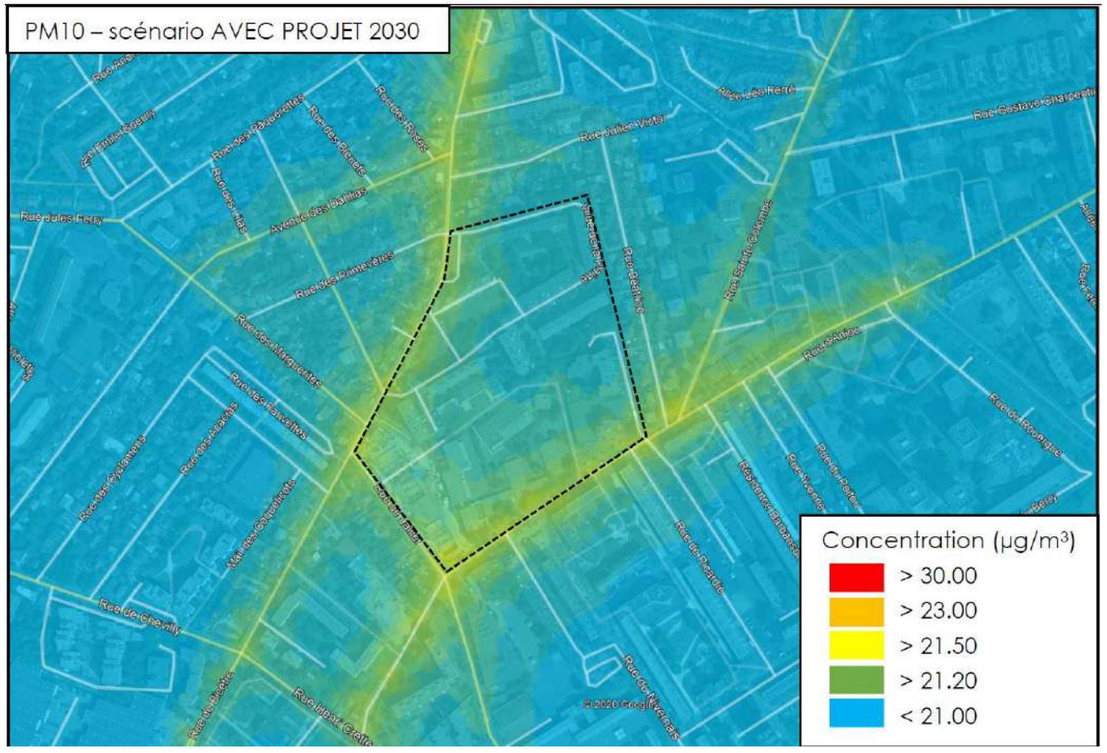


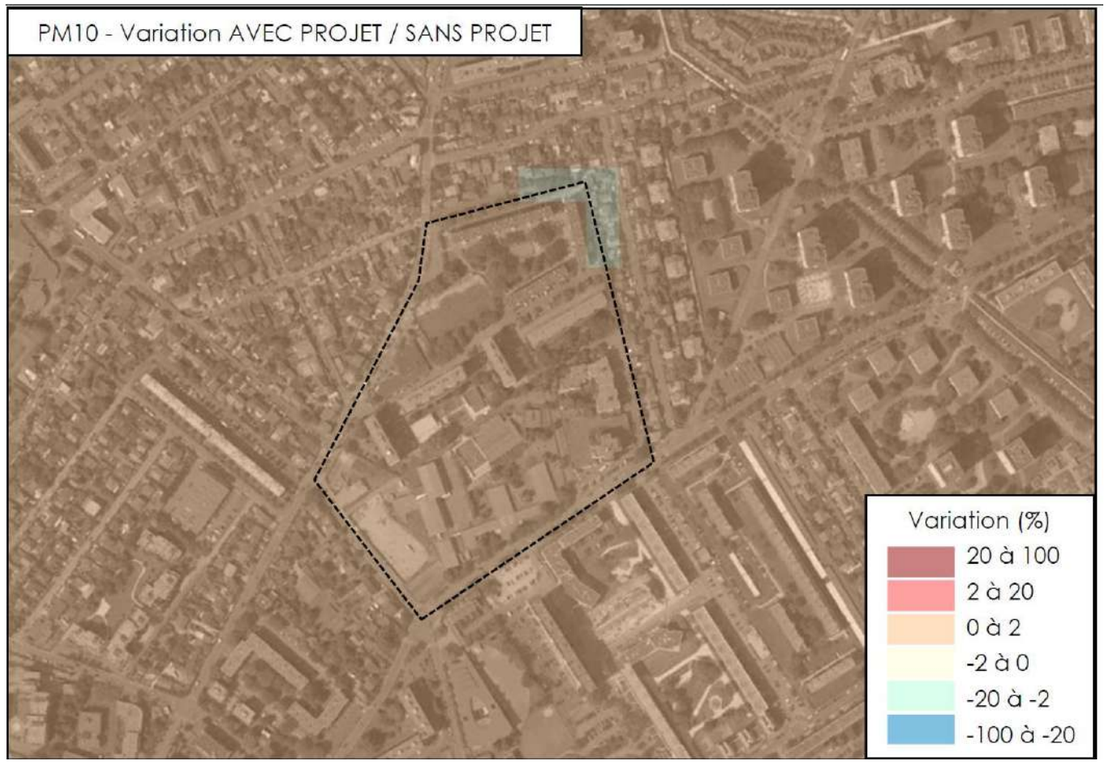


Source : Etude qualité de l'air et santé – Iris Conseil Mars 2020

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.

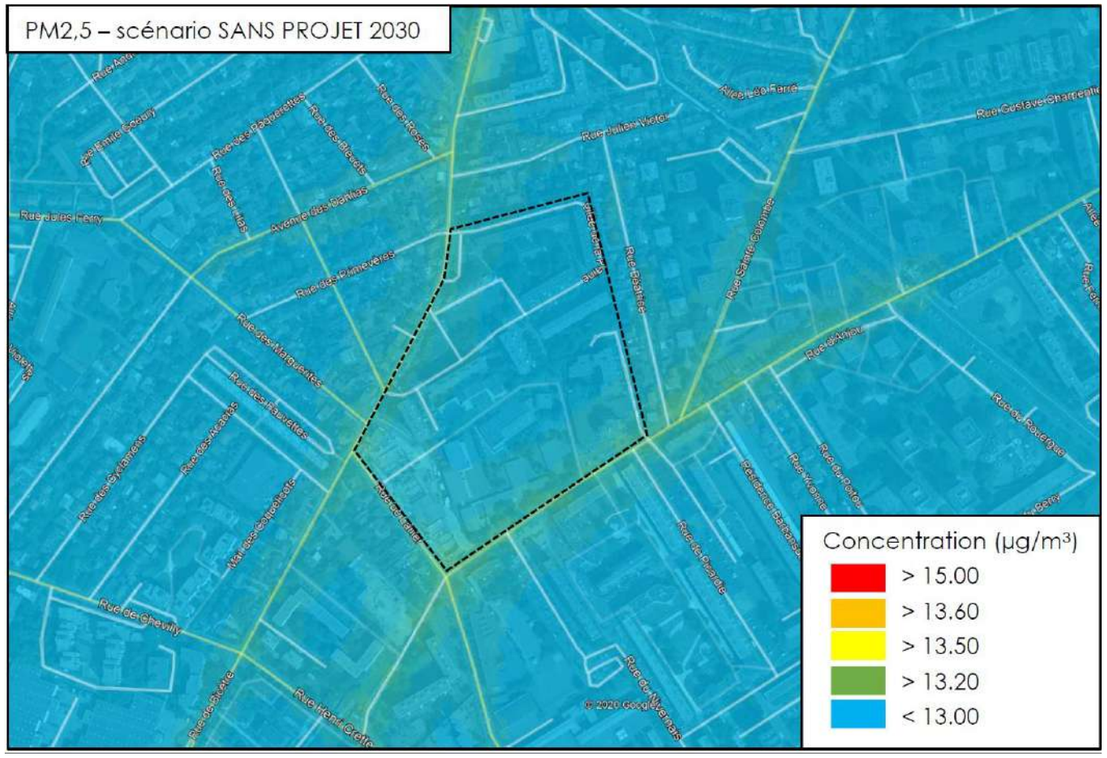


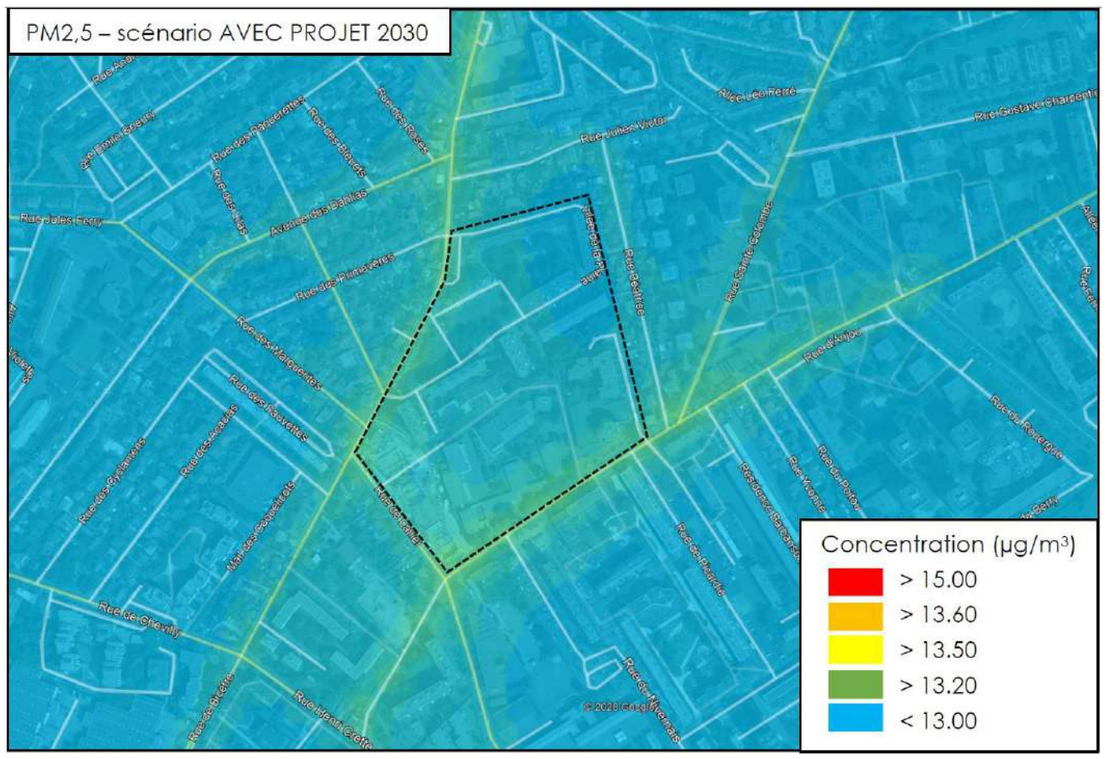


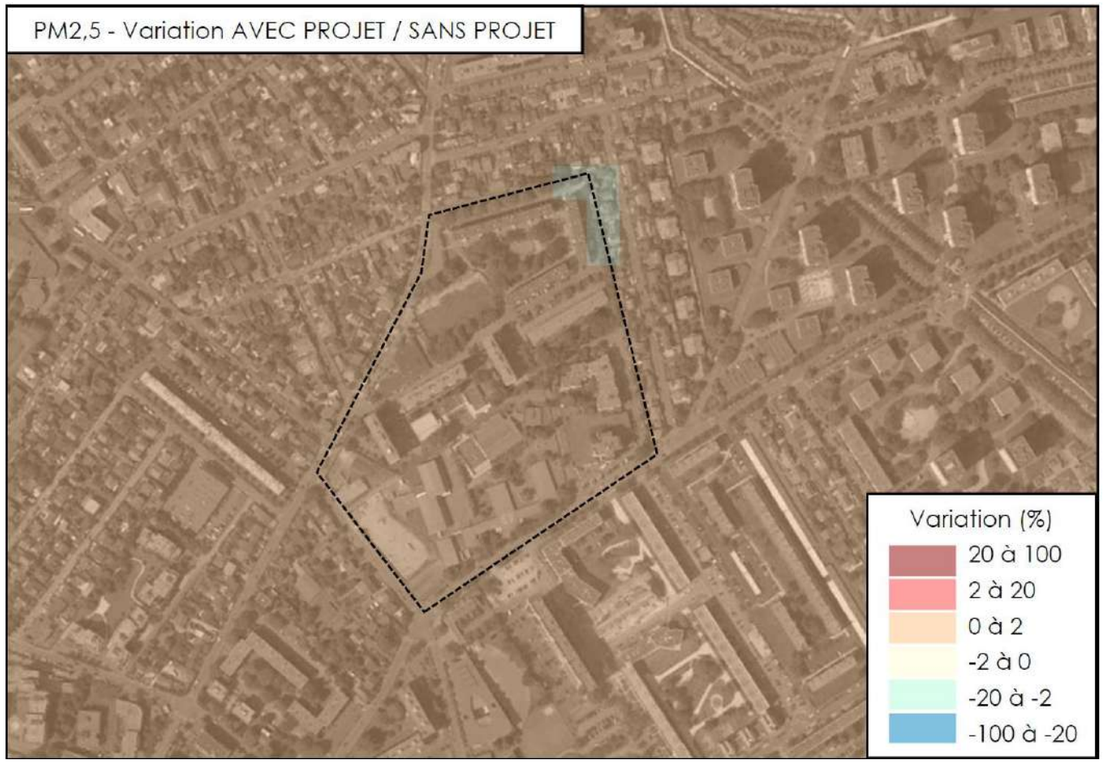


Source : Etude qualité de l'air et santé – Iris Conseil Mars 2020

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

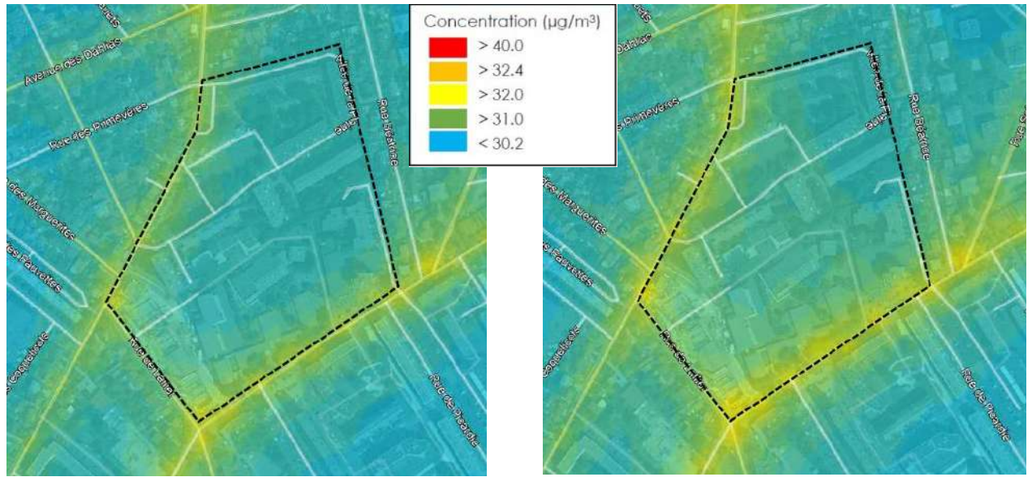
⛔**Une augmentation de la population exposée à des émissions de polluants** (indirect / permanent / court terme)

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.

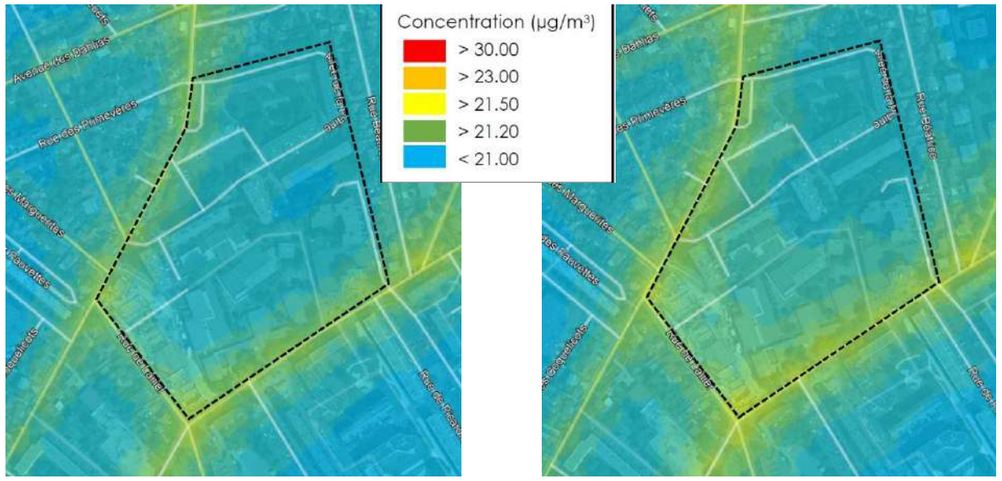
Par ailleurs, la construction de nouveaux équipements et commerces engendrera l'arrivée de nouveaux travailleurs.

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.

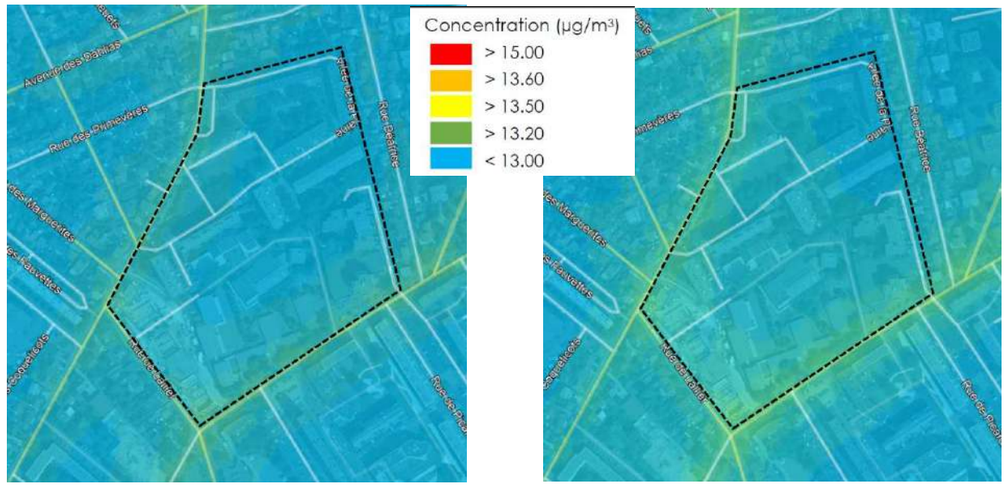
Les concentrations en NO2 restent en dessous de 31 µg/m³ sur la quasi-totalité du site et en dessous de 32 µg/m³ à proximité des axes routiers (rue de Bicêtre, rue Paul Hochart et rue de Lallier). Les concentrations en PM 10 restent en dessous de 21 µg/m³ sur la quasi-totalité du site de projet et en 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)

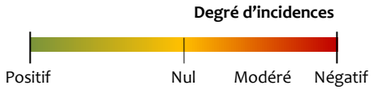
L'aménagement du secteur Lallier, démolition et constructions, va entraîner temporairement une augmentation des émissions de polluants atmosphériques sur le secteur Lallier et donc pour le groupe scolaire, lors de la phase chantier. Ces émissions vont impacter la vie du groupe scolaire qui continuera 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 réduction 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

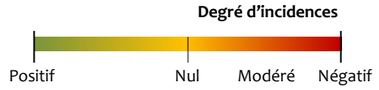
Bien que l'accueil de nouvelles populations entraîne une augmentation inévitable de la consommation d'eau potable, ces mesures permettront de limiter et réduire cette augmentation en mettant en place une gestion économe de l'eau potable.

⛔**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

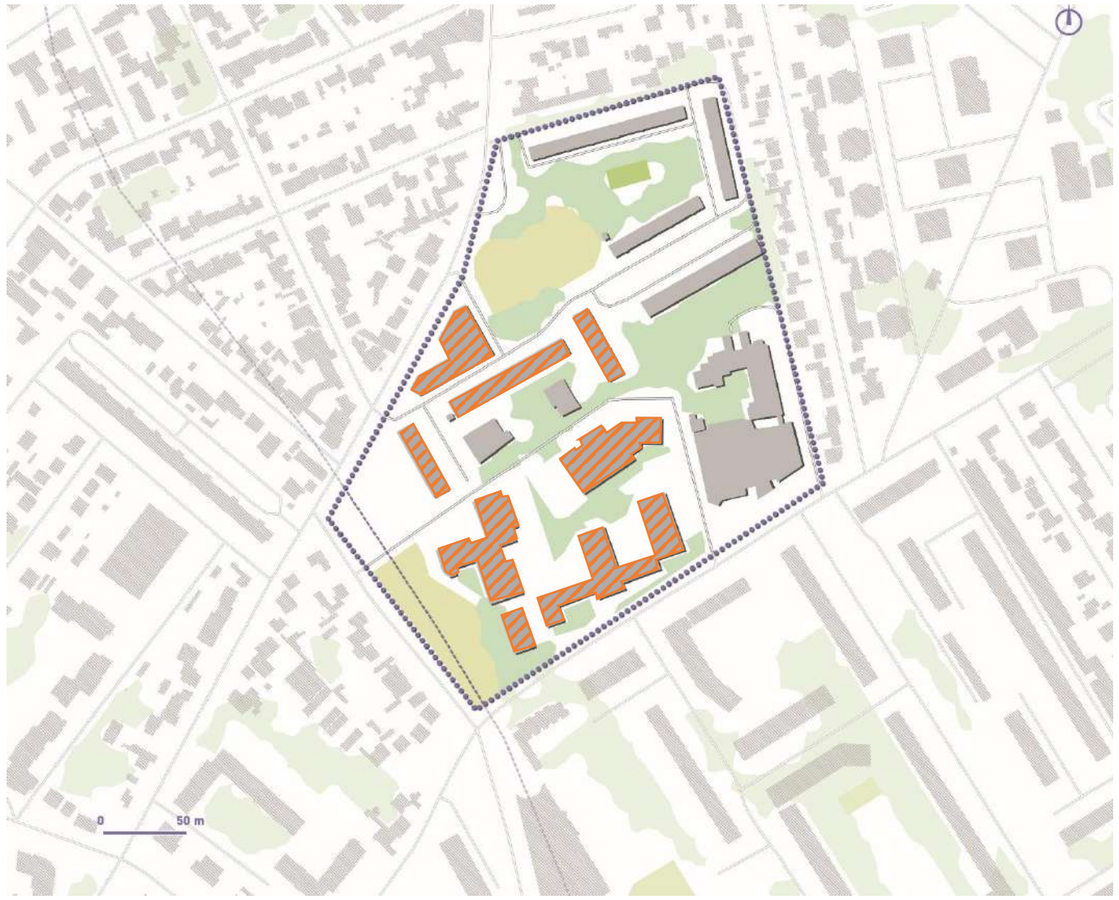
Une fois le tonnage de déchets réduit, il est également possible de valoriser ces déchets produits afin que la quantité à traiter soit moindre.

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€/m^3
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.

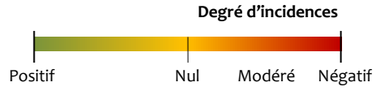
Mesure de REDUCTION R5 : Application d'une charte chantier propre	
Description	La charte chantier propre prévoit de penser l'organisation de la gestion des déchets dès la phase de préparation du chantier : les entreprises fournissent un « Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Evacuation des Déchets » 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

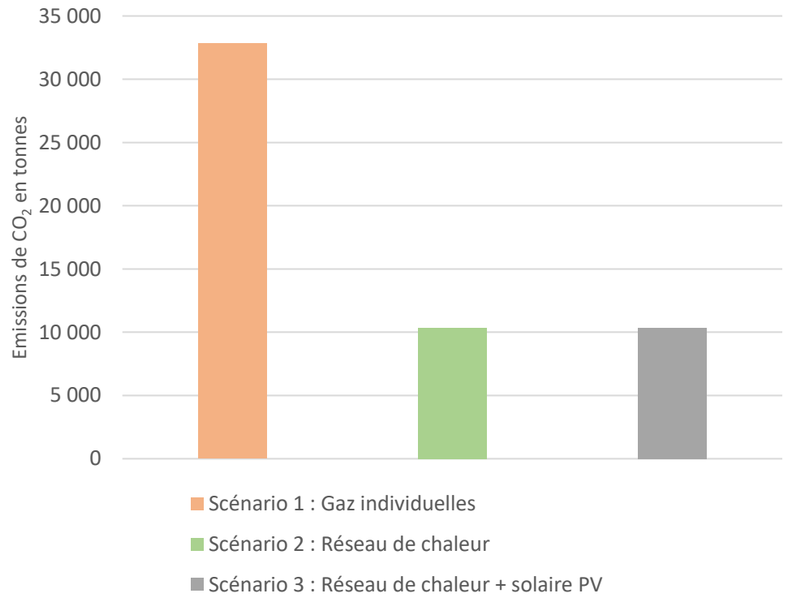
PREAMBULE

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%.

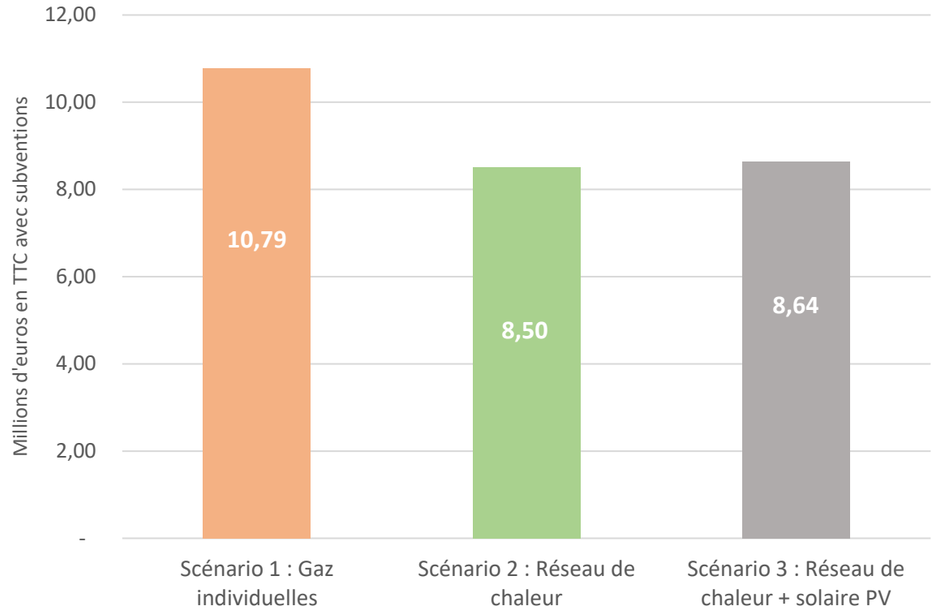
Le réseau de chaleur actuel correspond au réseau de chauffage urbain géothermique de la SEMHACH alimentant les communes de Chevilly-Larue, L'Haÿ-les-Roses et Villejuif.

Pour chacun des scénarii, ont été étudiés les émissions de CO_2 ainsi que le coût global correspondants. Les résultats sont les suivants :

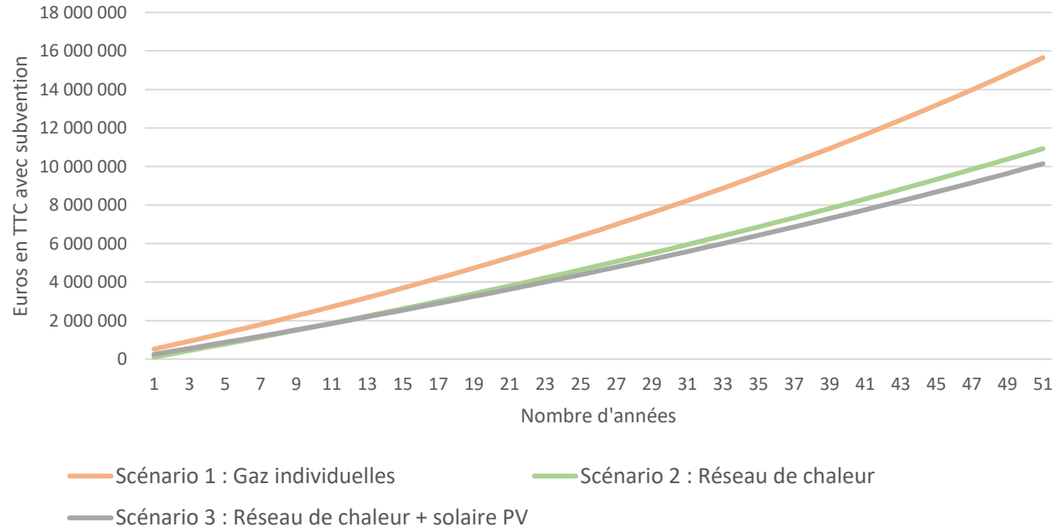


Comparaison des émissions de CO_2 sur 50 ans des différents scénarii – Source : Even Conseil

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

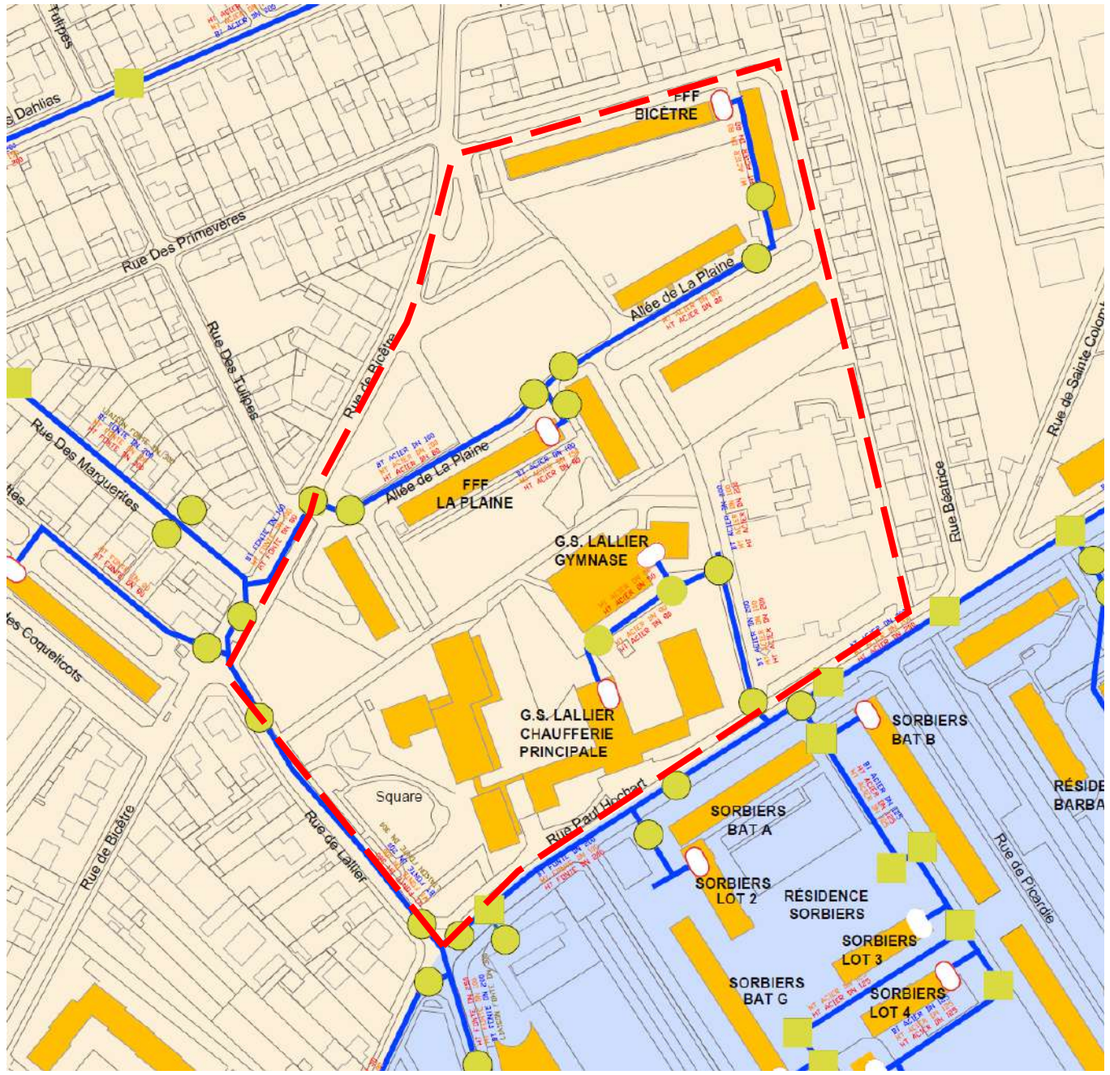
L'analyse économique de l'étude des potentiels en énergie renouvelable montre un scénario de référence plus coûteux sur le long terme que les deux autres scénarii : 10,8 millions d'euros TTC sur 50 ans contre 8,5 millions d'euros TTC pour le scénario 2 et 8,6 millions d'euros TTC pour le scénario 3. 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

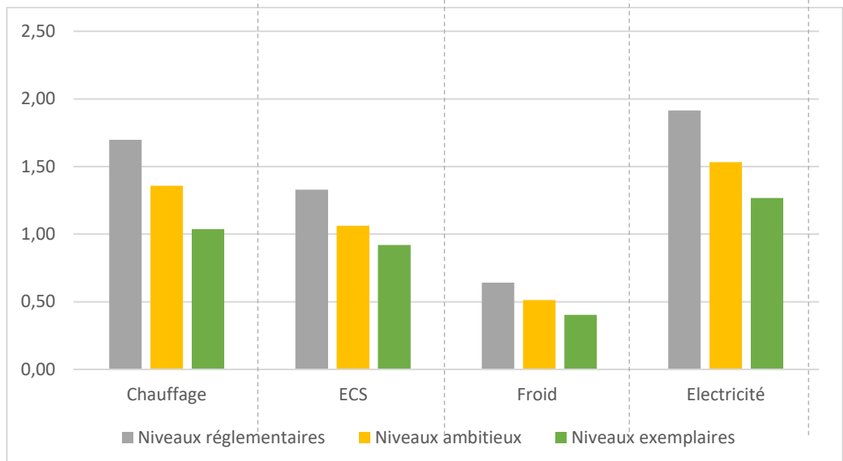
Les intitulés de chapitre ci-dessous correspondent aux INCIDENCES NEGATIVES ⛔ ou NULLES 🟡 POTENTIELLES sur l'environnement, pour lesquelles des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation ont été définies.

⛔ **Une augmentation globale de la consommation 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.

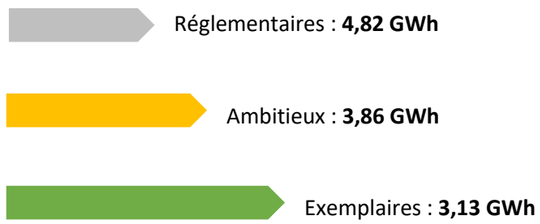
Dans les illustrations suivantes, les niveaux réglementaires, ambitieux et exemplaires correspondent respectivement à la RT2012, le RT2020 (RT2012 -20%) et à la réglementation de bâtiments passifs.

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

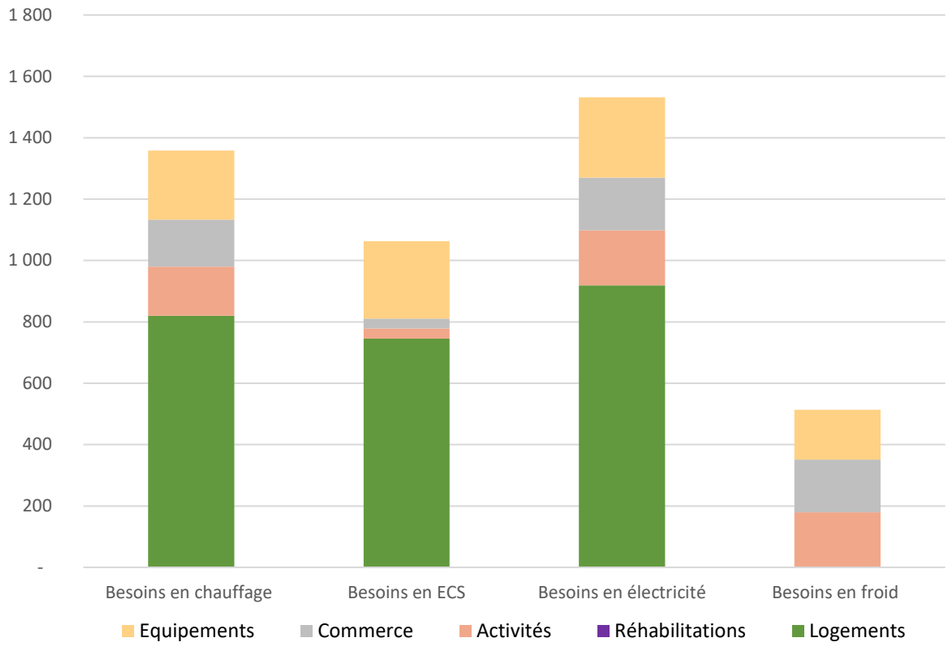


Comparaison des besoins énergétiques

selon les niveaux de performance étudiés



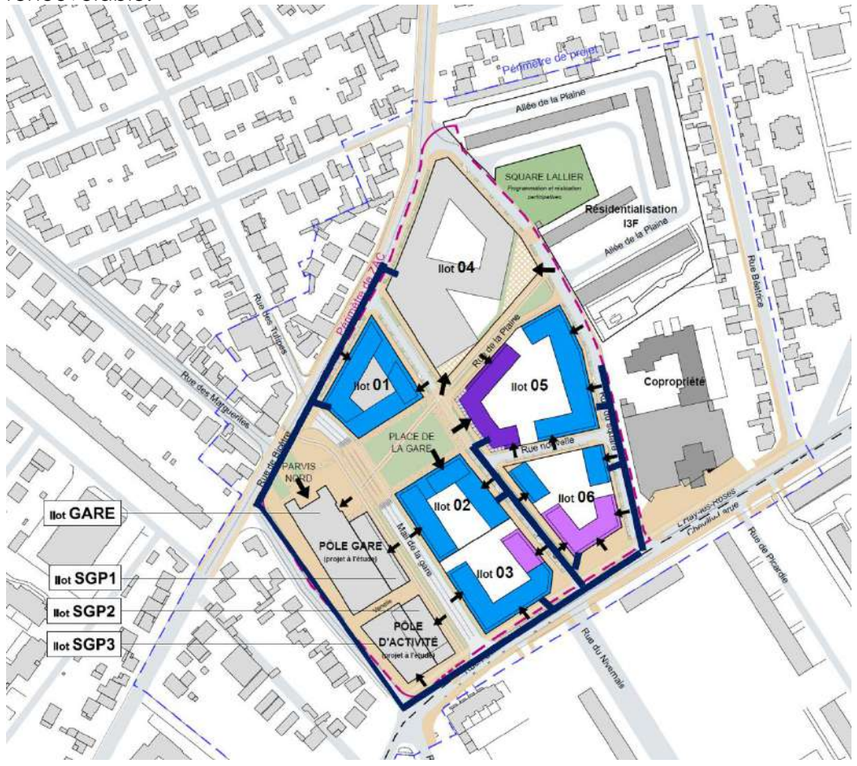
Pour les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire et en électricité, ce sont les logements qui consomment le plus. Ils sont d'ailleurs responsables de plus de la moitié des consommations sur ces postes. Les besoins en chauffage et en électricité sont les plus importants.



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)

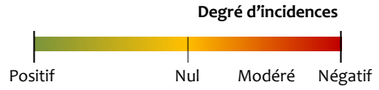
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit la démolition et la construction de logements, équipements, services et commerces.

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.

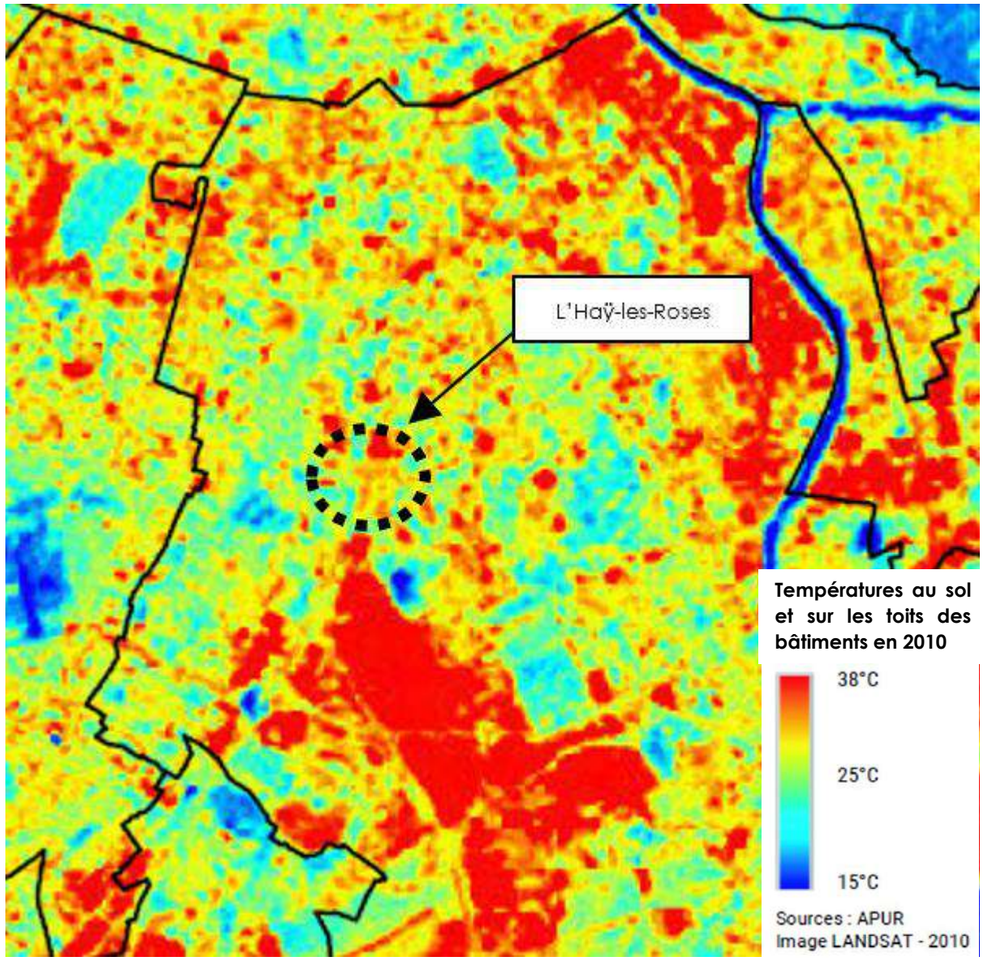
Le projet d'aménagement du secteur Lallier prévoit, pour une gestion de l'eau plus durable, de mettre en place une gestion des eaux pluviales gravitaire, si possible non canalisée au moins au cœur d'îlot.

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.

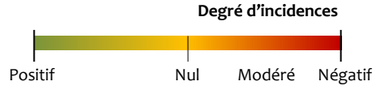
Par ailleurs, l'accueil de nouvelles populations et donc de voitures supplémentaires augmentera également, à la marge, les émissions de gaz à effet de serre.

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

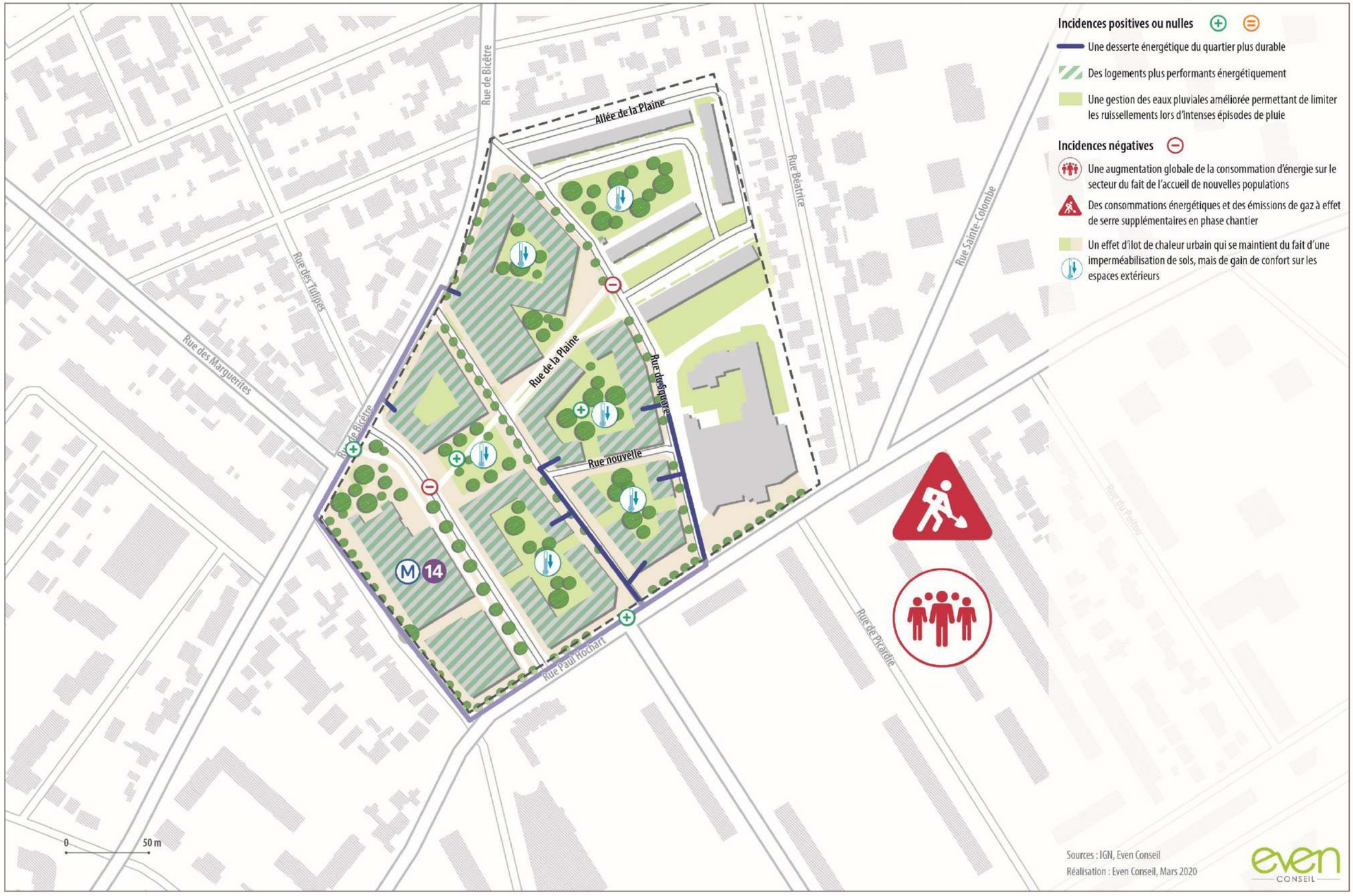
Mesure de REDUCTION R4 : Mise en place de dispositifs dans le but de réduire les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le chantier	
Description	En phase chantier, seront ainsi à prévoir : - Des détecteurs de présence pour l'éclairage des cantonnements (notamment des sanitaires, 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