



SCCV EMERIGE L'HAÏ-LES-ROSES

Résidences de la Roseraie
L'HaÏ-les-Roses

Addendum à l'étude d'impact environnementale

Rapport

Réf : CICEIF182340 / RICEIF00773-01

CH / DN

03/04/2019



SCCV EMERIGE L'HAÏ-LES-ROSES

Résidences de la Roseraie
 L'HaÏ-les-Roses

Addendum à l'étude d'impact environnementale

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	03/04/2019	01	C.HUMBERT 	D.NEUBAUER 	D.NEUBAUER 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF182340 / RICEIF00773-01
Numéro d'affaire :	A A45947
Domaine technique :	DR01
Mots clé du thésaurus	ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE AMENAGEMENT AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

BURGEAP Agence Ile-de-France • 143, avenue de Verdun – 92 442 Issy-les-Moulineaux Cedex
 Tél. 33 (0) 1.46.10.25.70 • Fax 33 (0) 1.46.10.25.64 • burgeap.paris@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Introduction	5
2.	Description et justification du projet	6
	2.1 Evolutions du projet.....	6
	2.2 Caractéristiques du projet.....	16
3.	Contexte du projet	17
	3.1 Le projet « Cœur de Ville »	17
	3.2 Calendrier prévisionnel et organisation du chantier	26
	3.3 Description du projet immobilier	29
	3.4 Démolitions préalables	30
	3.5 Méthodologie de déconstruction proposée par la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES	34
4.	Chantier	37
	4.1 Modalités d'exécution des travaux.....	37
	4.1.1 Gros Œuvre :	37
	4.1.2 Façades	37
	4.1.3 Espaces Verts et extérieurs	38
5.	Etat des sols	38
6.	Le paysage et les fonctionnalités écologiques	39
7.	Impacts thermiques	42
8.	Les déplacements	43
9.	Ambiance sonore	50
	9.1 Impact sur la clinique.....	53
	9.2 Impacts sur la Roseraie	53
10.	Compléments apportés concernant le résumé non technique	55

FIGURES

Figure 1 :	Modifications sur l'îlot 1, perspective vue depuis la rue Watel.....	7
Figure 2 :	Modifications sur l'îlot 2, perspective vue depuis la place	8
Figure 2 :	Modifications sur les îlots 1 et 2, perspective vue depuis la place.....	9
Figure 3 :	Modifications sur l'îlot 1, perspective vue depuis la rue des Tournelles et la rue Watel.....	10
Figure 4 :	Modifications sur l'îlot 1, perspective côté Roseraie	11
Figure 5 :	Courrier de l'ABF du 08/02/2019	13
Figure 6 :	Mise à jour du plan paysager	14
Figure 7 :	Vue du site depuis la Roseraie après la réalisation du projet immobilier (vue adulte à 15 ans), en été.....	15
Figure 8 :	Vue du site depuis la Roseraie après la réalisation du projet immobilier (vue adulte à 15 ans), en hiver	15
Figure 9 :	Situation du projet « cœur de ville » et du projet immobilier	17
Figure 10 :	Planning de la concertation publique (source : Ville de l'HaÏ-les-Roses).....	18
Figure 11 :	Périmètre des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)	19
Figure 12 :	Vues de l'existant dans le périmètre des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna).....	20
Figure 13 :	Plan filaire général et limite d'intervention des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna).....	21

Figure 14 : Futurs espaces publics des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)	21
Figure 15 : Programme des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)	22
Figure 16 : Plan des plantations du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)	22
Figure 17 : Ambiances du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)	23
Figure 18 : Plantations du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)	24
Figure 19 : Ambiances du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)	25
Figure 20 : Phasages 0 à 3 de réalisation des espaces publics (source: PA, CITALLIOS et Péna)	27
Figure 21 : Phasages 4 à 7 de réalisation des espaces publics (source: PA, CITALLIOS et Péna)	28
Figure 22 : Détails architecturaux	29
Figure 22 : Démolition avec une pince de démolition	30
Figure 23 : Vues des bâtiments à détruire : La Poste	31
Figure 23 : Vues des bâtiments à détruire : Cabinet d'aisance	31
Figure 23 : Vues des bâtiments à détruire : Hangars	32
Figure 23 : Vues des bâtiments à détruire : Maison	32
Figure 23 : Bâtiments à détruire	33
Figure 23 : Bâtiments à détruire par la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES	34
Figure 23 : Méthodologie de déconstruction de la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES	35
Figure 23 : Méthodologie de déconstruction de la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES (suite)	36
Figure 20 : Evolution de l'environnement du site (source: PA, CITALLIOS et Péna)	40
Figure 20 : Intégration de l'église St Léonard et de la Roseraie dans le tissu urbain (source: PA, CITALLIOS et Péna)	41
Figure 24 : Desserte en bus de la ville de l'Hay-les-Roses (Source : Etude SARECO et EXPLAIN, mars 2016)	43
Figure 25 : Etude de capacité des carrefours de la ville de l'Hay-les-Roses (Source : Etude SARECO et EXPLAIN, mars 2016)	44
Figure 26 : Trafic routier aux abords du projet (Source : SYSTRA)	45
Figure 27 : Stationnements de surfaces prévisionnels	47
Figure 28 : Les sens de circulation et les stationnements (source: PA, CITALLIOS et Péna)	48
Figure 28 : Les sens de circulation du carrefour des rues Jean Jaurès et Watel (source: PA, CITALLIOS et Péna)	49
Figure 29 : Localisation des mesures acoustiques (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	50
Figure 30 : Niveaux acoustiques le jour, avec projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	51
Figure 31 : Niveaux acoustiques le jour, sans projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	51
Figure 32 : Niveaux acoustiques la nuit, avec projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	52
Figure 33 : Niveaux acoustiques la nuit, sans projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	52
Figure 34 : Impact du projet sur la clinique (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	53
Figure 35 : Impact du projet sur la Roseraie (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)	54

ANNEXES

- Annexe 1. Compléments d'approche paysagère
- Annexe 2. Rapport d'étude d'impact acoustique
- Annexe 3. Etude relative à l'impact sur l'îlot de chaleur urbain

1. Introduction

Le présent addendum vient en réponse à l'avis en date du 8 mars 2019 rendu par la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) d'Ile-de-France suite à l'instruction de l'étude d'impact du projet de construction des « Résidences de la Roseraie » à L'HaÏ-les-Roses.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par la MRAe pour ce projet concernent l'intégration paysagère du projet, la préservation des fonctionnalités écologiques, la gestion des déplacements ainsi que l'ambiance sonore et la qualité de l'air.

Les principales recommandations de la MRAe portent sur les points suivants :

- approfondir l'analyse des conditions d'insertion paysagère du projet en expliquant les différentes variantes envisagées pour permettre d'implanter un écran végétal efficace entre le parc de la Roseraie et les bâtiments de l'îlot « 1 » ;
- analyser les impacts de la suppression des groupements d'arbres en termes de variation climatique au niveau de la Roseraie ;
- réaliser une étude acoustique au moyen de mesures in situ de façon à évaluer plus précisément les impacts sonores en phase de chantier et d'exploitation ;
- étayer la présentation de l'étude de trafic en exposant notamment les réserves de capacité des voiries fréquentées par le futur trafic ;
- exposer plus précisément l'organisation et le déroulement du chantier de façon à dégager des mesures d'évitement et de réduction des impacts liés à l'envol de poussière et aux nuisances sonores.

Le présent document répond également aux recommandations plus ponctuelles concernant l'analyse des enjeux environnementaux et des impacts environnementaux du projet.

2. Description et justification du projet

2.1 Evolutions du projet

La MRAe indique que lors de la procédure d'élaboration de l'avis, les services de la mairie de L'HaÏ-les-Roses lui ont adressé un nouveau dossier de permis de construire au motif de modifications des façades et du volet paysager du projet. Dans la mesure où cette transmission n'a été accompagnée d'aucun élément explicatif permettant d'apprécier la teneur de ces modifications par rapport au dossier initialement communiqué, la MRAe souligne que son avis est rendu sur le seul dossier de permis de construire initial, sans considération des modifications ayant pu être apportées.

Les modifications architecturales et paysagères apportées au projet lors de l'instruction de l'étude d'impact l'ont été suite à de nombreux échanges avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF), rencontré les

- 14 décembre 2018
- 18 janvier 2019
- 6 février 2019

Ces modifications touchent des éléments architecturaux du projet et pas la conception générale du projet. L'avis porté par la MRAe sur le projet initial peut donc s'appliquer au projet modifié.

Ces modifications concernent :

► Modifications Architecturales

Simplifications des façades notamment :

- Suppression des loggias sur les façades côté rue Watel, donnant sur la place et rue des Tournelles.
- Suppression de tous les balcons aux derniers étages côté rues et sur la place.
- Les balcons sur les rues et la place ont été réduits en profondeur (maximum 80 cm).
- Les corbeaux ont été remplacés par des consoles.
- Ajout de verrière au droit de certaines lucarnes côté rues et sur la place.
- Le linéaire de la vitrine en bois de la moyenne surface alimentaire été scindé en deux parties.
- Les pignons ont été simplifiés.
- Les volets roulants dans les logements seront remplacés par des stores intérieurs.
- Les garde-corps du dernier étage côté Roseraie ont été revus.
- Les teintes des lucarnes ont été modifiées.

Ces modifications sont entourées en rouge sur les figures suivantes.

AVANT :



APRES :



Figure 1 : Modifications sur l'îlot 1, perspective vue depuis la rue Watel

AVANT :



APRES :



Figure 2 : Modifications sur l'îlot 2, perspective vue depuis la place

AVANT :



APRES :



Figure 3 : Modifications sur les îlots 1 et 2, perspective vue depuis la place

AVANT :



APRES :



Figure 4 : Modifications sur l'îlot 1, perspective vue depuis la rue des Tournelles et la rue Watel

AVANT :



APRES :



Figure 5 : Modifications sur l'îlot 1, perspective côté Roseraie

► Modifications Paysagères

La MRAe recommande de présenter des variantes d'aménagement dans la perspective d'accroître et de densifier l'écran végétal qui sera situé entre le projet et le parc de la Roseraie.

La MRAe recommande :

d'expliquer plus en détail l'efficacité de la lisière arborée qui sera créée en présentant notamment une étude visuelle (existant/futur) plus complète permettant d'offrir plusieurs vues depuis la Roseraie ainsi que depuis le parc départemental ;

d'indiquer les modalités de suivi de l'efficacité de l'écran végétal proposé (exigence d'entretien, gestionnaire prévu,...) ;

Les échanges avec l'ABF ont concerné la perception visuelle du projet depuis la Roseraie.

Les dernières modifications ont concerné l'essence des arbres et des plantes et il est prévu une plantation plus dense de groupes d'arbres dont une partie à feuillage persistant.

La circonférence des troncs sera de 20/25 centimètres à la plantation, avec un écartement de 5 mètres entre les arbres.

Parmi les 31 arbres devant être abattus dans le cadre du projet (îlot 1), 11 sujets étaient déjà à abattre d'après l'étude phytosanitaire réalisée par la société Phytoconseil en 2018. Le projet immobilier conservera 6 arbres existants et 41 nouveaux arbres seront plantés.

Une garantie de reprise des végétaux plantés sera imposée à l'entreprise d'espaces verts, assurant un remplacement des sujets morts, malades ou en mauvais état pendant 2 années. Une garantie de maintien des arbres et d'entretien sera inscrite dans le règlement de la copropriété.

La Ville s'est engagée dans un courrier du 29 novembre 2018, à modifier le PLU pour introduire une clause permettant la protection et la pérennisation des arbres plantés dans la bande de 12 mètres séparant le projet du mur de la Roseraie.

Les clôtures en treillis soudé ont été remplacées par des clôtures en serrurerie.

Suite à ce travail, l'ABF a donné son accord sur le projet par courrier du 08/02/2019. Le courrier est reproduit page suivante.



MINISTÈRE DE LA CULTURE

Direction régionale des affaires culturelles d'Ile-de-France
Service métropolitain de l'architecture et du patrimoine - pôle 94

MAIRIE DE L'HAY LES ROSES
SERVICE DE L'URBANISME
41 RUE JEAN JAURES
94246 L'HAY LES ROSES

Dossier suivi par : Nathalie BARRY

Objet : demande de permis de construire

A Vincennes, le 08/02/2019

numéro : pc03818w1028-1

demandeur :

adresse du projet : 1 RUE ALBERT WATEL - 10 BIS RUE DES
TOURNELLES ILOT 1 94240 L'HAY LES ROSES

SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES

nature du projet : Construction logement et commerce

déposé en mairie le : 03/10/2018

reçu au service le : 04/01/2019

servitudes liées au projet : LCAP - abords de monuments historiques -
Rosaie du Cons. Gal du Val-de-Marne (Gravereaux)

L'immeuble concerné par ce projet est situé dans le périmètre délimité des abords ou dans le champ de visibilité du ou des monuments historiques désignés ci-dessus. Les articles L.621-30, L.621-32 et L.632-2 du code du patrimoine sont applicables.

Ce projet, en l'état, est de nature à porter atteinte à la conservation ou à la mise en valeur du ou des monuments historiques ou des abords. Il peut cependant y être remédié. **L'architecte des Bâtiments de France donne par conséquent son accord assorti de prescriptions.** Par ailleurs, ce projet peut appeler des recommandations ou des observations.

Prescriptions motivées (1), recommandations ou observations éventuelles (2) :

Suite aux réunions de travail du 14 décembre 2018, du 18 janvier 2019 et du 6 février 2019, les documents ont été modifiés pour faire évoluer le permis sur les aspects architecturaux et paysagers.

La ville s'est engagée, dans un courrier du 29 novembre 2018, à modifier le PLU pour introduire une clause permettant la protection et le pérennisation des arbres plantés dans l'espace tampon entre la construction et le mur de la Rosaie. Ces derniers seront positionnés suivant l'implantation fournie dans la pièce graphique de la notice paysagère du permis.

L'architecte des Bâtiments de France

Nathalie BARRY

Copie est adressée au demandeur afin de l'informer qu'il ne pourra pas se prévaloir d'un permis tacite à l'issue du délai d'instruction en application de l'article R.424-4 du code de l'urbanisme.

En cas de désaccord avec l'architecte des Bâtiments de France, l'autorité compétente peut saisir, dans un délai de sept jours à compter de la réception du présent acte, le préfet de région (direction régionale des affaires culturelles) par lettre recommandée avec accusé de réception.

Figure 6 : Courrier de l'ABF du 08/02/2019



LEGENDE

> Revêtements

- Béton qualitatif - 342 m²

> Plantations

- Couvre-sol arbustif - 337 m² (sur dalle) / Ep. TV : 0.50 m
- Haie basse - 363 mL (ou 160m²) (sur dalle)
- Engazonnement - 350 m² (sur dalle) / Ep. TV : 0.40 m
- Toiture terrasse végétalisée (sedum...) - 763 m²
- Massif arbustif (pied de mur) - 218 m²
- Engazonnement / Prairie - 2285 m² ■ Jardins privés

- Arbre existant ⊗ Arbre à abattre
sur recommandations de l'étude phytosanitaire

ARBRE-TIGE GRAND DÉVELOPPEMENT - 18 U

○ Essences caduques*

- Ap. *Acer platanoides*
- Gt. *Gleditsia triacanthos*
- Cb. *Carpinus betulus*
- Te. *Tilia europea*
- Tc. *Tilia cordata*
- Lt. *Liriodendron tulipifera*

* à la plantation : H=9-10 m /
Périmètre du tronc à 1m : 20-25 cm

○ ARBRE-TIGE MOYEN DÉVELOPPEMENT - 12 U

À la plantation : H=5-6 m / Périmètre du tronc à 1m : 10 cm

- Cs. *Cercis siliquastrum*
- Sa. *Sorbus aria*
- Sau. *Sorbus aucuparia*

○ ARBRE EN CÉPÉE - 11 U

- Al. *Amelanchier lamarckii*
- Cs. *Cercis siliquastrum*

● Essences persistantes

- Cd. *Calocedrus decurrens*
- Pa. *Picea abies****

** à la plantation : H=6-7 m

*** à la plantation : H=7-8 m

- ▭ Plantation dans jardinière sur dalle

Figure 7 : Mise à jour du plan paysager



Figure 8 : Vue du site depuis la Roseaie après la réalisation du projet immobilier (vue adulte à 15 ans), en été



Figure 9 : Vue du site depuis la Roseaie après la réalisation du projet immobilier (vue adulte à 15 ans), en hiver

2.2 Caractéristiques du projet

La MRAe recommande :

- de préciser les performances énergétiques des futurs bâtiments ;
- d'expliquer la fonctionnalité des toitures végétalisées et les conditions de leur efficacité dans le temps.

Le projet sera énergétiquement performant en suivant les prescriptions de la norme RT2012 avec une consommation maximale d'énergie de **50 kWh/ep/m²/an**.

Le projet sera alimenté en énergie par le **réseau de chaleur** passant à proximité du site. Le réseau est géré par la société anonyme d'économie mixte SEMHACH, en charge de la gestion de la géothermie à Chevilly-Larue et l'HaÏ-les-Roses.

Les toitures végétalisées ont plusieurs fonctions :

- Participer à l'insertion paysagère du projet
- Participer à la rétention des eaux de pluies et à son évapotranspiration, régulant ainsi les rejets dans le réseau d'eau pluviale communal
- Participer à l'isolation des bâtiments, donc à leurs performances énergétiques.

Elles seront entretenues par la copropriété plusieurs fois par an.

Le projet permettra surtout de mettre en valeur le patrimoine exceptionnel présent aux abords de l'opération immobilière, d'une part la Roseraie et d'autre part l'église Saint Léonard identifiée comme « édifice à préserver » dans le PLU.

Le projet s'inscrit dans un plan de masse préétabli dans le cadre d'études pré-opérationnelles amorcées en 2015, puis ayant fait l'objet d'une concertation spécifique en 2016.

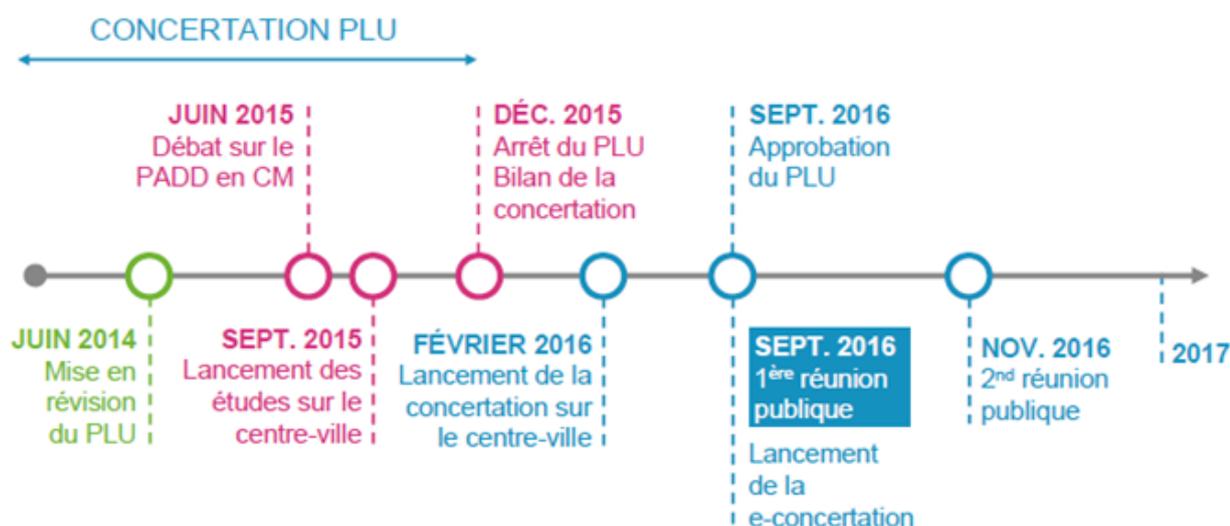


Figure 11 : Planning de la concertation publique (source : Ville de l'HaÏ-les-Roses)

Le projet des extérieurs est géré par CITALLIOS et le paysagiste Péna qui suivra un phasage concordant avec celui du programme immobilier les « Résidences de la Roseraie ».

Le projet des aménagements du cœur de ville est décrit dans le permis d'aménager (PA) du 19 février 2019, dont des extraits sont repris ci-après :



PLAN DE SITUATION DU TERRAIN - 1/3000

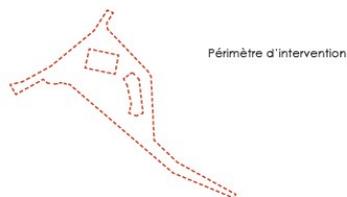
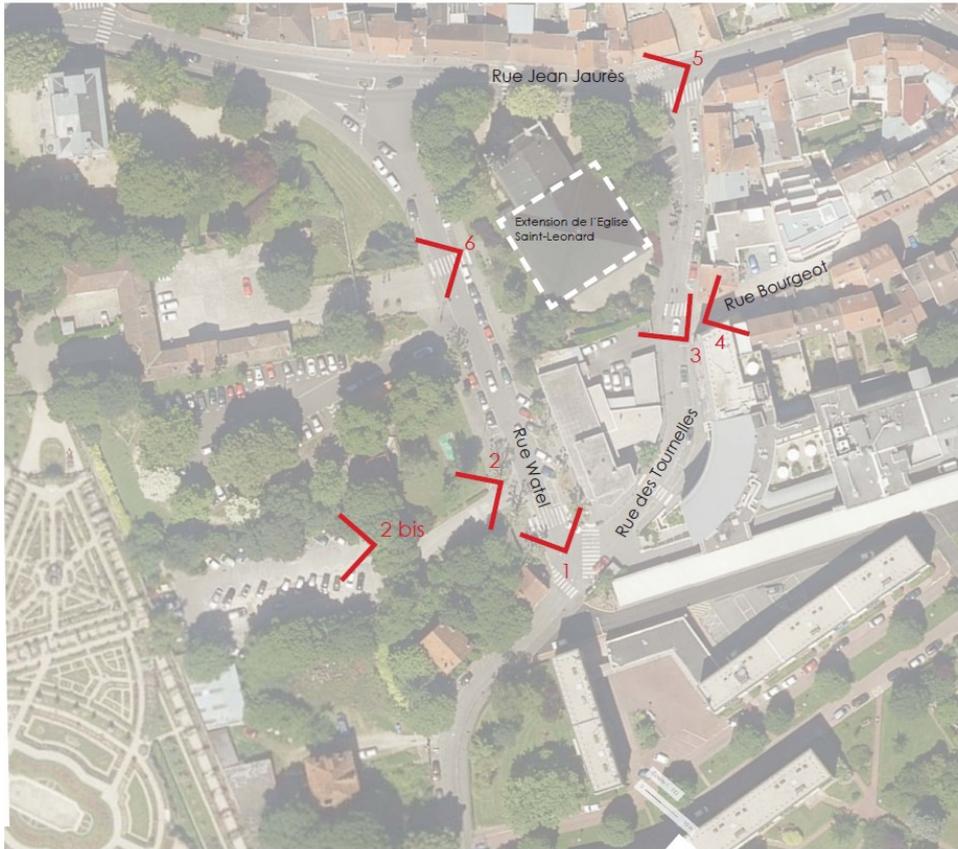


Figure 12 : Périmètre des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)



Topographie

La topographie du site est très marquée par la situation du village à l'amorce du coteau de la Bièvre.

Il existe près de 6 mètres de dénivelé d'Est en Ouest sur la rue Watel, plaçant le chevet de l'église dans une situation d'encassement et son entrée en situation de surplomb sur la rue Jean Jaurès.



1 La rue Watel et son fort dénivelé



2 Le parking Watel très dégradé



3 L'église encassée, la vue restreinte au croisement rue des Tournelles/ rue Bourgeot



4 La rue Bourgeot, piétonne, mène à la mairie



5 La voirie dominante au croisement rue Jean Jaurès/ rue des Tournelles



6 L'entrée de la Roseraie



Voies existantes

De manière générale, la voirie de l'HaÏ-les-Roses présente un aspect routier qui banalise le paysage urbain. Les gabarits et les tracés des voies répondent aujourd'hui à une normalisation de type routière avec bordures séparatrices, îlots de séparation de trafic, qui brouillent la lecture de l'espace et l'encombrement d'espaces résiduels sans usage.

Le stationnement en surface systématique le long des voies de circulation, en créneau ou en épis, renforce le caractère routier du site. Le parking Watel accessible directement depuis la rue est aujourd'hui très dégradé (enrobé fissuré aux reprises visibles, bordures cassées, stabilisé désuet) accentue le caractère minéral et vieillissant du centre-ville.

Les matériaux déployés sont classiquement constitués par des chaussées et des trottoirs en enrobé noir. Les bordures présentent un aspect hétéroclite, parfois en béton, parfois en grès de Fontainebleau, ce qui laisse présager la présence de pavages sous la couche d'enrobé.

La rue Jean Jaurès présente cependant un asphalte rouge sur les trottoirs.

Le mobilier de voirie est quant à lui sans grande originalité. La couleur rouge adoptée pour le mobilier ne suffit pas à donner de la qualité au paysage des espaces publics.

Figure 13 : Vues de l'existant dans le périmètre des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)

PROJET - PLAN FILAIRE GÉNÉRAL ET LIMITE D'INTERVENTION - 1/800

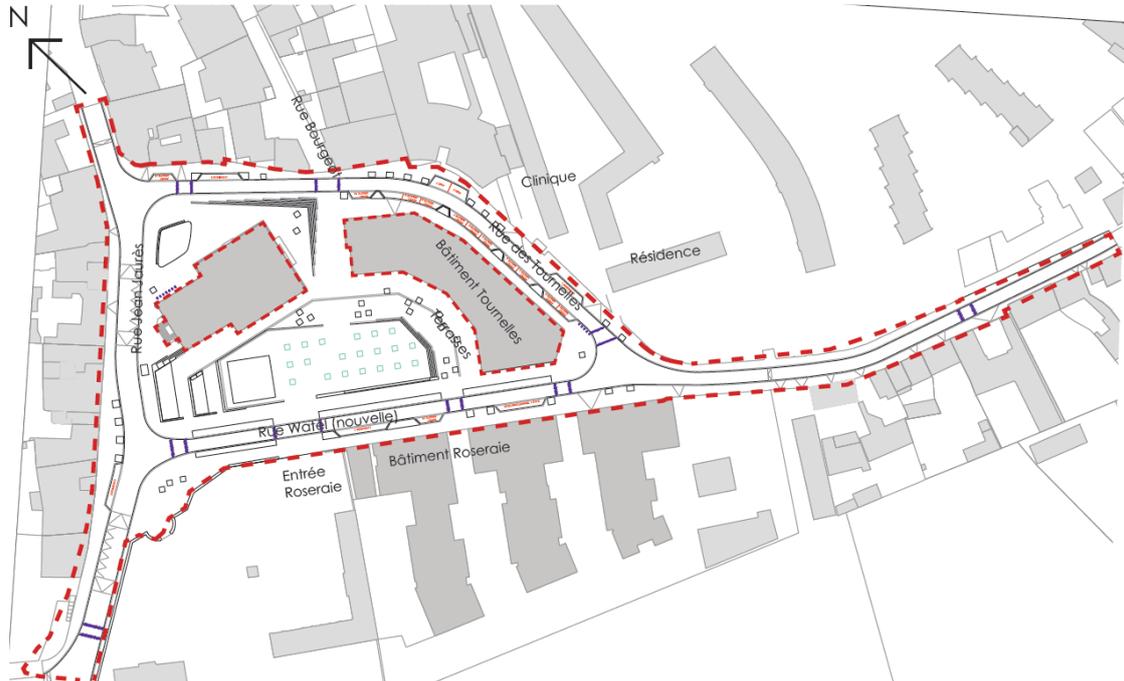


Figure 14 : Plan filaire général et limite d'intervention des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)

FUTURS ESPACES PUBLICS DU PERMIS D'AMÉNAGER

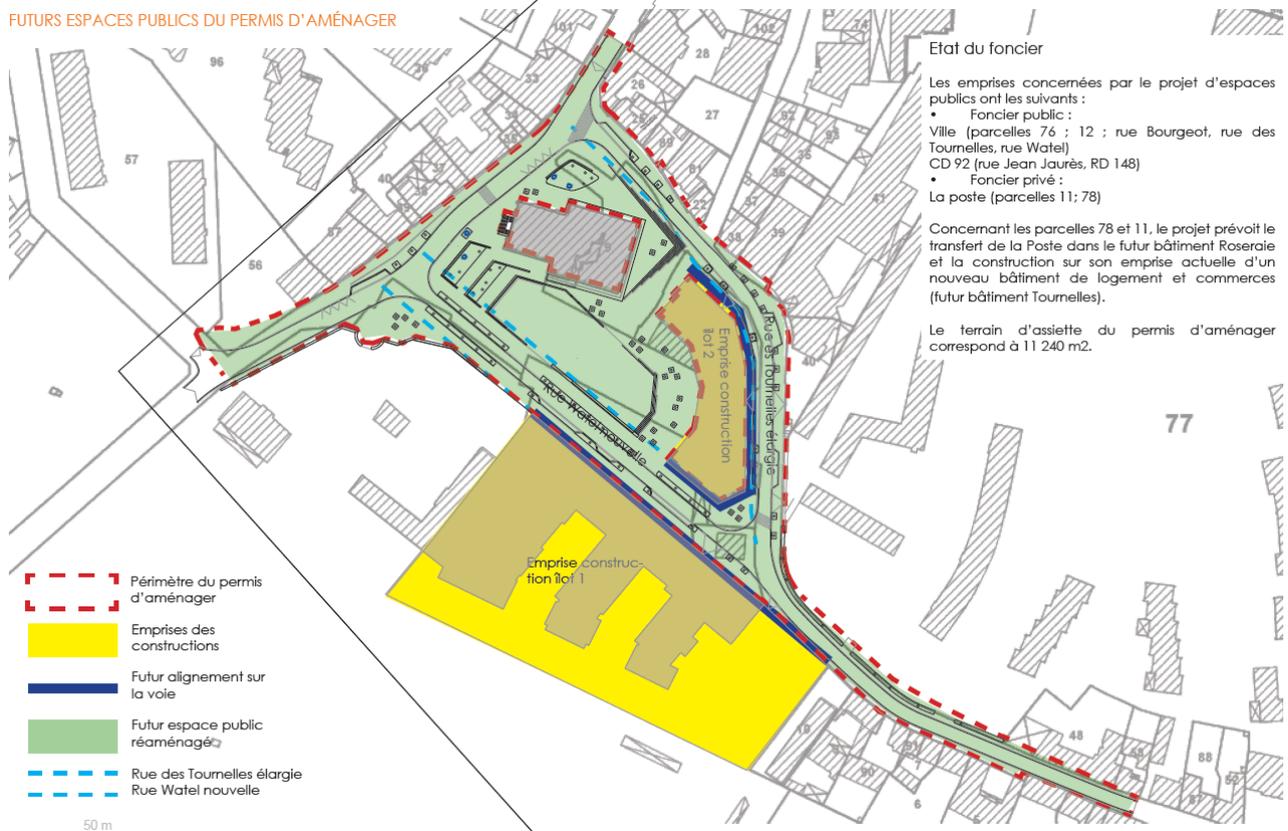


Figure 15 : Futurs espaces publics des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)

PROGRAMME D'AMENAGEMENT - 1/500

Un cœur de place ouvert et multifonctionnel

Sur la base d'un schéma urbain transformé par la démolition de certains bâtiments (actuelle Poste) et la construction de nouveaux (logements, commerces et services), le tracé de l'actuelle rue Watel est redressé et ouvre la possibilité d'un véritable espace public généreux.
Le projet dessine les conditions d'une mise en cohérence forte du cœur de ville à travers la mise en œuvre d'une logique de plateau piétonnier sur l'ensemble de l'emprise.

Le projet propose l'organisation d'un plateau central en cœur d'îlot, horizontal, propice aux activités commerciales, festives et culturelles. Autour de cet espace se raccorde une nappe minérale de pierre calcaire qui unifie des architectures de factures et d'époques variées (habitat ancien, église, nouvelles constructions, éléments patrimoniaux...) et permet l'épanouissement de la vie urbaine à travers la présence de terrasses de restaurants et de commerces.

Cette nappe minérale en pierre calcaire et pierre de luzerne dessine l'emprise des futurs usages (voirie, trottoirs, espaces piétonniers) en géométrisant la topographie du site marquée par une pente sensible vers le nord-Ouest. L'aménagement est conçu dans l'esprit d'une voirie partagée donnant la priorité à la circulation des piétons et des cycles.

La création de ce plateau horizontal nécessite d'organiser autour de lui un dispositif de raccordements allométriques avec un terrain en pente. Ces raccords allométriques sont assurés par des marches « en sifflet » et des éléments de soutènements en calcaire. Le long du trottoir de la rue Watel à l'intérieur de la place, la différence de niveau permet la création d'une banquette en calcaire de 25 mètres de long.

Volontairement minéral, le cœur de place est cependant doté d'une présence végétale assurée par la mise en place de caisses de plantations imposantes de style classique: Bacs (Versailles). Celles-ci peuvent être déplacées pour adapter la configuration de la place aux nécessités des événements qui s'y tiendront.

Des terrasses pour se détendre

La façade Sud du bâtiment Tournelles est desservie par des terrasses commerciales qui fonctionneront avec les commerces de bouches du rez-de-chaussée. Cette promenade se raccorde de plein pied avec la rue Watel et avec la rue Bourgeot en suivant une pente générale de 4%. La promenade surplombe donc le plateau central de la place, offrant une bonne exposition au soleil et une situation de léger belvédère. La promenade est revêtue d'un dallage de pierre rayonnant orthogonalement avec la façade du bâtiment Tournelles.

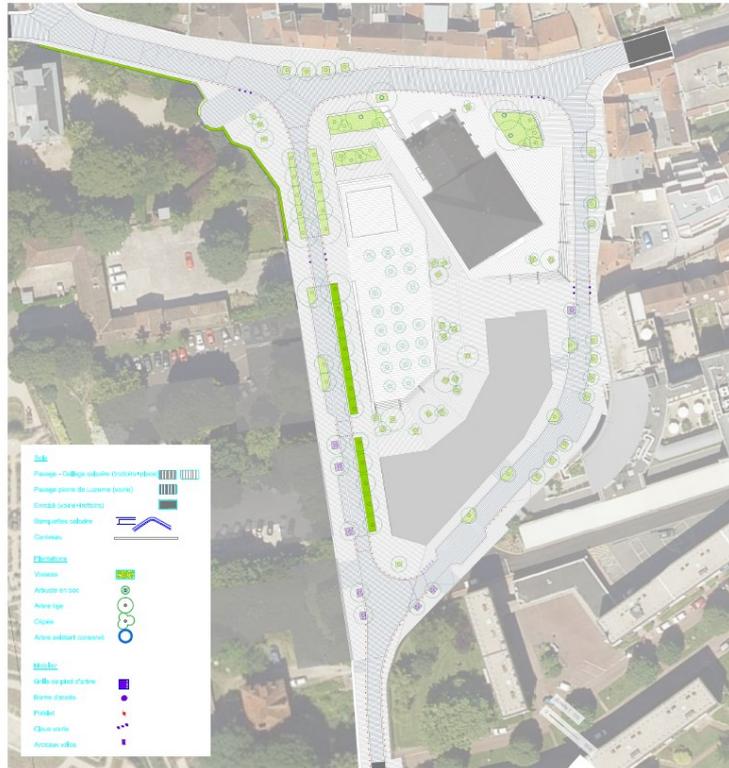
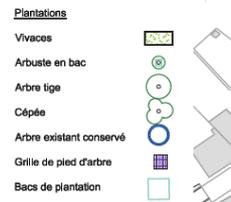
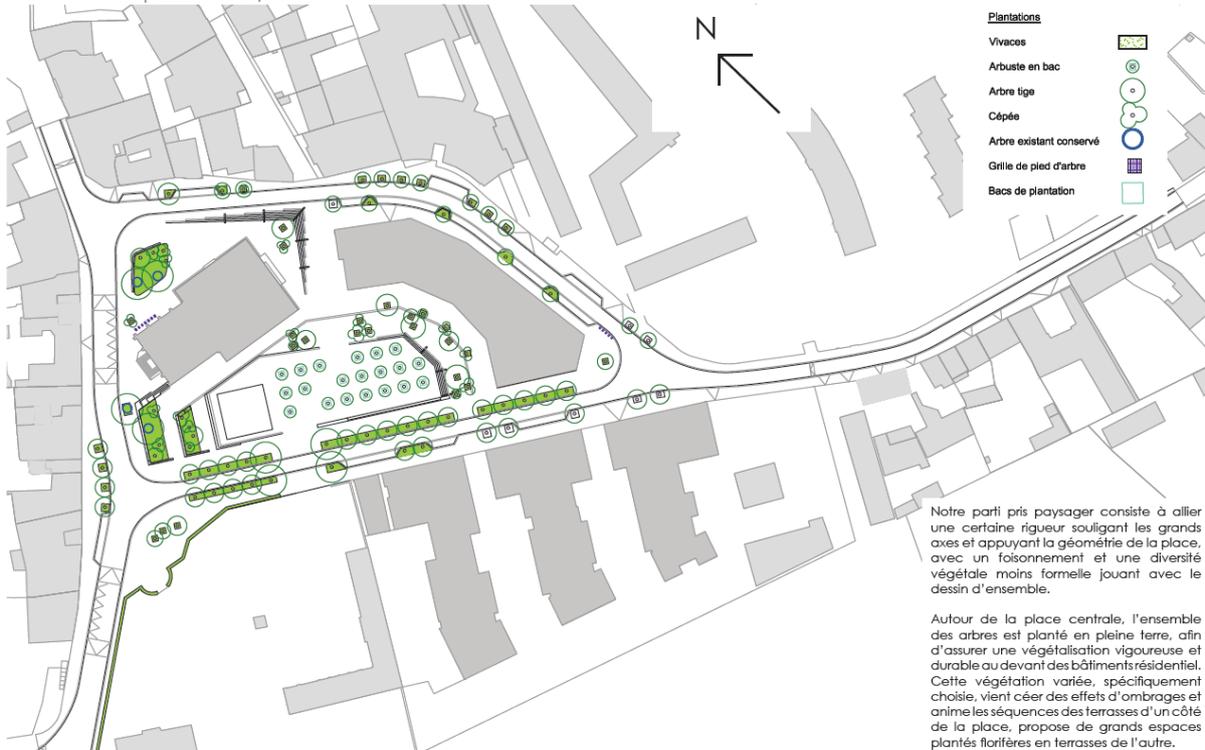


Figure 16 : Programme des aménagements du cœur de ville. (source: PA, CITALLIOS et Péna)

PROJET - Plan des plantations - 1/800



Notre parti pris paysager consiste à allier une certaine rigueur soulignant les grands axes et appuyant la géométrie de la place, avec un foisonnement et une diversité végétale moins formelle jouant avec le dessin d'ensemble.

Autour de la place centrale, l'ensemble des arbres est planté en pleine terre, afin d'assurer une végétalisation vigoureuse et durable au devant des bâtiments résidentiels. Cette végétation variée, spécifiquement choisie, vient créer des effets d'ombrages et anime les séquences des terrasses d'un côté de la place, propose de grands espaces plantés florifères en terrasses de l'autre.

Figure 17 : Plan des plantations du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)

RÉFÉRENCES - AMBIANCE VEGETALE (« JARDIN »)



Ambiances végétales souhaitées



Au devant du bâtiment Tournelles, nous souhaitons planter des arbres figes et cépées remontées variés selon une disposition aléatoire, permettant d'assurer un ombrage pour les terrasses sans toutefois accentuer la géométrisation de l'espace de la place. Le long de la rue Watel, de manière régulière et linéaire comme cela existe aujourd'hui, l'intention se porte vers une plantation d'arbres de moyen développement en alignement fleuris ou au feuillage d'automne attrayant: Liquidambar styraciflua, Magnolia kobus ou Sorbus forminalis. Devant l'entrée de la roseraie, 4 chênes à plus grand développement sont plantés. Sur le cœur de place, des bacs «Versailles» disposés régulièrement accueillent des Cercis siliquastrum.

Du côté Sud de l'église, le raccordement altimétrique entre le cœur de place et la rue Jean-Jaurès est assuré par la création d'un jardin en terrasses qui met en scène la situation de surplomb de la place.



RÉFÉRENCES - PLANTATIONS - ARBRES

Arbre de grand développement

CEDRELA SINENSIS 'FLAMINGO'
CÉDRÈLE



Intérêts : Floraison rose - Feuillage rosé
Force à la plantation : 25/30
Taille adulte : H = 15 m
Problèmes racines : Peut parfois s'étendre en faisant des rejets
Fruits : Oui (verts)
Allergènes : Non
Mode de taille : Douce
Fréquence : 2 ans

Arbre de grand développement

QUERCUS HISPANICA
CHÊNE HYBRIDE D'ESPAGNE



Intérêts : Feuillage marcescent
Force à la plantation : 25/30
Taille adulte : H = 15 m
Problèmes racines : Racines étendues
Fruits : Oui (marrons)
Allergènes : Non
Mode de taille : Douce
Fréquence : 2 ans

Cépée de moyen développement

ACER CAMPESTRIS
ÉRABLE CHAMPÊTRE



Intérêts : Feuillage jaune à l'automne
Force à la plantation : 300/350
Taille adulte : H = 12 m
Problèmes racines : RAS
Fruits : Oui (marrons)
Allergènes : Non
Mode de taille : Douce
Fréquence : 2 ans

Cépée de moyen développement

PRUNUS YEDOENSIS
CERISIER YOSHINO



Intérêts : Floraison blanche - Feuillage rouge orangé à l'automne
Force à la plantation : 250/300
Taille adulte : H = 20 m
Problèmes racines : RAS
Fruits : Oui (rougâtre)
Allergènes : Non
Mode de taille : Douce
Fréquence : 2 ans

Arbre de moyen développement

MAGNOLIA KOBUS
MAGNOLIA DE KOBÉ



Intérêts : Floraison blanche
Force à la plantation : 18/20
Taille adulte : H = 12 m
Problèmes racines : RAS
Fruits : Oui (oranges)
Allergènes : Non
Mode de taille : Douce
Fréquence : 2 ans

Figure 18 : Ambiances du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)

RÉFÉRENCES - PLANTATIONS - ARBRES

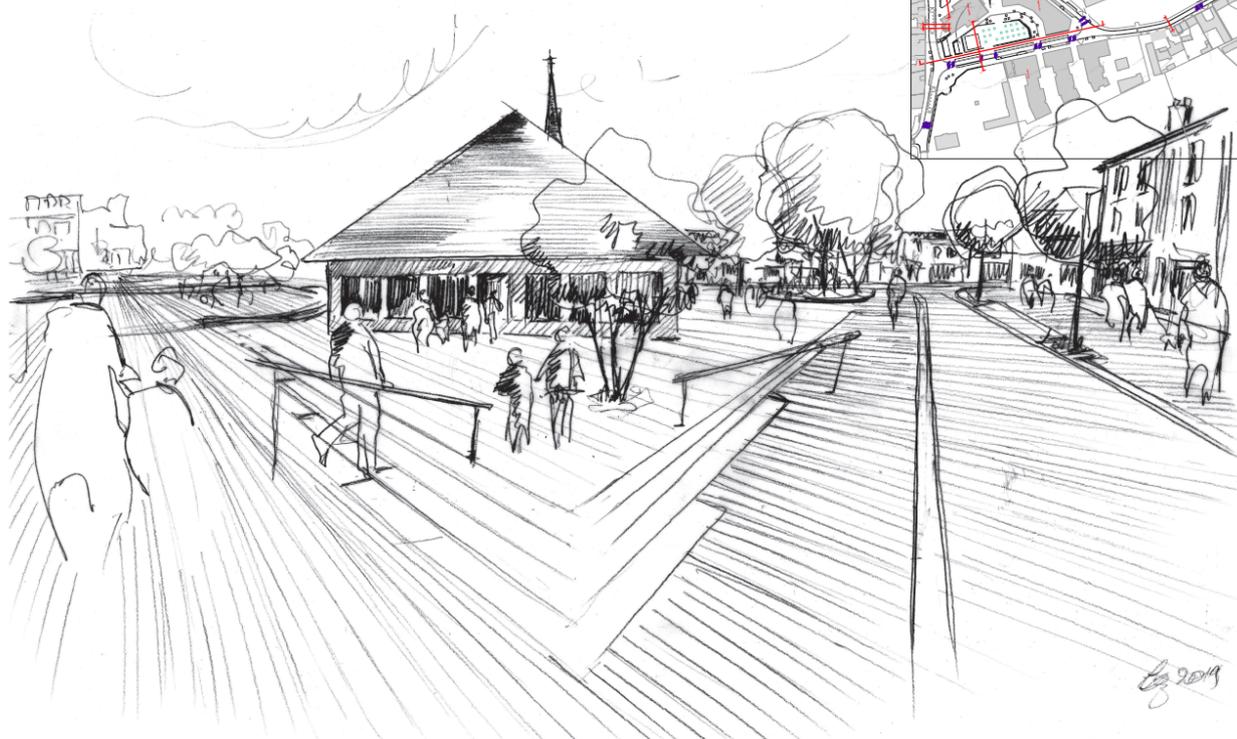
Arbre de moyen développement	Arbre de petit développement	Arbre de petit développement	Cépeée bac orangerie
<p>PISTACIA CHINENSIS PISTACHIER DE CHINE</p>   <p>Intérêts : Floraison blanche - Feuillage rouge à l'automne Force à la plantation : 14/16 Taille adulte : H = 12 m Problèmes racines : RAS Fruits : Oui (rouges) Allergènes : Non Mode de taille : Douce Fréquence : 2 ans</p>	<p>CERCIS CANADENSIS GAINIER DU CANADA</p>   <p>Intérêts : Floraison rose violacée - Feuillage jaune orangé Force à la plantation : 14/16 Taille adulte : H = 7 m Problèmes racines : RAS Fruits : Oui (marrons) Allergènes : Non Mode de taille : Douce Fréquence : 2 ans</p>	<p>STYRAX JAPONICA STYRAX DU JAPON</p>   <p>Intérêts : Floraison blanche - Feuillage jaune à rouge à l'automne Force à la plantation : 14/16 Taille adulte : H = 7 m Problèmes racines : RAS Fruits : Oui (marrons) Allergènes : Non Mode de taille : Douce Fréquence : 2 ans</p>	<p>CERCIS SILIQUASTRUM ARBRE DE JUDÉE</p>   <p>Intérêts : Floraison rose - Feuillage orangé Force à la plantation : 200/250 Taille adulte : H = 7 m Problèmes racines : RAS Fruits : Oui (marrons) Allergènes : Non Mode de taille : Douce Fréquence : 2 ans</p>

RÉFÉRENCES - PLANTATIONS - ARBUSTES ET VIVACES

Vivaces	<p>Pennisetum alopecuroides</p> 	<p>Hemerocallis minor</p> 	<p>Hemerocallis fulva</p> 
	<p>Anemone hepuchensis</p> 	<p>Gaura lindheimeri</p> 	<p>Aster lateriflorus</p> 
	<p>Hydrangea paniculata 'Pinky Winky'</p> 	<p>Ligustrum ovalifolium</p> 	<p>Rosa «Pierre de Ronsard»</p> 
	<p>Hydrangea arborescens 'Annabelle'</p> 	<p>Hydrangea quercifolia</p> 	<p>Viburnum opulus</p> 

Figure 19 : Plantations du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)

CROQUIS D'AMBIANCE 1#



PERSPECTIVE D'AMBIANCE 1

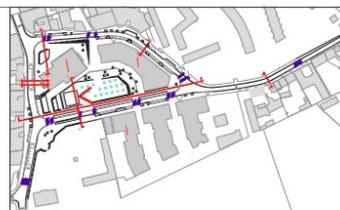


Figure 20 : Ambiances du cœur de ville (source: PA, CITALLIOS et Péna)

3.2 Calendrier prévisionnel et organisation du chantier

Le projet sera mené selon le planning suivant :

Dépôt du permis d'aménager (PA)	Novembre 2018
Obtention du permis d'aménager (PA)	Avril / Mai 2019
Obtention du permis de construire (PC)	Juin 2019
PC purgé	Septembre 2019
Lancement commercial	Octobre 2019
Acquisition	Janvier 2020
Démarrage des travaux de VRD	4 ^{ème} trimestre 2019
Démarrage travaux phase 1 (îlot 1)	Janvier 2020
Date d'Achèvement des Travaux de l'îlot 1 après 28 mois de travaux	2 ^{ème} trimestre 2022
Démarrage travaux phase 2 (îlot 2)	2 ^{ème} trimestre 2022
Date d'Achèvement des Travaux de l'îlot 2 après 24 mois de travaux	2 ^{ème} trimestre 2024

A ce stade, le plan des installations de chantier (PIC) n'est pas encore validé, car il doit se faire conjointement entre la ville, l'aménageur CITALLIOS et l'OPC inter-chantier missionné par celui-ci.

Le constructeur s'engage à réaliser un chantier à faibles nuisances (chantier propre).

Le projet des aménagements des extérieurs suivra un phasage concordant avec celui du programme immobilier les « Résidences de la Roseraie ». A ce stade ce phasage est découpé en 8 phases de 2019 à 2022, comme présenté ci-après.

Une libération des espaces publics est prévue trois mois avant la livraison de l'ensemble immobilier afin de permettre à l'aménageur et aux commerçants d'anticiper leur installation.

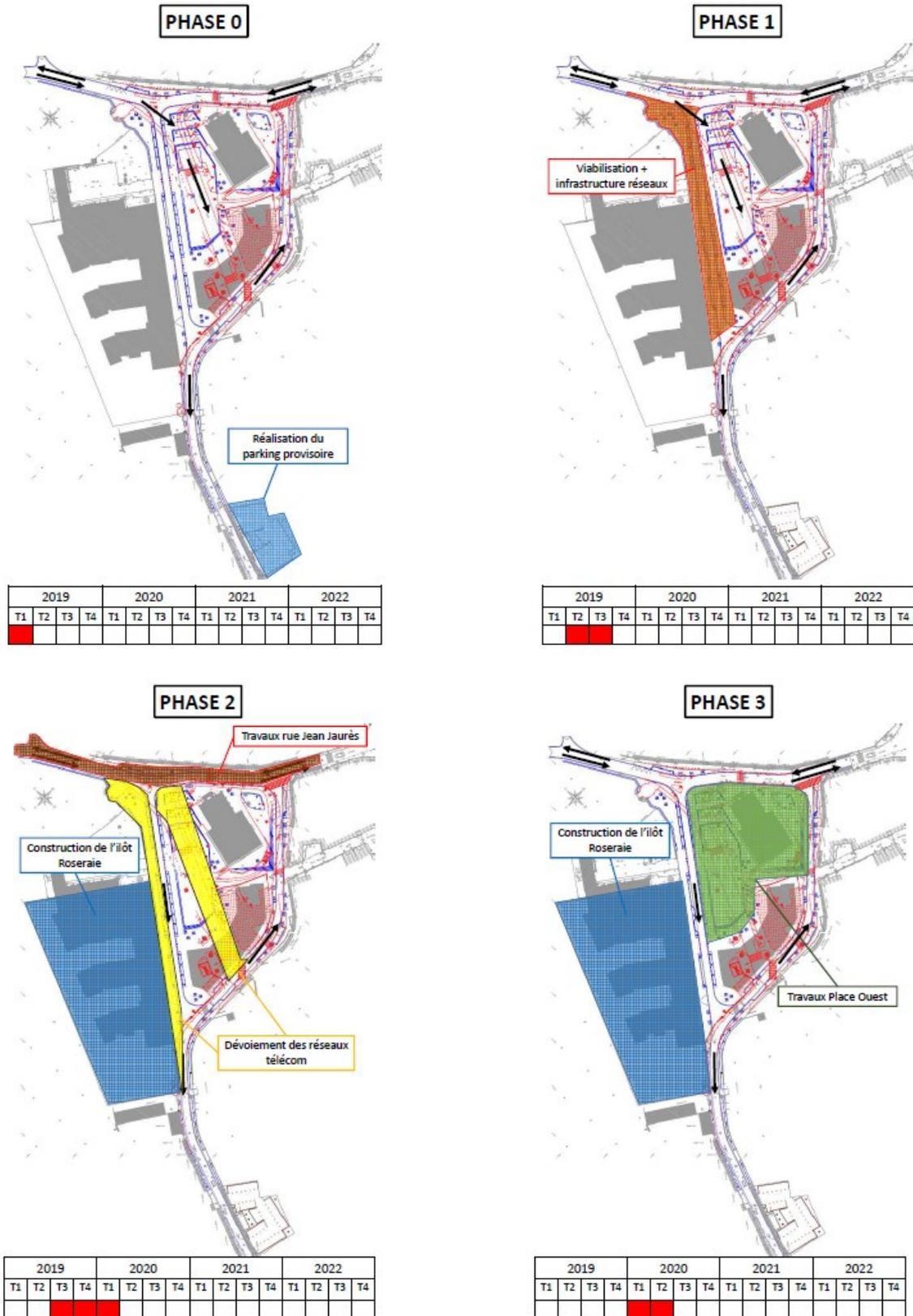


Figure 21 : Phasages 0 à 3 de réalisation des espaces publics (source: PA, CITALLIOS et Péna)

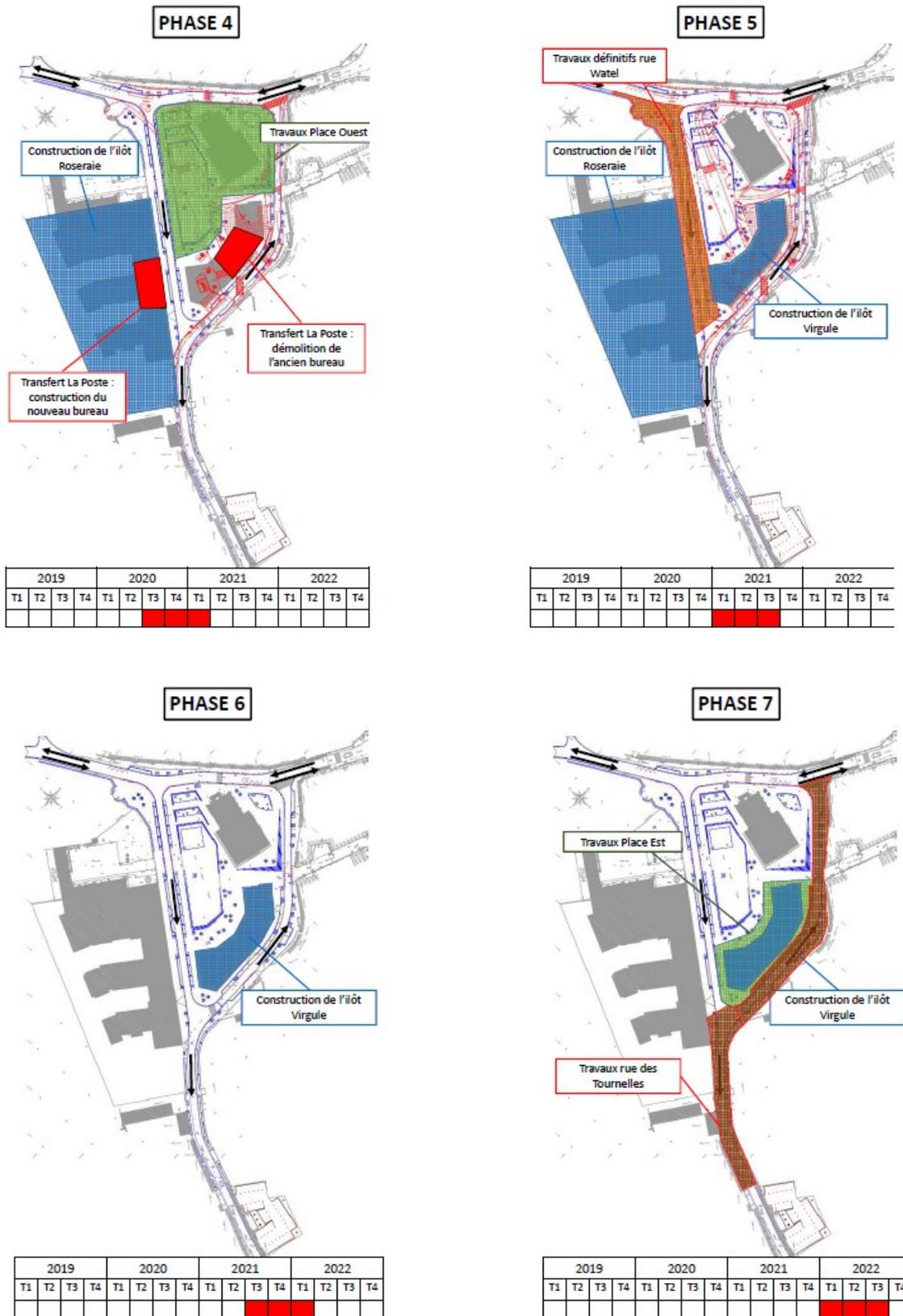


Figure 22 : Phasages 4 à 7 de réalisation des espaces publics (source: PA, CITALLIOS et Péna)

3.3 Description du projet immobilier

La construction de l'ensemble immobilier est divisée en deux îlots, l'un à proximité de la Roseraie, l'autre en vis-à-vis du chevet de l'église Saint Léonard.

L'îlot 1 comporte 94 logements disposés en trois unités construites soit 6 bâtiments désignés de A à F. Cet îlot abrite des commerces et des équipements en rez-de-chaussée : un supermarché de moins de 1 000 m² de surface de vente, un bureau de poste, une salle polyvalente.

Les trois groupes de bâtiments sont indépendants pour laisser des traversées visuelles jusqu'à la Roseraie par deux venelles arborées et aménagées avec des pergolas fleuries.

Les constructions en peigne projetées sur l'intérieur de l'îlot ont été implantées avec un recul de 12 mètres vis-à-vis de la Roseraie, soit 6 mètres de plus que celui imposé par rapport à la limite du terrain.

Les venelles qui forment les allées entre les bâtiments sont privatives et fermées par d'élégantes grilles en ferronnerie laissant la transparence visuelle vers la Roseraie.

L'entrée de la Roseraie est mise en valeur par l'aménagement de la place, en la mettant en perspective dans l'organisation spatiale des accès piétons. Elle sera plus visible et plus facilement accessible.

Les murs séparatifs entre les parcelles et le Parc de la Roseraie seront conservés en l'état.

Les gabarits restent proches de l'échelle urbaine de la ville avec des traitements à R+3. Les élévations sont séquencées et rythmées par des jeux de loggias.

Face à la Roseraie, les façades ont été traitées avec sobriété, par un enduit chaux d'une teinte ocre et des bandeaux peints, afin d'unifier les couleurs des constructions avec la Maison Hoff, pavillon du début du XXe siècle.

Les derniers niveaux des constructions sont traités par le brisis en ardoise de la toiture. Les loggias métalliques sur ces façades arrière sont peintes en noir afin encore une fois de s'effacer face à l'inventaire supplémentaire inscrit au Monument Historique qu'est la Roseraie.

Les toitures des bâtiments sont à versants en ardoises, et en partie centrale, elles sont végétalisées.

Sur la rue Watel, les constructions s'inspirent des villes de l'Île de France : enduit ton pierre calcaire, menuiseries à petits bois, modénatures rapportées, bandeaux, consoles et corniches.



Figure 23 : Détails architecturaux

3.4 Démolitions préalables

Le projet « Cœur de Ville » ainsi que la réalisation du programme immobilier les « Résidences de la Roseraie » impliquent, préalablement à leur mise en œuvre, la démolition :

- du bâtiment actuel de la Poste : les travaux font l'objet d'une demande de permis de démolir n°PD09403818W2009 du 11 janvier 2019.
- D'un cabinet d'aisance, d'un hangar et d'un parking : les travaux font l'objet d'une demande de permis de démolir n°PD09403818W2010 du 10 décembre 2018.

A noter que suite à l'obtention du permis de démolir n°9403818W2005, CITALLIOS a procédé à la démolition du bâtiment situé au n°10, rue des Tournelles.

Le permis de construire n°PC09403818W1028 vaut permis de démolir pour :

- La maison située au n°10bis rue des Tournelles
- Des hangars et parkings situés derrière la maison Hoff.

Des vues et des photos des bâtiments à démolir sont fournis pages suivantes.

Une méthodologie de démolition spécifique est prévue dans le cadre des permis de démolir n°PD09403818W2010 et n°PD09403818W2009 afin d'éviter toute atteinte au patrimoine protégé (Art. R451-3c du code de l'urbanisme).

Les deux bâtiments situés sur le parking Watel de la rue Watel, et le local transformateur concernés par le permis de démolir n°PD09403818W2010 sont actuellement situés respectivement à une distance de 120 mètres et 5 mètres de la Roseraie.

La Poste (permis de démolir n°PD09403818W2009) est située à 140 mètres de la Roseraie.

Dans ce cadre, des mesures particulières seront prises pour ne pas altérer la faune et la flore du parc de la Roseraie :

- L'accès au chantier de démolition se fera uniquement par la rue Watel
- Les toitures seront démontées en plaques et stockées sur site, puis évacuées en camion vers des filières adaptées. Leur démontage n'occasionnera ni bruit ni poussières ;
- Les intérieurs des dépendances seront purgés manuellement des encombrants, mobiliers, équipements et évacués par la rue des Tournelles.
- Les murs seront déconstruits à la pelle mécanique équipée d'une pince de démolition. La dalle et les fondations seront démolies au marteau piqueur. Il sera procédé à un arrosage durant ces travaux pour limiter les envols de poussières.
- Pour la Poste, la démolition se fera dans l'emprise de la parcelle.



Figure 24 : Démolition avec une pince de démolition



Figure 25 : Vues des bâtiments à détruire : La Poste

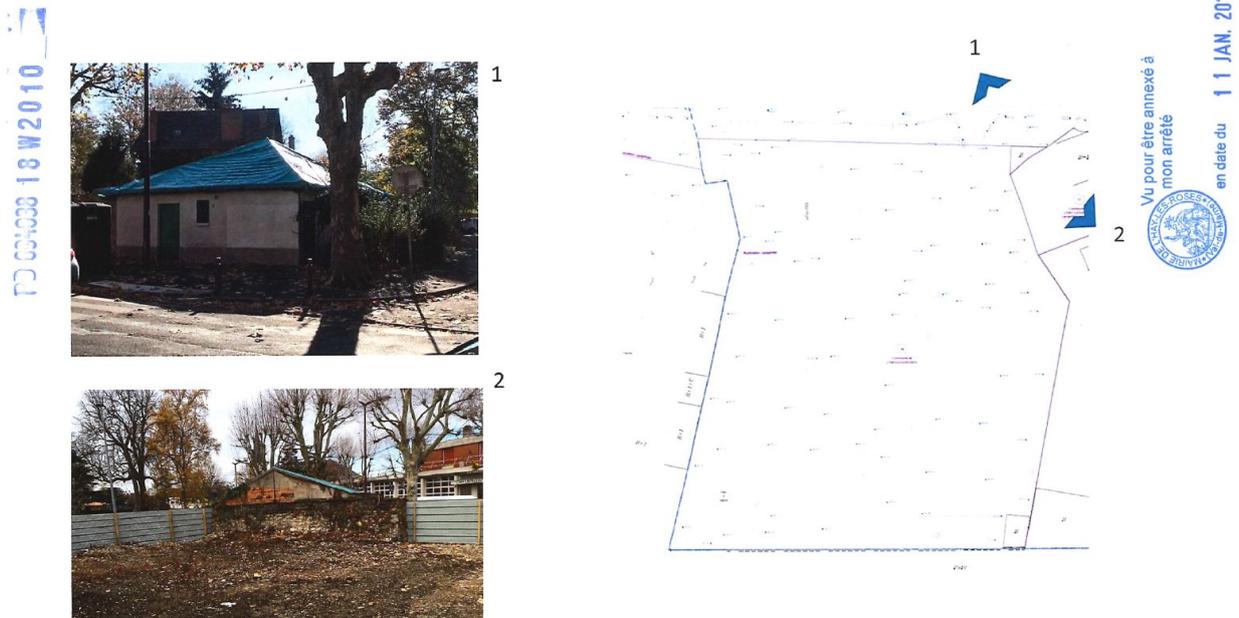


Figure 26 : Vues des bâtiments à détruire : Cabinet d'aisance

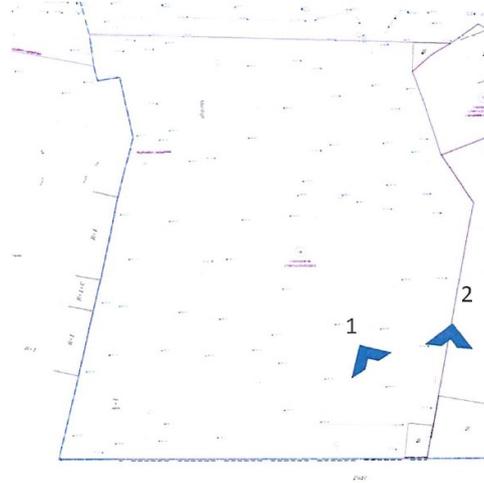
PD 094038 18 W 2010



1



2



Vu pour être annexé à
mon arrêté
en date du
11 JAN. 2019

Figure 27 : Vues des bâtiments à détruire : Hangars



Figure 28 : Vues des bâtiments à détruire : Maison

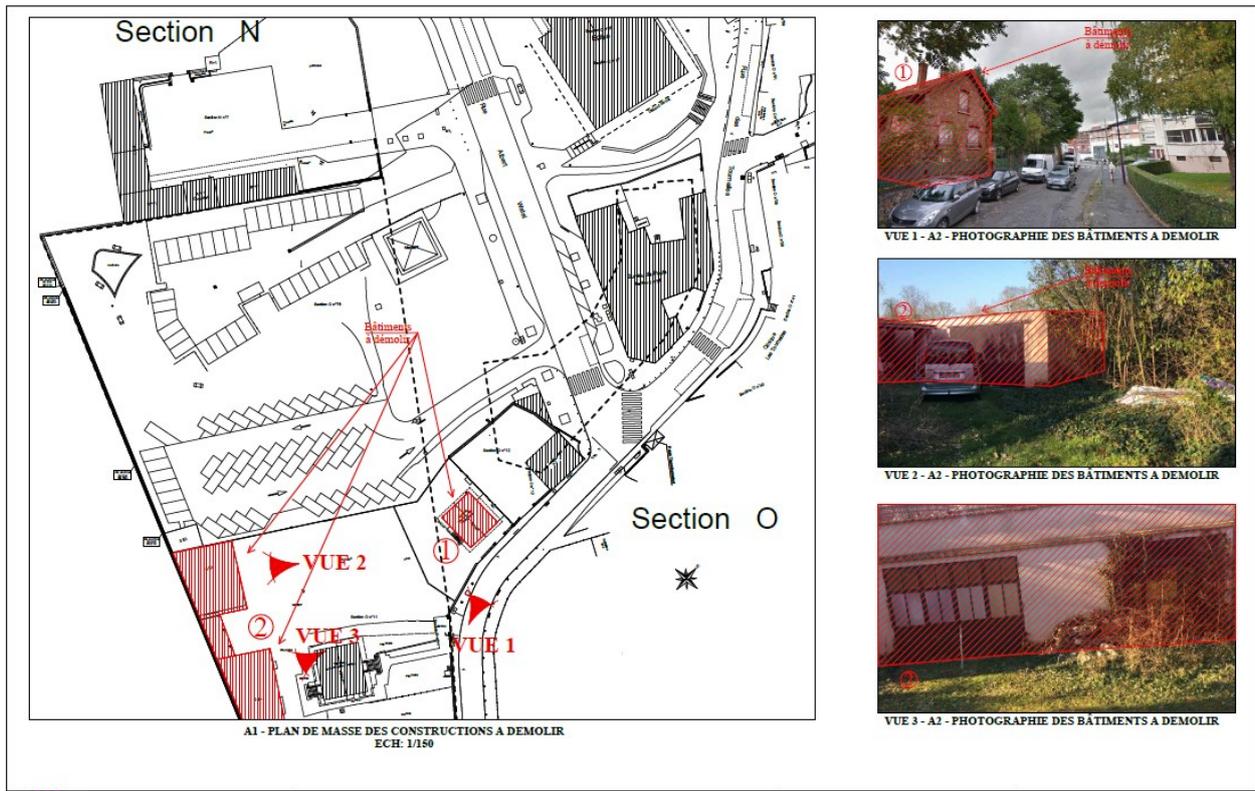


Figure 29 : Bâtiments à détruire

3.5 Méthodologie de déconstruction proposée par la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES

Dans le cadre du dépôt du permis de construire du projet immobilier, la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES a proposé une méthodologie de déconstruction de la maison (pavillon gardien) et des quelques dépendances (garages) situées dans l'emprise du projet, repérées sur la figure suivante :

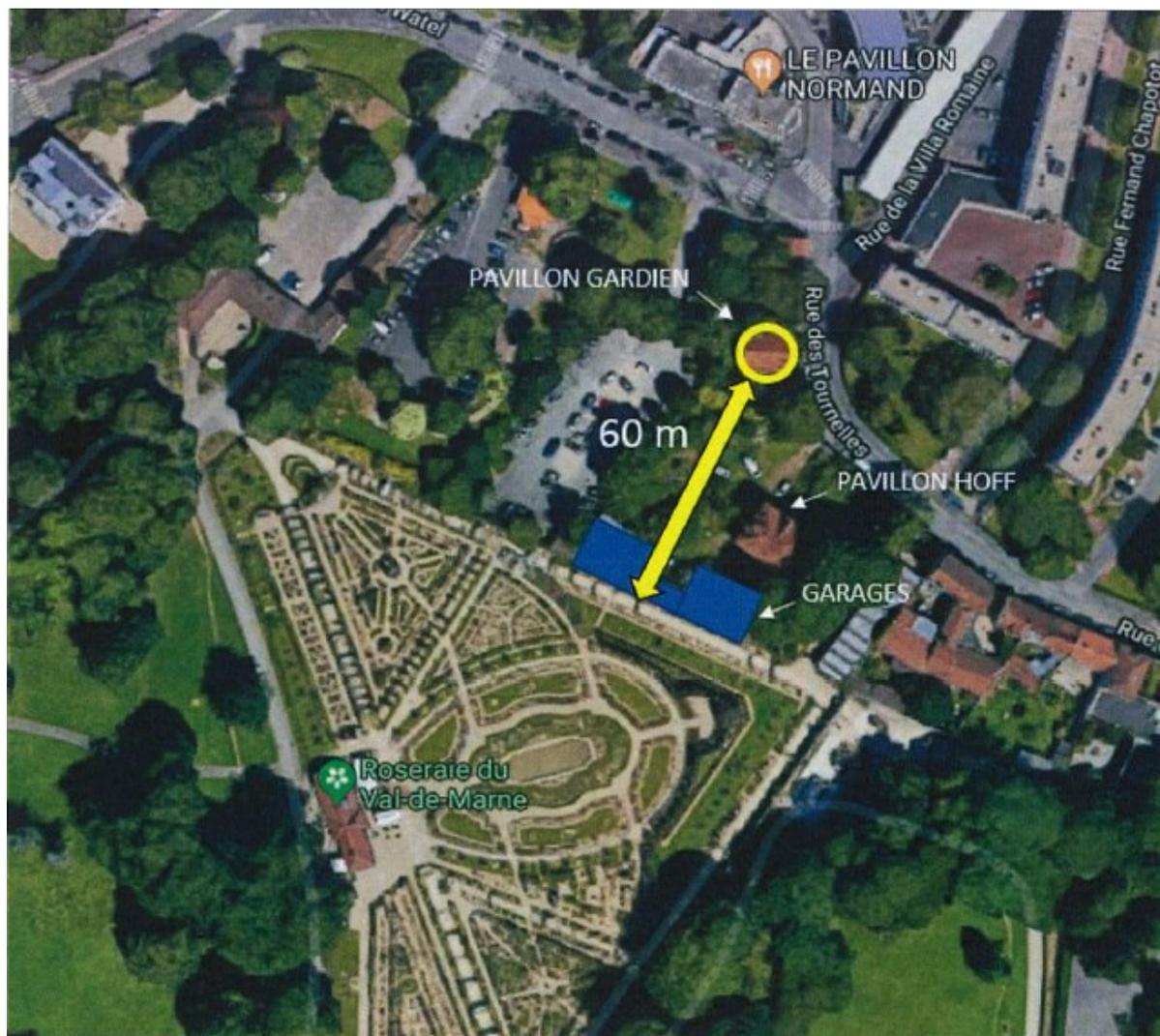


Figure 30 : Bâtiments à détruire par la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES

La méthodologie a été élaborée par le bureau d'études techniques NORTEC et elle est reproduite page suivante.

Batiments à démolir à proximité de la Roseraie

Le 10 Aout 2005, la Roseraie est protégée au titre des monuments historiques par une inscription sur la liste supplémentaire (ISMH) qui crée de ce fait une zone d'abords sensible. La présente note a pour but d'expliquer les modes opératoires envisagés pour ne pas avoir d'impact sur la Roseraie lors de la démolition d'annexes de garages et d'ateliers adossés au mur de la Roseraie et la maison du gardien de la maison Hoff située à environ 60m de la Roseraie.

Le personnel de la Roseraie sera consulté pour recueillir leurs préconisations et s'assurer des mesures à prendre et qu'il n'y ait pas d'impact sur les essences présentes à proximité du lieu de démolition coté Roseraie (Poussières, arrosage...).

2. METHODOLOGIE DE DECONSTRUCTION DES GARAGES ET ATELIERS

Un diagnostic réalisé par CP EXPERTISE révèle que les garages ne comportent pas d'amiante. Aussi il n'est pas prévu de dispositions particulières pour le désamiantage.

2.1. Les accès

L'accès au chantier de démolition se fera uniquement par la rue des Tournelles.

2.2. Toitures

Les toitures seront démontées en plaques et stockées sur site puis évacuées en camion vers les filières adaptées.

Leur démontage n'occasionnera ni bruit ni poussières.

2.3. Purge

Les intérieurs des dépendances seront purgés manuellement des encombrants, mobiliers et équipement, et évacués par la rue des tournelles

2.4. Déconstruction des murs

Nous veillerons à la désolidarisation des murs des dépendances vis-à-vis du mur de clôture à préserver.

Il sera prévu le sciage et suppression de toutes les liaisons pouvant exister entre le mur de clôture et les dépendances.

Les murs seront déconstruits à la pelle mécanique sur laquelle une pince de démolition sera installée.

Les morceaux de murs de faibles dimensions seront extraits par l'intérieur de la parcelle.

Il sera procédé à un arrosage durant les travaux pour limiter les émissions de poussières.

Figure 31 : Méthodologie de déconstruction de la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES

2.5. Dalle basse et fondations

De même nous scierons les liaisons pouvant exister entre les dalles basses et le mur

Démolition de la dalle et des fondations au marteau piqueur pneumatique et arrosage durant les travaux.

2.6. Finitions

Le mur mitoyen coté parcelle de construction fera objet d'analyse par l'architecte pour définir les travaux de restauration à réaliser pour préserver le bon état de ce mur,

2.7. Contrôles.

Un état des lieux coté Roseaie sera réalisé avant commencement des travaux.

L'état du mur sera contrôlé avant, pendant et après les travaux.

3. METHODOLOGIE DE DECONSTRUCTION DE LA MAISON DU GARDIEN

Un diagnostic réalisé par CP EXPERTISE révèle que la maison pas d'amiante. Aussi il n'est pas prévu de dispositions particulières pour le désamiantage.

3.1. Les accès

L'accès au chantier de démolition se fera uniquement par la rue des Tournelles.

3.2. Purge

Les intérieurs de la maison seront purgés manuellement des encombrants, mobiliers et équipement, et évacués par la rue des tournelles

3.3. Déconstruction des murs

Les murs et toitures seront déconstruits à la pelle mécanique sur laquelle une pince de démolition sera installée.

Les morceaux de murs de faibles dimensions seront extraits par l'intérieur de la parcelle.

Il sera procédé à un arrosage durant les travaux pour limiter les émissions de poussières.

Figure 32 : Méthodologie de déconstruction de la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES (suite)

4. Chantier

La MRAe recommande :

- de présenter le plan d'organisation du chantier ainsi que le plan de circulation et de stationnement des engins de chantier ;
- de détailler les effets du chantier en termes de bruit lors des phases de terrassement et de construction ;
- d'exposer précisément comment le chantier entend éviter lors des différentes phases l'envol de poussières de façon à protéger la Roseraie ainsi que les personnes fréquentant de la Clinique des Tournelles.

4.1 Modalités d'exécution des travaux

4.1.1 Gros Œuvre :

Une palissade de chantier sera installée en périphérie de l'opération afin de sécuriser les chantiers.

Un plan d'installation de chantier sera établi au démarrage de l'opération. Il sera soumis à la Ville et à l'aménageur CITALLIOS et à l'OPC Inter-chantier missionné par celui-ci.

Le constructeur s'engage à réaliser un chantier à faible nuisance (chantier propre).

Le gros œuvre sera réalisé à l'aide de grues à tour. Ces dernières seront vérifiées par un organisme agréé et comporteront un limiteur de survol. Il n'y aura aucun survol en charge au-dessus de la Roseraie.

Des études géotechniques réalisées par un BET spécialisé ont mis en avant des contraintes techniques liées à la présence d'écoulements collinaires d'eau pour l'Îlot 1 (cas de 2 niveaux). A ce titre, il sera peut être nécessaire de rabattre la nappe (méthode non définie à ce jour : tranchée drainante, puis de pompage ou pointes filtrantes) en phase chantier afin de pouvoir réaliser les fondations.

En phase définitive, il est prévu la réalisation d'un cuvelage par cristallisation afin de protéger partiellement le 2e sous-sol des venues d'eau.

Les murs périphériques en infrastructure seront réalisés soit en voile contre terre par passes alternées (Îlots 1 et 2), soit en talutant et en coffrant nos voiles de façon traditionnelle (Îlot 1) lorsque notre emprise nous le permet. Le terrassement se fera à l'avancement de la réalisation des voiles contre terre. Aucune terre ne sera stockée sur place. Elles seront toutes acheminées en décharge publique.

Les bâtiments seront fondés par des fondations superficielles de type semelles ou bien par radier. Celles-ci seront coulées in situ par l'intermédiaire de la grue à tour.

En superstructure, le mode constructif défini est courant. L'ensemble des éléments porteurs sera réalisé en béton armé (plancher en dalle pleine coulée en place et voiles de façades coulées en place).

4.1.2 Façades

Un témoin de façade sera réalisé sur site afin de valider les coloris de façade et la qualité des finitions mis en œuvre en présence de la Ville et de l'ABF.

Les différents revêtements de façade seront réalisés à l'aide d'un échafaudage de pied (pierres, enduits et modénatures).

La couverture sera posée depuis les passerelles périmétriques laissées par le gros œuvre ou bien par un échafaudage de pied.

Les pierres seront découpées en carrière. Seuls des ajustements seront faits sur site afin de limiter les nuisances.

Le ravalement sera projeté de haut en bas. Dès la fin de celui-ci, des couvertines seront mises en place.

Des bandes solins et des couvre joints seront installés le long du bâtiment mitoyen appartenant au Département et ainsi prévenir toutes infiltrations.

4.1.3 Espaces Verts et extérieurs

Pendant le chantier, un géotextile de protection sera installé pour protéger la terre avant la plantation des arbres le long de la Roseraie.

Les arbres décrits dans le projet paysager formant un écran végétal seront plantés dans la mesure du possible à la fin de l'infrastructure afin de limiter les nuisances visuelles depuis la Roseraie. Les arbres plantés seront entretenus jusqu'à la fin du chantier pour s'assurer de la bonne prise des végétaux.

6 arbres existants seront conservés et protégés lors des travaux.

Il n'y a pas d'interférences entre les arbres plantés et les rosiers situés contre le mur mitoyen.

5. Etat des sols

La MRAe recommande d'analyser l'état des sols qui composent l'îlot 2 dit « Tournelles ».

Les sols au droit de l'îlot 2 n'ont pas encore fait l'objet d'une étude des sols car la Poste est encore en activité.

Cette étude sera menée avant tout travaux.

6. Le paysage et les fonctionnalités écologiques

La MRAe recommande :

- de développer la présentation de la structure paysagère de la Roseraie et de son jardin paysager, en expliquant les objectifs d'impression recherchés lors de la création du parc (intimité, quiétude, intemporalité, ...);
- d'analyser plus en détail l'état actuel des perceptions proches et lointaines du site d'implantation depuis la Roseraie et le parc départemental, en multipliant les prises de vue et en expliquant précisément les conditions de leur réalisation (localisation précise, distance, informations topographiques,...);
- d'approfondir l'analyse de l'aspect architectural et historique des bâtiments environnants le site d'implantation, avec une attention particulière à l'Église Saint-Léonard qui accueillera sur son parvis la future place publique.

La MRAe recommande :

- d'expliquer plus en détail l'efficacité de la lisière arborée qui sera créée en présentant notamment une étude visuelle (existant/futur) plus complète permettant d'offrir plusieurs vues depuis la Roseraie ainsi que depuis le parc départemental ;
- d'indiquer les modalités de suivi de l'efficacité de l'écran végétal proposé (exigence d'entretien, gestionnaire prévu,...) ;

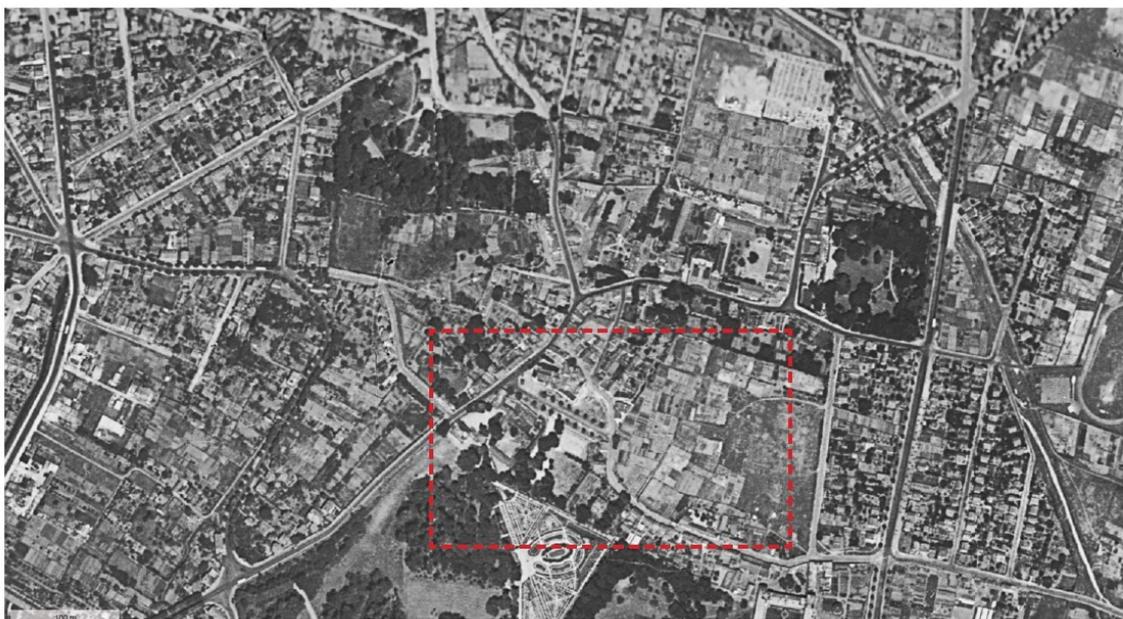
Le paysagiste du projet immobilier, l'Atelier de l'Ile, propose une réponse complète sous forme d'un « Compléments d'approche paysagère » fournie en Annexe 1.

L'aspect architectural et historique des bâtiments environnants le site d'implantation et en particulier à l'Église Saint-Léonard qui accueillera sur son parvis la future place publique ont fait l'objet d'une analyse particulière développée.

Au cours des 19^{ème} et 20^{ème} siècles, le village de l'Hay-les-Roses a connu une forte urbanisation et les terres agricoles qui l'entouraient ont été urbanisées par des pavillons populaires, comme le montre les photos aériennes de 1950 et de 2017 reproduites ci-après:

HISTOIRE ET URBANISME - UN URBANISME GRANDISSANT SUR UN TERRITOIRE AGRICOLE, CRÉATION DE LA ROSERAIE DU VAL-DE-MARNE EN 1894

1950



HISTOIRE ET URBANISME - AUJOURD'HUI, UN TISSU PAVILLONNAIRE DOMINANT

2017

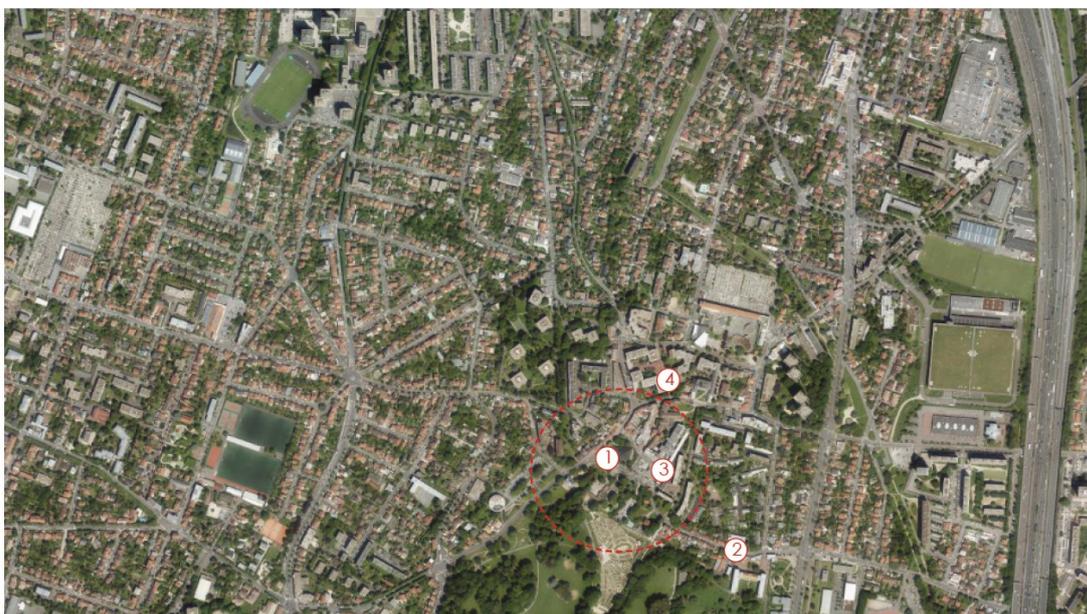
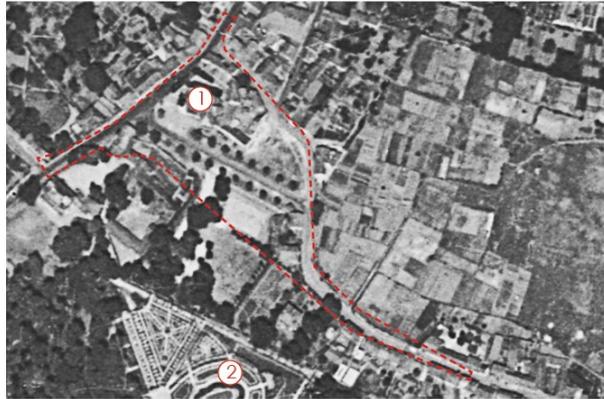


Figure 33 : Evolution de l'environnement du site (source: PA, CITALLIOS et Péna)

A la seconde moitié du 20^{ème} siècle l'église Saint Léonard et la Roseraie se trouvent intégrées dans un tissu urbain sans identité forte.

HISTOIRE ET URBANISME - UN URBANISME GRANDISSANT SUR UN TERRITOIRE AGRICOLE / CRÉATION DE LA ROSERAIE DU VAL-DE-MARNE EN 1894



Contexte urbain

Au cours des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, le village a connu une forte urbanisation liée à l'émergence d'activités industrielles et la mise en place de lignes de chemins de fer. Les terres agricoles qui l'entouraient ont été progressivement urbanisées avec un habitat pavillonnaire populaire.

Patrimoine bâti et paysager

La création de la Roseraie par Edouard André et Jules Gravier en 1894 constitue le patrimoine le plus renommé de la commune. Situé à proximité du cœur de ville et accessible directement, ce jardin constitue l'une des plus grandes collections de roses au monde.

L'église Saint-Léonard est un édifice composite, qui traduit à lui seul l'évolution démographique de la commune. Bien que plusieurs édifices plus anciens se soient succédés sur ce site, l'église actuelle est fortement typée selon deux typologies architecturales : celle de l'architecture religieuse du XIX^{ème} siècle, et celle de l'architecture postconciliaire, avec l'extension de l'église à l'Ouest et l'inversion de son orientation. Aujourd'hui, l'entrée de l'église est donc à l'Ouest.

La trame bâtie qui compose le cœur du bourg est composée d'un bâti hétérogène continu le long des voies, de faible hauteur (R+1 et R+2), avec des rez-de-chaussée commerçants, ponctuée de résidences plus denses (clos des Tournelles, Dispan) présentant des gabarits et hauteurs plus importantes qui impactent le paysage urbain (R+4/R+15).

Eglise Saint-Léonard et roseraie au début du XX^{ème} siècle



HISTOIRE ET URBANISME - HABITATS

Maisons mitoyennes anciennes rue Jean Jaurès



Maisons mitoyennes rustiques rue des Tournelles



Contexte urbain

Au XX^{ème} siècle, les derniers espaces agricoles sont bâtis dans la logique des grands ensembles, concentrant les habitats dans de grandes barres d'immeubles et laissant disponible des espaces verts généreux.

L'urbanisation a progressivement dilué l'identité de village sans pour autant conforter une véritable polarité autour du cœur historique du village. Ainsi, la structure ancienne villageoise ne présente pas de qualité patrimoniale particulière (cf PLU) du fait de son vieillissement et de sa proximité avec les opérations de logement des 40 dernières années, disproportionnées par rapport au bâti traditionnel.

Résidence du clos des Tournelles



Grands ensembles



Aujourd'hui, l'identité du cœur de ville s'est perdue au profit de son caractère routier, sa principale fonction étant la circulation et le stationnement sans aucune urbanité, lien de vie. En effet, les différentes entités situées dans l'emprise du projet, l'Eglise Saint Léonard, la sous-préfecture, la roseraie, la rue des Tournelles, ne s'articulent pas entre elles et l'espace central, peu animé, paraît sans aménité.

Figure 34 : Intégration de l'église St Léonard et de la Roseraie dans le tissu urbain (source: PA, CITALLIOS et Péna)

7. Impacts thermiques

La MRAe indique que la masse minérale (le futur volume construit) qui sera implantée emmagasinera des calories en période de grosses chaleurs et les renverra vers la Roseraie. D'un autre côté, les aménagements projetés (espaces verts et toitures végétalisées) sont susceptibles d'avoir une incidence positive sur ce phénomène.

La MRAe recommande d'analyser les impacts de la suppression du groupement d'arbres sur l'équilibre écologique de la Roseraie, en particulier en termes de variation climatique.

Le Maître d'Ouvrage a mandaté BURGEAP pour évaluer l'impact de l'opération sur le risque de surchauffe en période de fortes chaleurs, à deux échelles, en réponse aux questions suivantes :

- l'opération contribue-t-elle à l'îlot de chaleur urbain, c'est-à-dire à la présence sur l'agglomération d'une masse d'air plus chaud que celui des zones rurales environnantes ?
- l'opération modifie-t-elle l'environnement immédiat et notamment la limite nord du parc de la Roseraie?

Le site est concerné par l'îlot de chaleur urbain parisien, mais est suffisamment excentré pour n'en subir que des effets modérés.

En faisant l'inventaire des surfaces avant et après opération, classées selon leur comportement thermique, on constate que pour l'îlot 2, les surfaces importantes de dallage de pierre sur la nouvelle place auront une propension à contribuer à la surchauffe urbaine. La présence de ce dallage n'est pas compensée par la végétation, car les arbres et arbustes même nombreux seront majoritairement en bac et donc de petite taille. Il sera cependant possible de limiter cette surchauffe en favorisant des teintes claires pour les revêtements de sol, voir, lors des épisodes de chaleur intense, arroser les surfaces imperméables : les expérimentations menées montrant que l'on peut gagner 1 à 2 degrés par ce procédé avec des consommations d'eau raisonnables.

En revanche, pour l'îlot 1 le bilan est similaire à l'actuel, car il permet une évaporation ou une évapotranspiration sur la grande majorité des surfaces, les deux tiers étant constitués de végétation, pelouse, terrasse végétalisée, matériau perméable. Évaporation et évapotranspiration étant conditionnées par la présence d'eau dans les supports, il conviendra de s'assurer que les pelouses sur dalles et terrasses végétalisées ont une capacité suffisante de stockage de l'humidité et qu'un arrosage régulier en période de fortes chaleurs est possible

Les apports significatifs de chaleur à la Roseraie sont potentiellement les flux par rayonnement solaire réfléchi par les nouveaux bâtiments et le rayonnement infrarouge émis par la paroi chauffée des bâtiments.

Après calculs, il apparaît que les bâtiments de l'îlot 1 ne peuvent apporter de l'énergie à la Roseraie que par réflexion de la lumière solaire et par émission d'infrarouge. L'intensité maximale de ces flux est en fin d'après-midi et peut être estimée respectivement à 100 W/m² et 6 W/m², soit moins de 20% du flux solaire incident de midi. Avec la présence d'un rideau végétal dense entre les bâtiments de l'îlot 1 et la Roseraie, ces flux tombent respectivement à 0 et 3 W/m². Les apports de chaleur, liés à la réflexion et aux émissions infrarouge auront donc une incidence faible sur la roseraie.

L'étude complète est fournie en Annexe 3, « Etude relative à l'impact sur l'îlot de chaleur urbain ».

8. Les déplacements

La MRAe recommande :

- d'étayer l'analyse des conditions de circulation routière sur l'aire d'étude en indiquant les réserves de capacité de la rue Watel et de la rue des Tournelles ainsi qu'en présentant l'état du trafic sur la RD148 et la RD126 ;
- de présenter précisément les capacités des lignes de bus qui desservent le site ;
- d'exposer clairement l'état des liaisons douces et cyclables entre le site d'étude et les centres de polarité alentour.

Les conditions de déplacements sont des enjeux forts en Ile de France et ceux-ci sont pris en compte bien au delà du projet, à l'échelle communale et régionale.

Dans le secteur d'étude, les pouvoirs publics ont initié plusieurs projets de renforcement / d'extension des transports en commun existants, et des créations de nouvelles infrastructures en particulier la construction de la ligne 15 du Grand Paris Express et le prolongement de la ligne 14 vers Orly.

Le site n'est pas desservi par des transports en commun lourds (RER, métro, tramway). Situé en plein cœur de ville, il est cependant accessible en transport en commun avec 3 lignes de bus, dont deux qui permettent de relier la gare RER B de Bourg-la-Reine en 10 minutes. Il y a peu de liaisons douces et cyclables entre le site d'étude et les centres de polarité alentour.

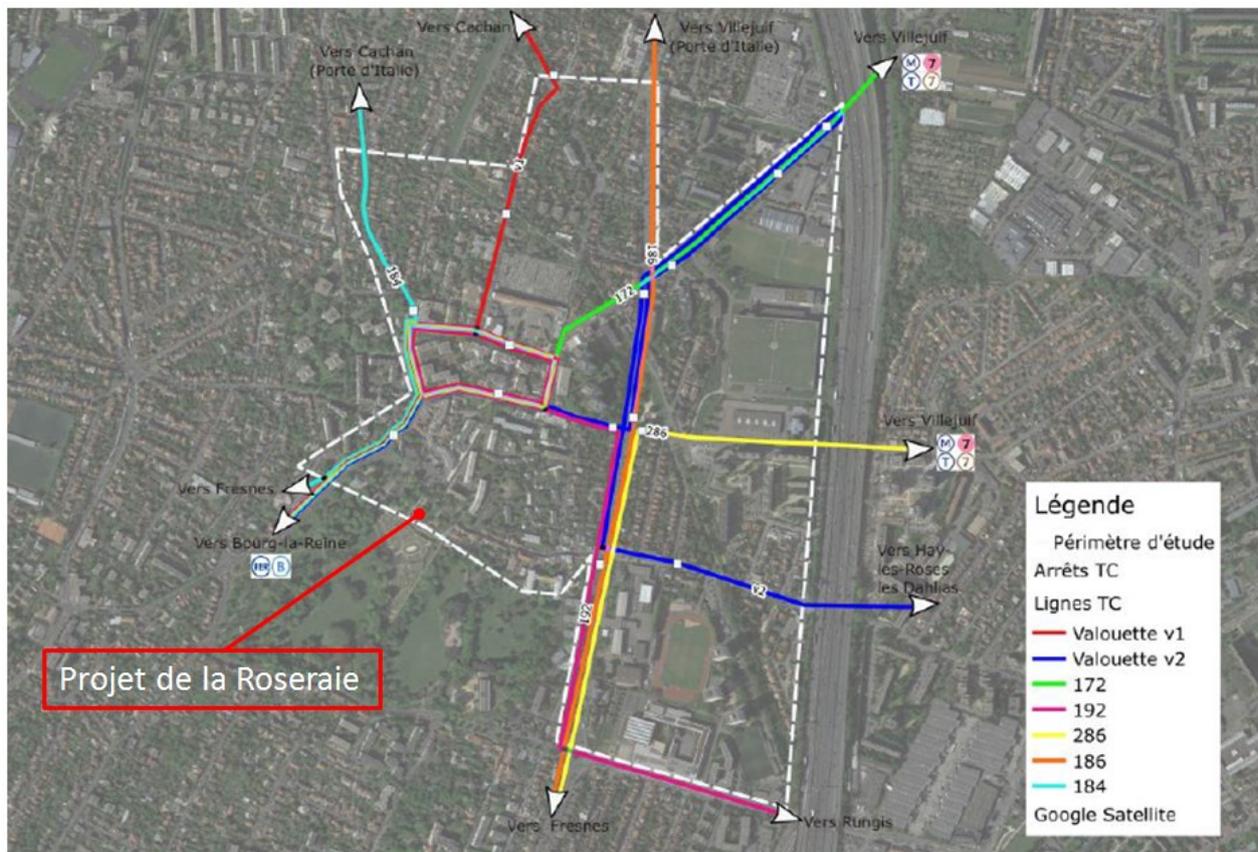


Figure 35 : Desserte en bus de la ville de l'HaÏ-les-Roses (Source : Etude SARECO et EXPLAIN, mars 2016)

Cependant La création de la gare Chevilly Trois-Communes située à L'HaÏ-les-Roses, au croisement de la rue de Bicêtre, de la rue de Lallier et de la rue Paul-Hochart à environ 1,5 km du site d'étude, donnera un accès au futur réseau Grand Paris Express et placera le secteur à quelques minutes de la capitale, de l'aéroport d'Orly, des autres communes du territoire et des différents pôles de la première couronne francilienne.

Les capacités de ces transports en communs sont étudiées par les pouvoirs publics pour répondre aux besoins des populations desservies.

Ceci impose l'utilisation de la voiture pour se déplacer. La Ville de l'HaÏ-les-Roses a fait des comptages de capacités routières sur son territoire, en particulier via l'étude de SARECO et EXPLAIN de mars 2016.

L'étude montre que les carrefours à proximité du projet de la Roseraie ont des capacités suffisantes, comme illustré sur la figure suivante.

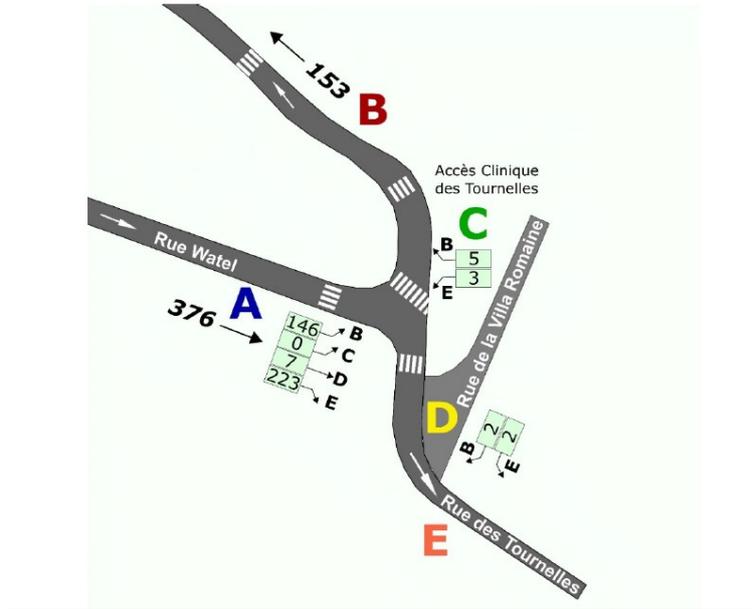
Elle conclut que globalement, la circulation automobile au sein du centre-ville est relativement fluide en journée, mais des dysfonctionnements apparaissent en périodes de pointe du matin et du soir.



Figure 36 : Etude de capacité des carrefours de la ville de l'HaÏ-les-Roses (Source : Etude SARECO et EXPLAIN, mars 2016)

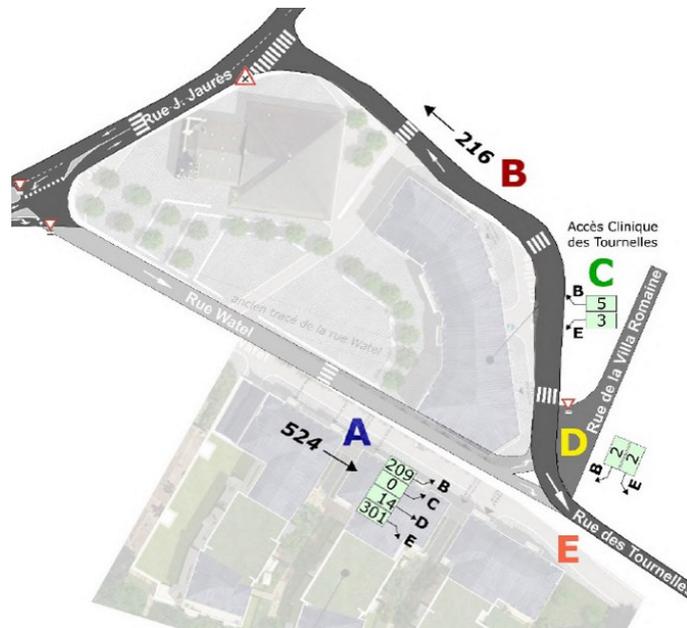
Selon l'étude circulation Projet de réalisation d'un ensemble immobilier et commercial à L'HaÏ-les-Roses (94)- du 26/04/18 réalisée par Systra, le trafic routier est le suivant autour du projet de la Roseraie :

Etat actuel



Flux état actuel

Scénario projet



Affectation des flux générés par le projet sur le trafic actuel en hypothèse haute

Figure 37 : Trafic routier aux abords du projet (Source : SYSTRA)

Les TMJ (Trafic Moyen Journalier) ont été obtenus par la formule suivante : $HPS \times 10$ (Heure de Pointe du Soir)

ETAT ACTUEL

Voie	TMJ
Rue Watel	3760
Rue des Tournelles	1530
AVENUE JEAN JAURES RD148*	7858

*données issues des cartes de TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) du CD94.

ETAT AVEC PROJET

Voie	TMJ
Rue Watel	5240
Rue des Tournelles	2160
AVENUE JEAN JAURES RD148	9338

Il en résulte les valeurs suivantes:

ETAT ACTUEL	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%Poids Lourds	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
Rue Watel	221	40	1	31	40	1
Rue des Tournelles	90	30	1	13	30	1
AVENUE JEAN JAURES RD148	462	50	5	65	50	5

ETAT FUTUR	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%Poids Lourds	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
Rue Watel	308	40	1	44	40	1
Rue des Tournelles	127	30	1	18	30	1
AVENUE JEAN JAURES RD148	549	50	5	78	50	5

Les études concluent à des capacités suffisantes.

Pour autant la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES a fait étudier en détail l'accès aux commerces du projet et les capacités de stationnement nécessaires afin de ne pas encombrer les voies publiques.

Le projet prévoit la réalisation d'un parking souterrain sur deux niveaux sous l'îlot 1 et un parking souterrain sur un niveau de sous-sol sous l'îlot 2. L'ensemble du parc de stationnement représente 278 places.

Dans le parking de l'îlot 1, 14 places de stationnement seront destinées aux commerces de l'îlot 2.

En sous-sol de l'îlot 1, des places de stationnement seront réservées pour un parking public.

En surface, il est prévu :

- 2 aires de livraison
- 11 arrêts minutes
- 2 places PMR
- des emplacements pour le stationnement des vélos

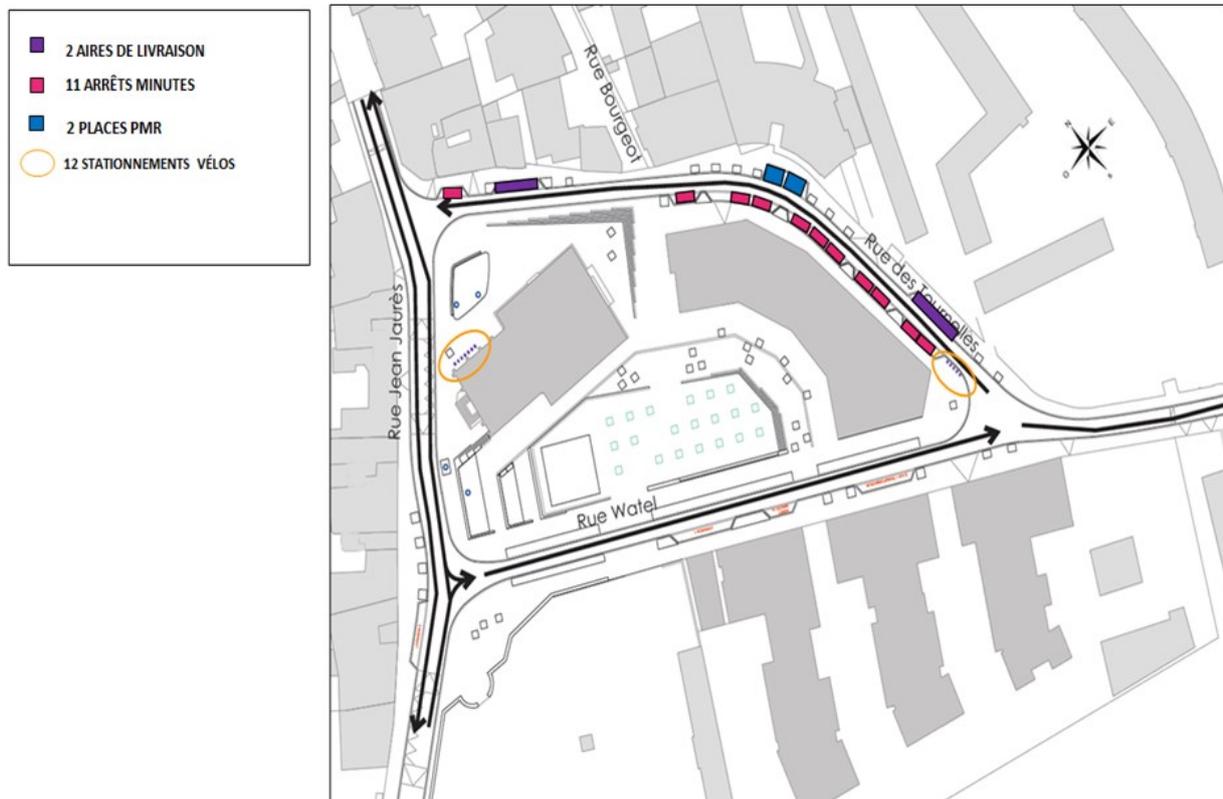


Figure 38 : Stationnements de surfaces prévisionnels

L'accès au projet se fera à l'ensemble de modes de mobilité, en vélo, à pied, en transport en commun et en véhicules.

Le réalignement de la rue Watel permettra une meilleure compréhension de l'aménagement routier et le traitement du carrefour en carrefour simple facilitera son usage.

Le trafic supplémentaire engendrée par le projet commercial et immobilier aura un impact très modéré.

Ces flux auront un impact très modéré sur la réserve de capacité des axes et carrefours étant donné la modification à venir du secteur d'étude (maintien des sens uniques, réaxage de la rue Watel/Tournelles Est facilitant les écoulements au droit du carrefour...).

Le projet présente donc de sérieuses garanties en matière de gestion des flux futurs sur le secteur d'étude.

PROJET - SENS DE CIRCULATION + STATIONNEMENT - 1/800

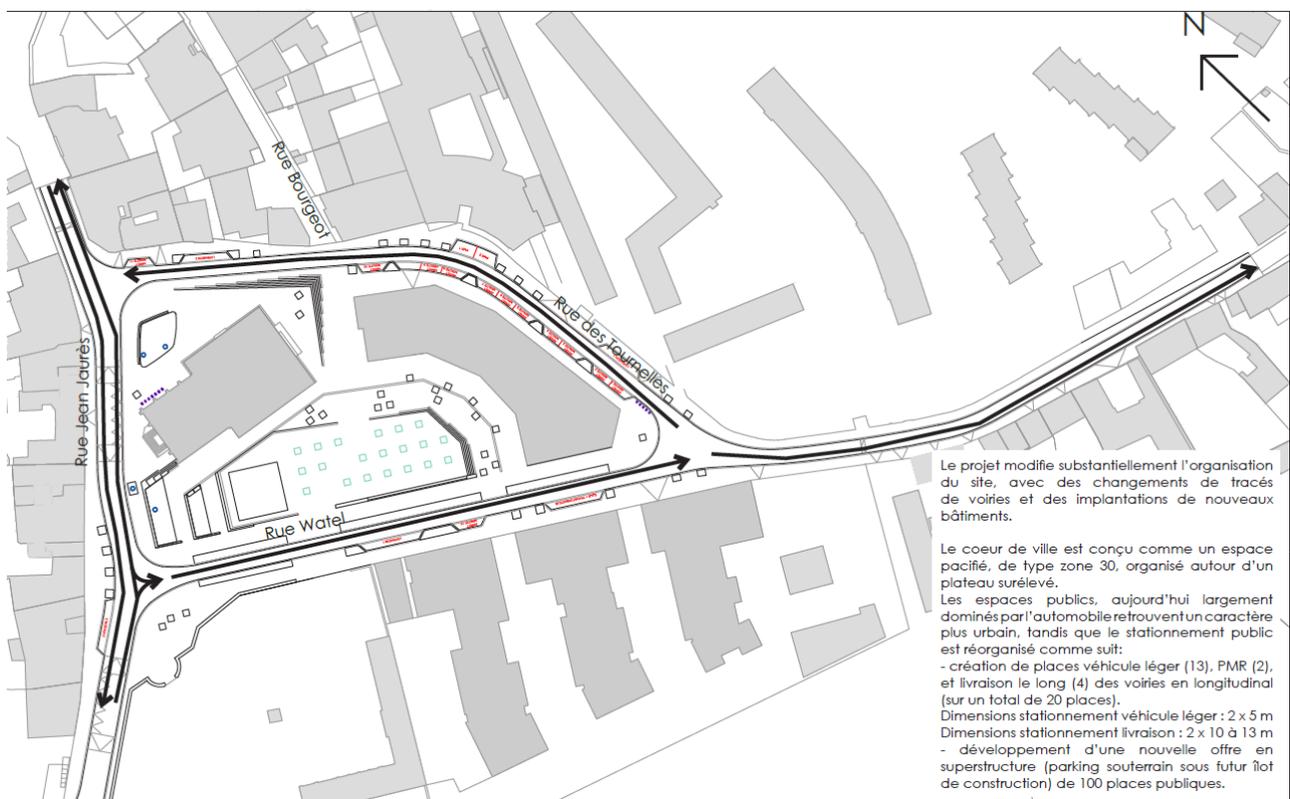


Figure 39 : Les sens de circulation et les stationnements (source: PA, CITALLIOS et Péna)

PROJET - SENS DE CIRCULATION DU CARREFOUR JEAN JAURES / WATEL

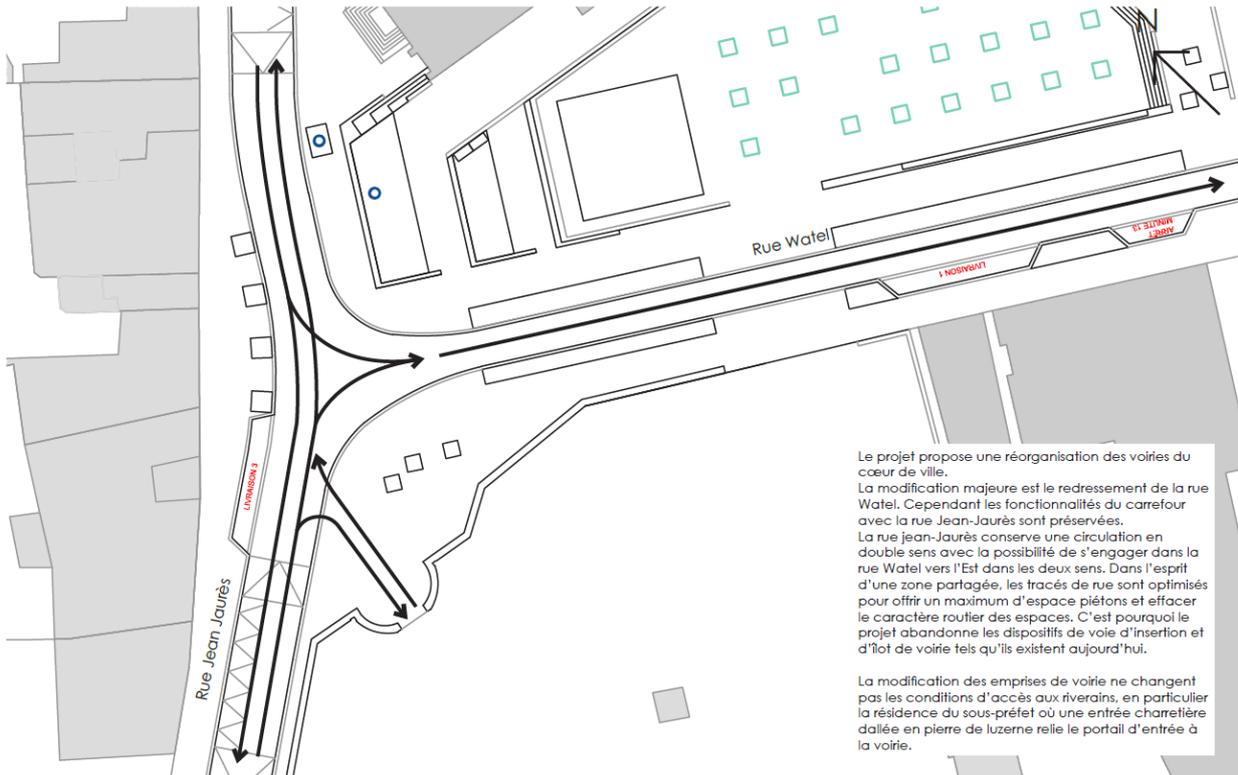


Figure 40 : Les sens de circulation du carrefour des rues Jean Jaurès et Watel (source: PA, CITALLIOS et Péna)

9. Ambiance sonore

La MRAe recommande de compléter l'analyse de l'ambiance sonore de l'aire d'étude :

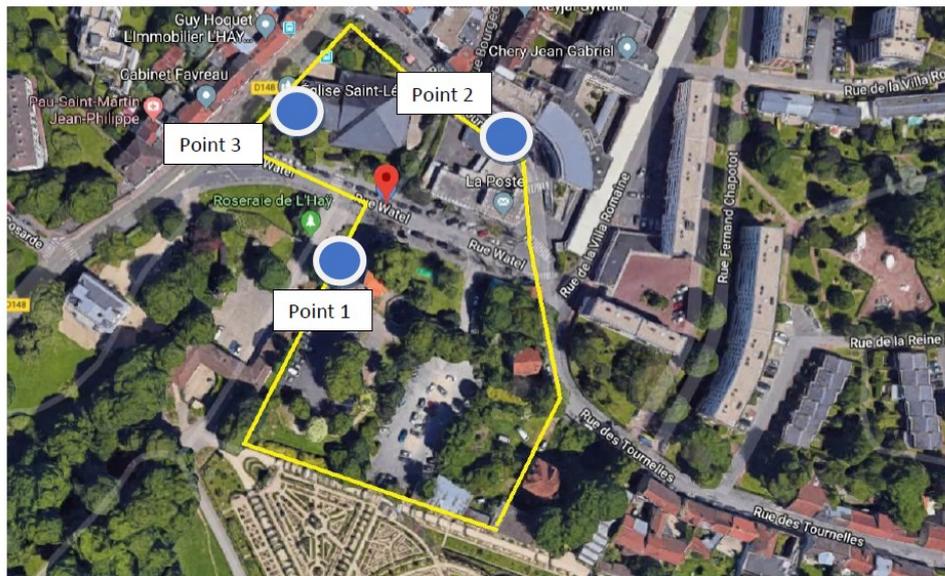
- en procédant à une campagne de mesures in situ de façon à caractériser précisément les niveaux sonores notamment au niveau du Parc de la Roseraie et des abords de la Clinique des Tournelles ;
- en indiquant, cartographie à l'appui, la position des futurs bâtiments par rapport aux secteurs affectés par le bruit des infrastructures terrestres.

Suite aux remarques de la MRAe, la SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES a mandaté la société ARUNDO Acoustique pour réaliser :

- Un constat initial par des mesures acoustiques in situ ;
- Une modélisation et simulation de bruit ;
- Une analyse réglementaire sur les bâtiments neufs, détermination des isolements de façade ;
- Une analyse réglementaire de l'impact du projet sur les bâtiments existants ;

Le rapport est fourni en Annexe 2, Rapport d'étude d'impact acoustique.

Le constat sonore initial s'appuie sur 3 points de mesures de courtes durées (30 min minimum) en périodes Jour et Nuit, réalisées les 18 et 19 mars 2019. Le plan ci-dessous montre l'emplacement de ces 3 points de mesures :



Points	Emplacement	Sources caractérisées
Point 1	Au niveau du parc de la Roseraie, à 15m de la rue Watel, à 1,5m de hauteur	Rue Watel, parc de la Roseraie
Point 2	Au niveau de la clinique, à 1,5m de hauteur	rue des Tournelles
Point 3	A 5m de la RD148 1,5m de hauteur	RD148

Figure 41 : Localisation des mesures acoustiques (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Les modélisations acoustiques aboutissent aux cartographies suivantes :

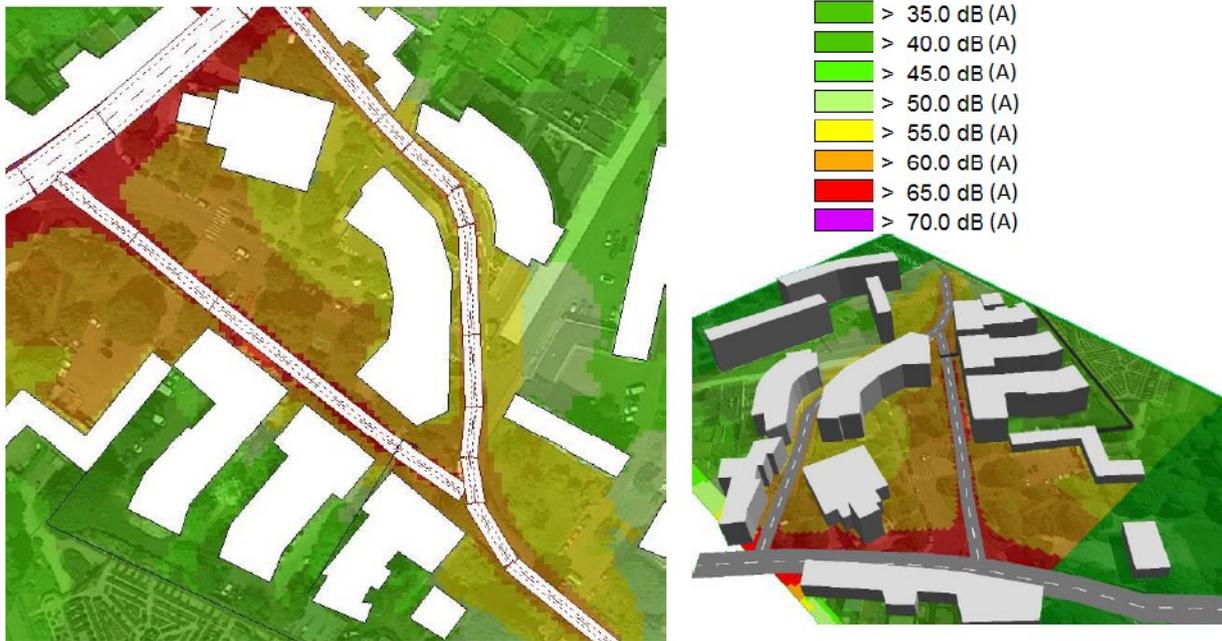


Figure 42 : Niveaux acoustiques le jour, avec projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

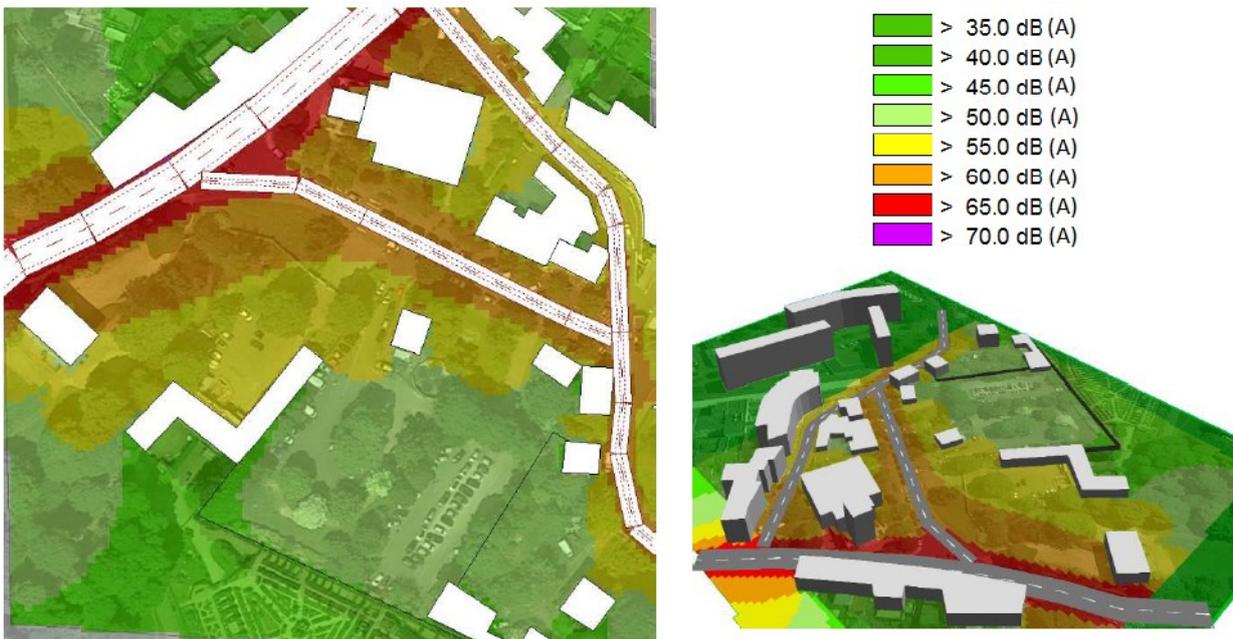


Figure 43 : Niveaux acoustiques le jour, sans projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Les cartographies ont été calculées à 2 m de hauteur. Elles correspondent à des niveaux de pression acoustique équivalente L_{Aeq} , exprimés en dB (A).

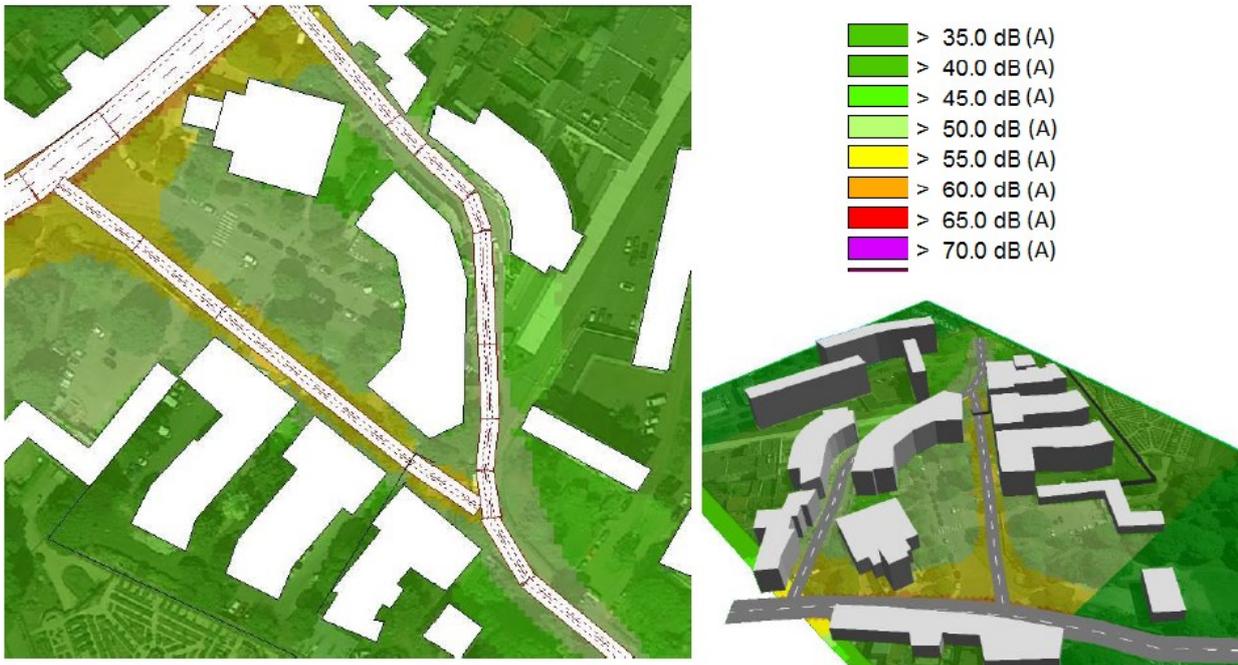


Figure 44 : Niveaux acoustiques la nuit, avec projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)



Figure 45 : Niveaux acoustiques la nuit, sans projet (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Les cartographies ont été calculées à 2 m de hauteur. Elles correspondent à des niveaux de pression acoustique équivalente LAeq , exprimés en dB (A).

Toutes les façades posséderont un isolement minimum DnTAt_r de 30 dB.

9.1 Impact sur la clinique



Figure 46 : Impact du projet sur la clinique (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

Compte tenu des hypothèses de trafic, l'impact acoustique du projet sur la rue des Tournelles et sur la clinique n'est pas significatif au sens du code de l'environnement R571 44 à 52 et de l'arrêté du 5 mai 1995 relatifs aux bruits des infrastructures terrestres (pas d'augmentation du bruit au niveau des bâtiments existants supérieure à 2 dB(A)).

Par conséquent, dans le cadre de ce projet, aucun aménagement acoustique particulier n'est à envisager au niveau de la clinique.

9.2 Impacts sur la Roseraie

Au niveau du parc de la Roseraie, les bâtiments du projet jouent un rôle d'écran vis-à-vis de la rue Watel.

Dans le jardin, le niveau sonore dû à la rue Watel sera ainsi diminué de 5dB(A).

A l'Ouest, au niveau de la maison du parc, les niveaux sonores augmenteront de 1 dB(A) à 2 dB(A) ; Cette augmentation ne sera pas perceptible.

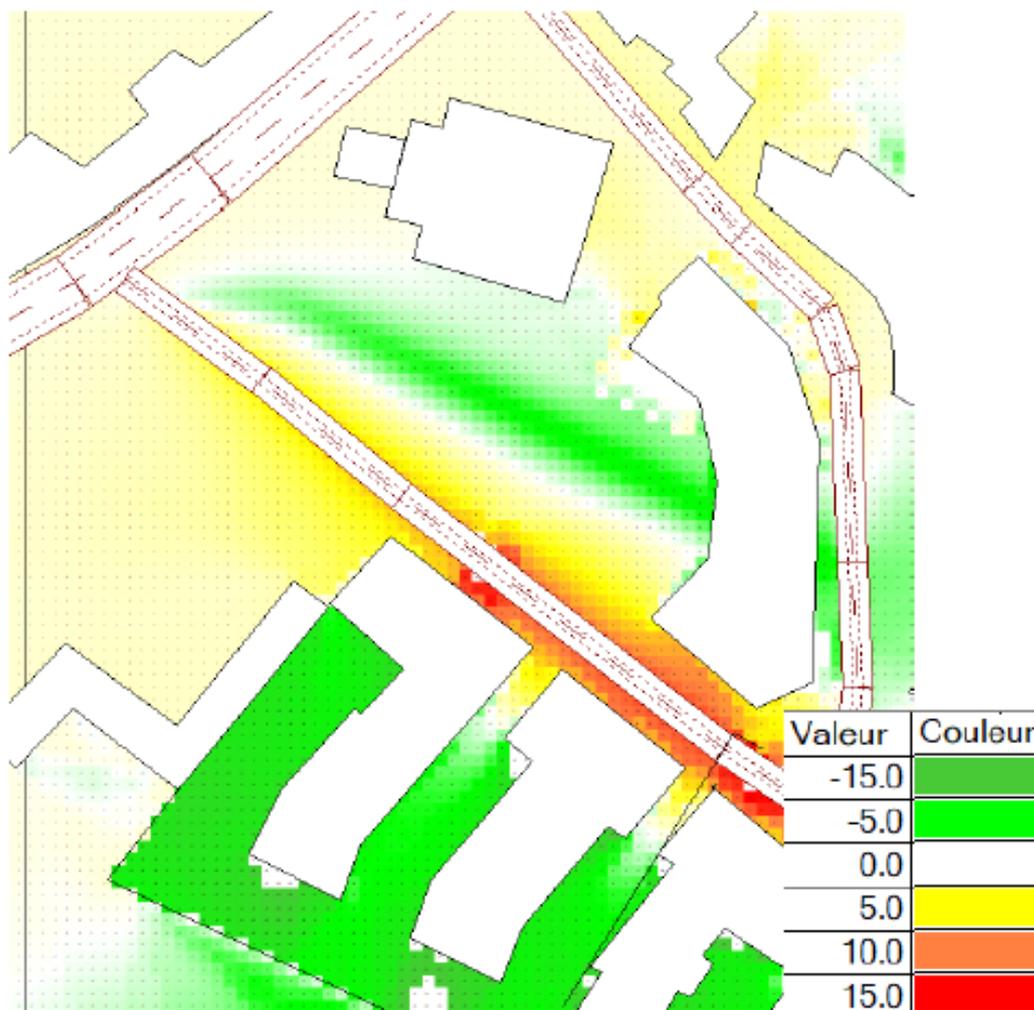


Figure 47 : Impact du projet sur la Roseraie (Source : ARUNDO ACOUSTIQUE)

10. Compléments apportés concernant le résumé non technique

Pour une meilleure lisibilité, la MRAe recommande de revoir le choix de typographie du tableau de synthèse.

Le tableau est reproduit ci-après.

MILIEU PHYSIQUE

Thématiques de l'environnement	Etat initial de l'Environnement			Impacts du projet sur l'Environnement, mesures à prendre, coûts associés, effets attendus et suivis à mettre en œuvre				
	Caractéristiques principales du site ou de son environnement	L'enjeu lié au milieu	Description de l'enjeu	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mis en place	Modalités de suivi des mesures mis en place
		Pas de sensibilité Faible Moyen, Forte		T : Temporaire P : Permanent Nuls Faibles Modérés, Forts Positifs	Evitement Réduction Compensation			
Topographie et géomorphologie	L'emprise du site est à une altimétrie relativement plane comprise entre 84 et 87 m NGF. Dénivelé vers le Nord-Ouest.	Pas de sensibilité	Pas d'enjeu spécifique. Étant donné les faibles variations altimétriques au sein du site, la topographie ne constitue pas une contrainte pour le projet.	T : Faibles affouillements et production de surplus de terres (déblais d'excavation) P : Nuls	Réduction : Réutilisation au maximum des terres terrassées sur site	Limiter les évacuations de terres	Prévus dans le coût des travaux de terrassement	Gestion du chantier
Climat Changement climatique GES	Sous influence océanique : températures annuelles douces sans grandes amplitudes et précipitations fréquentes, mais généralement faibles. Le Val de Marne est à l'origine de 13% des émissions directes de GES de la région Ile-de-France. La principale source étant le secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie.	Faible	La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional (SRCAE d'Ile de France) pour limiter notamment les émissions de GES	T : Nuls P : Faibles Apport de population dont l'activité augmentera les émissions GES locales.	Réduction : Construction de bâtiments à bonne performance énergétique. Utilisation du réseau de chaleur local Possibilité d'utiliser des transports en commun à proximité.	Confort thermique. Diminution des émissions de GES par une réduction de la quantité d'énergie consommée (chauffage principalement). Amélioration locale de la qualité de l'air.	Intégrés dans les coûts de construction	Pas de suivi particulier
Géologie	La coupe géologique au droit du site présente : <ul style="list-style-type: none"> • 1.2 à 1.8 m de remblais limono-sableux • Entre 1.8 et 8.6 à 10.2 m de profondeur (soit 7.4 à 8.6 m d'épaisseur) des marnes à cailloutis (formation géologique des Marno-calcaires de Brie) • Entre 8.6 à 10.2 m et 13.6 à 15.7 m (soit 4.1 à 5.6 m d'épaisseur) de l'argile verte (formation géologique des Argiles plastiques) • Entre 13.6 à 15.7 m et 18.5 à 19.8 m (soit 3.9 à 5.1 m d'épaisseur) de marnes à bancs calcaires (formation géologique des Marnes de Pantin) • Au delà de 18.5 à 19.8 m, plus de 5 à 6 m de marnes argileuses (formation géologique des Marnes d'Argenteuil) 	Faible	Pas d'enjeu spécifique. Les sols présentent de bonnes à très bonnes caractéristiques mécaniques. Possibilité de blocs indurés (meulrières) dans la formation des Marno-calcaires de Brie.	T : Faible : Les terrassements à environ 6m de profondeur pour réaliser les deux sous-sols peuvent rencontrer les formations indurées. P : Faible : Risques de tassements	Evitement : adapter les techniques de terrassements selon les préconisations du rapport géotechnique (mission G2) Evitement : adapter les fondations à la nature des sols selon les préconisations du rapport géotechnique préalable (mission G2) et des études géotechniques à venir (mission G3 réalisation).	Dimensionnements appropriés des techniques de terrassement et des fondations du projet (ouvrages de confortement du sous-sol, pieux, injection,...)	Compris dans les coûts des terrassements et de construction	Contrôles géotechniques en réalisation (mission G3)

<p>Hydrogéologie</p>	<p>Masses d'eau souterraines au droit du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> • aquifère libre du marno-calcaire de Brie qui s'écoule d'ouest en est. Elle est la nappe principale du secteur et est directement liée à l'impluvium. Elle est rencontrée à environ 5,50 m de profondeur par rapport au TN. • aquifères profondes ou peu remarquables au droit des marnes blanches de Pantin. <p>Il n'existe aucun captage dans la nappe pour l'alimentation en eau potable.</p> <p>La perméabilité des sols est a priori faible : $3,4 \cdot 10^{-7}$ m/s.</p>	<p>Fort</p>	<p>Les eaux souterraines sont à préserver d'éventuelles pollutions s'infiltrant depuis la surface, car elles ne sont pas protégées par une couche géologique imperméable.</p> <p>En période de crue la nappe phréatique peut remonter à 5,5 m mètres, voire à 4,60 m pour les hautes eaux.</p> <p>Les eaux souterraines de la nappe du Marno-calcaire de sont à préserver d'éventuelles pollutions s'infiltrant depuis la surface, car elles ne sont pas protégées par une couche géologique imperméable.</p>	<p>T : Modérés</p> <p>sur les nappes superficielles, nuls sur les nappes plus profondes.</p> <p>T : forts</p> <p>Protection nécessaire contre les remontées de la nappe qui pourraient inonder les fonds de fouille.</p> <p>P : Forts</p> <p>Risques d'inondation des sous-sols par remontée de nappe.</p>	<p>Evitement :</p> <p>Afin d'éviter les pollutions accidentelles liées au chantier et leur infiltration dans la nappe superficielle, les eaux d'exhaure du chantier feront l'objet d'un schéma de gestion.</p> <p>Si nécessaire les fouilles seront maintenues au sec avec la mise en place d'un rabattement de nappe temporaire. Une étude hydrogéologique est en cours pour déterminer le niveau des plus hautes eaux (NPHE) et le cas échéant les débits de pompages d'exhaure. Si nécessaire un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau (DLE) sera produit.</p> <p>Evitement :</p> <p>Une étude hydrogéologique est en cours pour déterminer le niveau des plus hautes eaux (NPHE) pour déterminer les niveaux de protection des sous-sols contre les infiltrations d'eaux souterraines (cuvelage par exemple).</p>	<p>Maitrise du niveau de nappe superficielle</p> <p>Eviter l'inondation des sous-sols</p>	<p>Prévus dans le coût des travaux de terrassement.</p> <p>Coûts de l'étude hydrogéologique</p>	<p>Un suivi piézométrique permettra de suivre l'évolution de la cote de la nappe phréatique.</p> <p>Les mesures décrites dans l'étude hydrogéologique et, le cas échéant, dans le DLE constituent des mesures de suivi.</p> <p>La gestion des eaux du chantier sera décrite dans la charte de chantier.</p> <p>Pas de suivi particulier.</p>
-----------------------------	--	--------------------	---	--	---	---	---	--

<p>Eaux superficielles</p>	<p>L'aire d'étude se rattache à l'unité hydrographique de la Seine, qui s'écoule à environ 5,5 km à l'est du site.</p> <p>Qualité moyenne des eaux de la Seine.</p> <p>Prélèvement d'eau dans la Seine pour l'AEP.</p>	<p>Faible</p>	<p>Gérer les écoulements superficiels. .</p>	<p>T : Modérés : risque qualitatif : départ de particules et/ou de polluants vers les eaux superficielles.</p> <p>Risque de ruissellement supplémentaire dû aux tassements.</p> <p>P : Forts et positifs: Modification des écoulements des eaux pluviales sur le site</p>	<p>Evitement Stockage des produits chimiques liquides et des carburants sur des rétentions étanches. Récupération des eaux de ruissellement avec traitement avant rejet au réseau. Charte de chantier.</p> <p>Evitement Réalisation d'une étude hydraulique dont l'objectif est de vérifier les principes de gestion des eaux pluviales en accord avec les doctrines locales. Rétentions en toitures et bassin de rétention.</p>	<p>La gestion des eaux et les bonnes pratiques lors des entretiens des espaces verts éviteront les transferts directs d'eaux pluviales contaminées ou d'eaux usées vers la nappe et les eaux superficielles.</p>	<p>Prévus dans le coût des travaux de terrassement.</p> <p>Les coûts de mise en œuvre de ces mesures correspondront au système de gestion des eaux de pluie ne sont pas estimés à ce stade.</p> <p>Le cout des installations hydrauliques n'est pas encore connu.</p>	<p>Mesures de suivi de la charte de chantier.</p> <p>Les mesures décrites dans l'étude hydraulique constituent des mesures de suivi</p> <p>Inspection et entretien régulier des ouvrages de gestion des eaux pluviales pour s'assurer de leur bon fonctionnement.</p>
<p>Risques naturels</p>	<p>Le secteur d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> est hors zone inondable (hors zone du PPRI de la Seine) est hors zone de dissolution du gypse est en zone de sismicité très faible (zone 1) est soumis à un aléa faible de risque d'inondation par remontées de nappes est soumis à un aléa faible du risque lié au « retrait-gonflement » des sols argileux. 	<p>Faible</p>	<p>Mouvements de terrains possibles et nappe phréatique vers à environ 5,50 m de profondeur par rapport au TN.</p>	<p>T : Faibles Inondation des fonds de fouille en période de crue</p> <p>P : Faibles Risque faible de désordre des bâtiments par retrait et gonflement des argiles</p>	<p>Evitement : Eviter les terrassements en période de crue ou prévoir un pompage pour rabattre le niveau de la nappe phréatique.</p> <p>Evitement : Réalisation d'études géotechniques G2 (conception) et G3 (réalisation).pour adapter les fondations des bâtiments à la nature du sous-sol avec des études géotechniques préalables.</p>	<p>Nuls</p> <p>Dimensionnements appropriés des fondations du projet</p>	<p>Intégrés dans les coûts des travaux.</p> <p>Coûts des études géotechniques non estimés à ce stade.</p>	<p>Pas de suivi particulier.</p> <p>Les missions géotechniques avant et pendant réalisation constitue une mesure de suivi à part entière.</p>

MILIEU NATUREL

Thématiques de l'environnement	Etat initial de l'Environnement			Impacts du projet sur l'Environnement, mesures à prendre, coûts associés, effets attendus et suivis à mettre en œuvre				
	Caractéristiques principales du site ou de son environnement	L'enjeu lié au milieu	Description de l'enjeu	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mis en place	Modalités de suivi des mesures mis en place
		<p>Pas de sensibilité</p> <p>Faible</p> <p>Moyen</p> <p>Forte</p>		<p>T : Temporaire</p> <p>P : Permanent</p> <p>Nuls Faibles</p> <p>Modérés, Forts Positifs</p>	<p>Evitement</p> <p>Réduction</p> <p>Compensation</p>			
Occupations des sols	Environnement urbain (centre-ville), voirie, parking, propriété privée, bâtiment de la Poste. Le site d'étude est limitrophe avec le parc de la roseraie et est donc en interaction écologique avec la roseraie.	<p>Faible au regard du contexte général (urbain)</p> <p>Forte localement (connexion avec le parc de la roseraie)</p>	Fonctionnement écologique du site espaces verts et « zone tampon » en lien avec la Roseraie.	<p>T : Forts</p> <p>Les travaux nécessitent de couper la majorité des arbres présents sur la parcelle mitoyenne au parc.</p> <p>P : Forts et Positifs</p> <p>Service écologique du site vis à vis de la roseraie.</p>	<p>Evitement :</p> <p>Les travaux devront respecter les arbres conservés tant dans leurs parties aériennes (protections des troncs et des branches) que dans leur partie souterraine (protections des racines)</p>	Conserver des arbres sains	Intégrés dans les coûts des travaux.	Les mesures d'abattage et/ou de conservation des arbres sont intégrées dans la gestion générale du chantier.
Entités naturelles inventoriées et classées	<ul style="list-style-type: none"> NATURA 2000 : Zone de Protection Spéciale (directive oiseaux) dit « Sites de Seine-Saint-Denis » à 17 km au nord 1 ZNIEFF de type 1 entre 4 et 10 km de la zone d'étude 	Pas de sensibilité	Le site n'est pas en lien avec les espaces naturels protégés voisins qui sont éloignés (de 3 à 10 km).	Sans objet				
NATURA 2000								
Zone humide	Aucune zone humide n'est identifiée sur le site.	Pas de sensibilité	Pas d'enjeu de conservation notable.	Sans objet				
Flore sur le site	Aucune espèce présentant un enjeu local de conservation et/ou étant protégée n'est présente au sein de la zone d'étude.	Pas de sensibilité	Pas d'enjeu de conservation notable	Sans objet				
Faune sur le site	Présence d'oiseaux communs des plaines agricoles (pigeon ramier, faucon crécerelle, Corneille noire)	Pas de sensibilité	Pas d'enjeu de conservation notable	Sans objet				

PAYSAGE ET PATRIMOINE

Thématiques de l'environnement	Etat initial de l'Environnement			Impacts du projet sur l'Environnement, mesures à prendre, coûts associés, effets attendus et suivis à mettre en œuvre				
	Caractéristiques principales du site ou de son environnement	L'enjeu lié au milieu	Description de l'enjeu	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mis en place	Modalités de suivi des mesures mis en place
		Pas de sensibilité Faible Moyen, Forte		T : Temporaire P : Permanent Nuls Faibles Modérés, Forts Positifs	Evitement Réduction Compensation			
Patrimoine archéologique	Le site n'est pas localisé dans une zone de saisine archéologique.	Pas de sensibilité	Pas d'enjeu de conservation identifié.	Sans objet				
Patrimoine historique	Aucun monument historique classés ou inscrits sur le site d'étude. Le site d'étude est localisé dans le périmètre de protection du parc de la Roseraie, classé monument historique.	Fort	Le projet devra faire l'objet d'un avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France	T : Forts : dégradation visuelle en phase travaux P : Forts Transformation des vues existantes depuis le monument historique existant.	Réduction : Palissades de chantier homogènes afin d'assurer une certaine esthétique du chantier	Intégration visuelle du chantier	Compris dans le coût des travaux	Pas de suivi particulier L'avis de l'ABF constitue une mesure de suivi
Paysage	L'emprise du projet se partage entre un parking aérien, agrémenté de plates-bandes et d'arbres, la rue Watel (tracé actuel), et les locaux actuels de la Poste.	Fort	Amélioration du site dans le cadre de l'aménagement du centre-ville et de la valorisation du parc de la roseraie.	T : Forts : dégradation visuelle en phase travaux P : Forts et Positifs Transformation du paysage urbain existant	Réduction : Prise en compte : des recommandations de l'ABF du 08/02/2019 des remarques des riverains, des représentants de l'association les Amis de la Roseraie et des représentants du Département du Val de Marne Création d'un rideau d'arbres entre les immeubles du projet et la Roseraie.	Qualité architecturale apportée aux constructions pour une insertion harmonieuse dans le nouveau quartier	intégrés dans les coûts de conception du projet	La conservation et l'entretien de ce rideau d'arbres seront inscrits au PLU local.

MILIEU HUMAIN

Thématiques de l'environnement	Etat initial de l'Environnement			Impacts du projet sur l'Environnement, mesures à prendre, coûts associés, effets attendus et suivis à mettre en œuvre				
	Caractéristiques principales du site ou de son environnement	L'enjeu lié au milieu	Description de l'enjeu	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mis en place	Modalités de suivi des mesures mis en place
		Pas de sensibilité Faible Moyen Forte		T : Temporaire P : Permanent Nuls Faibles Modérés, Forts Positifs	Evitement Réduction Compensation			
Population, habitat et contexte socio-économique	<p>La croissance démographique de la commune augmente très faiblement.</p> <p>Le taux de chômage (~ 9%) correspond à la moyenne nationale.</p> <p>Le secteur tertiaire est le plus représenté.</p>	Moyen	<p>Répondre aux besoins de logements et de service et commerces.</p>	<p>T : Positifs</p> <p>Les travaux seront favorables à l'emploi du BTP.</p> <p>P : Positifs</p> <p>L'offre proposée répond aux besoins de logements, de commerces et de services en centre-ville.</p> <p>Les nouveaux usagers du projet participeront aux activités économiques locales</p>	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Politiques locales de développement.
Trafic, circulation et stationnement	<p>Comme les grandes villes urbaines, L'Hay-les-Roses est sujette aux perturbations de la circulation sur les grands axes.</p> <p>La commune et le site sont essentiellement desservis par un réseau de bus, la commune ne possédant aucun métro, tramway ou RER.</p> <p>Les circulations en sens uniques autour de la place de l'église permettent des écoulements fluides des flux automobiles.</p> <p>Le nombre de places de stationnements est adapté au quartier.</p>	Moyen	<p>Ne pas dégrader les conditions de circulation actuelles.</p> <p>Favoriser les circulations alternatives et les transports en commun.</p>	<p>T : Modérés</p> <p>En phase de chantier des rotations de camions et engins sont susceptibles de perturber la circulation sur les voies desservant le projet</p> <p>P : faibles</p> <p>Accès aisés aux transports en commun</p> <p>Impact très limité sur les circulations automobiles locales.</p>	<p>Réduction :</p> <p>Elaboration d'un plan de circulation des camions en phase chantier.</p> <p>Réduction :</p> <p>Redéfinition des règles de circulations locales</p> <p>Matérialisation des places de parking sur voiries.</p>	<p>Insertion des camions du chantier optimisée dans les flux de circulation.</p> <p>Fluidité des circulations</p> <p>Pas d'encombrement des rues par du stationnement sauvage</p>	<p>Le plan de circulation est compris dans le coût des travaux</p> <p>Le stationnement est compris dans les coûts de construction</p>	<p>suivi sera assuré par la coordination de chantier.</p> <p>Pas de suivi particulier</p>

<p>Bruit</p>	<p>L'environnement sonore sur l'aire d'étude est peu bruyant et est principalement lié aux nuisances liées au trafic routier</p>	<p>Faible</p>	<p>Isolation acoustique</p> <p>Présence d'un établissement de santé : Clinique Les Tournelles</p>	<p>T : Modérés</p> <p>Nuisances sonores en phase chantier vis-à-vis de l'établissement de santé</p> <p>P : Positif</p> <p>Nuisances sonores sur la Roseraie diminuée grâce aux bâtiments de l'îlot 1</p>	<p>Réduction</p> <p>Lors du chantier respect de la réglementation concernant les nuisances sonores</p> <p>Réduction</p> <p>Les façades des nouveaux logements auront isolation acoustique adaptée, conformément à la réglementation.</p>	<p>Le niveau sonore résiduel sera conforme à la réglementation</p> <p>Le niveau sonore dans les habitations sera conforme à la réglementation</p>	<p>Intégrée dans le coût des travaux</p> <p>Les coûts des isolations acoustiques sont intégrés dans le coût des constructions</p>	<p>suivi sera assuré par la coordination de chantier.</p> <p>Mesures acoustiques après travaux.</p>
<p>Qualité de l'air</p>	<p>La qualité de l'air est plutôt bonne, à l'exception des secteurs proches des axes routiers les plus empruntés, qui présentent des concentrations plus élevées notamment en NO2. Dans la commune, les émissions de polluants sont principalement dues au trafic routier, au secteur résidentiel et tertiaire, à l'industrie (COVNM), au secteur de l'énergie (gaz à effet de serre).</p>	<p>Moyen</p>	<p>La qualité générale de l'air urbain est dégradée ce qui constitue une problématique vis-à-vis de la santé humaine.</p>	<p>T : Modérés</p> <p>Envois de poussières lors des démolitions.</p> <p>Risque amiante éventuel lors de la démolition du bâtiment de la poste.</p> <p>P : Modérés</p> <p>Exposition épisodique de nouvelles populations aux pollutions de l'air.</p>	<p>Évitement :</p> <p>Déconstruction adaptée (par exemple à l'aide de pinces de démolition et/ou utilisation de brumisateurs.)</p> <p>Mise en place éventuelle d'un protocole de retrait de l'amiante.</p> <p>Réduction</p> <p>L'enjeu de l'exposition aux pollutions de l'air dépasse le cadre du projet, cependant la construction de logements énergétiquement performants, la proximité des transports en commun, l'impact limité sur le trafic automobile permettront aux futurs habitants de participer à l'amélioration générale de la qualité de l'air.</p>	<p>Réduction des nuisances</p> <p>Le projet participe à ne pas dégrader la qualité de l'air et aura donc un effet positif sur la santé.</p>	<p>Intégré dans le coût des travaux</p> <p>Sans objet</p>	<p>Plan de retrait amiante éventuel.</p> <p>Suivi par la coordination du chantier.</p> <p>Pas de suivi particulier au niveau du projet, mais la qualité globale de l'air est suivie par Air Paris.</p>
<p>Déchets</p>	<p>Une gestion des déchets adaptée et efficace est mise en place au niveau du territoire.</p>	<p>Faible</p>	<p>Le projet doit participer à limiter les émissions des déchets ménagers et leurs impacts</p> <p>Le projet doit participer à limiter les déchets du BTP et leurs impacts.</p>	<p>T : Faibles le chantier générera des déchets</p> <p>P : Faibles</p> <p>Les futurs usagers généreront des déchets ménagers et des déchets d'activité.</p>	<p>Réduction</p> <p>Tri sélectif des déchets.</p> <p>Gestion spécifiques des éventuels déchets amiantés.</p> <p>Réduction</p> <p>Sensibiliser les nouveaux usagers à la réduction des déchets, le tri sélectif des déchets</p>	<p>Réduction et optimisation des déchets</p> <p>Optimisation de la gestion des déchets</p>	<p>Pas de coûts identifiés</p> <p>Sans objet</p>	<p>Suivi des BSD. Suivi des éventuels déchets amiantés par BSDA.</p> <p>contrôle des bonnes pratiques et une information des riverains par les services municipaux.</p>

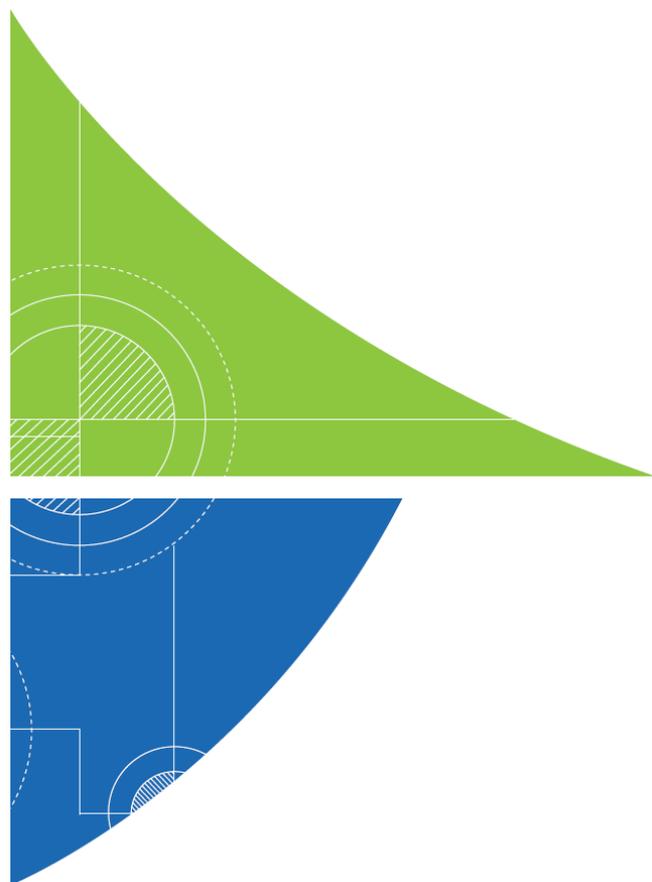
Réseaux publics Servitudes publiques	<p>Le site se localisant en milieu urbain, l'ensemble des réseaux (AEP, EU, EP) est déjà présent.</p> <p>Un réseau de chaleur passe à proximité immédiate du site.</p> <p>Le site est concerné par les SUP liées aux risques naturels (mouvement de terrain).</p>	<p>Faible</p>	<p>La SUP liée à la roseraie classée au monument historique est prise en compte dans l'insertion paysagère du projet</p>	<p>T : Nuls</p> <p>P : Faibles</p> <p>Risque faible de désordre des bâtiments par retrait et gonflement des argiles</p>	<p>Evitement :</p> <p>Réalisation d'études géotechniques G2 (conception) et G3 (réalisation).pour adapter les techniques de terrassements et les fondations.</p>	<p>Dimensionnements appropriés des techniques de terrassement et des fondations du projet</p>	<p>Coûts des études géotechniques non estimés à ce stade.</p>	<p>Les missions géotechniques avant et pendant réalisation constitue une mesure de suivi à part entière.</p>
Îlots de chaleur	<p>Le projet devra a minima de ne pas accentuer cet effet d'îlot de chaleur urbain, voire de contribuer, en modifiant l'occupation du sol sur le site, à le réduire.</p>	<p>Faible</p>	<p>Ne pas accentuer cet effet d'îlot de chaleur urbain.</p>	<p>T : Nuls</p> <p>P : Faibles à Positifs</p> <p>Pas d'impacts sur la Roseraie.</p> <p>Augmentation de l'ICU sur l'îlot 2 par rapport à l'actuel.</p> <p>Pas de changement de l'ICU sur l'îlot 1 (Les espaces verts au centre du projet limiteront les effets d'îlots de chaleur)</p>	<p>Evitement :</p> <p>Favoriser des teintes claires pour les revêtements du sol de l'îlot 2.</p> <p>Arroser par fortes chaleurs.</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Sans objet</p>

RISQUES ET POLLUTIONS

Thématiques de l'environnement	Etat initial de l'Environnement			Impacts du projet sur l'Environnement, mesures à prendre, coûts associés, effets attendus et suivis à mettre en œuvre				
	Caractéristiques principales du site ou de son environnement	L'enjeu lié au milieu	Description de l'enjeu	Effets possibles du projet et/ou de l'environnement	Mesures d'accompagnement pour éviter, réduire ou compenser les impacts	Effets et impacts résiduels attendus	Coûts estimatifs des mesures mis en place	Modalités de suivi des mesures mis en place
		Pas de sensibilité Faible Moyen Forte		T : Temporaire P : Permanent Nuls Faibles Modérés, Forts Positifs	Evitement Réduction Compensation			
Risques naturels	Aléa très faible à faible de risque d'inondation par remontées de nappes Aléa faible du risque lié au « retrait-gonflement » des sols argileux.	Faible	Mouvements de terrains possibles	T : Nuls. P : Faibles Risque faible de désordre des bâtiments par retrait et gonflement des argiles	Evitement : Réalisation d'études géotechniques G2 (conception) et G3 (réalisation) pour adapter les fondations des bâtiments à la nature du sous-sol avec des études géotechniques préalables.	Dimensionnements appropriés des fondations du projet	Coûts des études géotechniques non estimés à ce stade.	Les missions géotechniques avant et pendant réalisation constitue une mesure de suivi à part entière.
Risques technologiques	Le site ne présente pas d'ICPE en activité, ni de SEVESO sur sa zone. Le risque lié au TMD est lié : <ul style="list-style-type: none"> à une canalisation de transport de gaz, située à 500 m au sud du projet. Au transport par voie routière : les plus proches du projet sont les RD 60, RD 126b, RD 148 en bordure nord-ouest du projet ; l'autoroute A6 est, quant à elle, située à environ 700 m à l'est du projet. 	Faible	Prendre en compte la présence de la canalisation de gaz	T : Faibles Risques de toucher des réseaux enterrés en phases travaux P : Faibles Exposition de nouvelles populations aux risques TMD	Evitement Réaliser des DICT avant travaux. Localisation des réseaux par télédétection et relevés géomètre. Informer les intervenants et les nouveaux arrivants des mesures de protections en cas d'accidents liés au TMD.	Limiter les risques	Les coûts des DICT sont intégrés dans le coût des travaux	Pas de suivi particulier
Ondes électro-magnétiques	Pas de lignes électriques hautes tensions à proximité	Pas de sensibilité	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

<p>Pollution lumineuse</p>	<p>Le site étudié se trouve au sein d'une zone urbanisée et aux abords immédiats de voies de circulation routière éclairées la nuit.</p>	<p>Faible</p>	<p>Ne pas aggraver la pollution lumineuse. Limiter les éclairages nocturnes, les orienter vers le bas.</p>	<p>T : Faibles éclairages du chantier trop importants la nuit P : Faibles éclairages publics trop importants la nuit</p>	<p>Réduction Limiter les éclairages et recours systématiques à l'éclairage à LED</p>	<p>Limiter les impacts sur la faune nocturne</p>	<p>Coûts intégrés dans le coût des travaux</p>	<p>Pas de suivi particulier</p>
<p>Pollution des sols</p>	<p>Le site n'est pas répertorié dans la base de données BASOL ; il n'existe pas non plus de site de ce type à proximité. La base de données BASIAS (activité industrielles et de service) ne répertorie pas non plus le site. L'étude réalisée en 2018 par SEMOFI au niveau de la Roseraie indique qu'aucun des polluants organiques recherchés n'a été mis en évidence en concentration suffisante pour présenter un risque sur la santé humaine. Les remblais présents sur le site présentent une fraction soluble et des teneurs en sulfates non compatibles avec un stockage en décharge de déchets inertes (ISDI).</p>	<p>Pas de sensibilité pour les risques sanitaires Faible pour la gestion des déblais</p>	<p>Les remblais terrassés pour la réalisation du projet devront être évacués vers une filière spécifique (ISDI+).</p>	<p>T : Faibles éclairages du chantier trop importants la nuit P : Nuls</p>	<p>Evitement 2400 m3 de remblais devront être évacués vers une filière spécifique (ISDI+)</p>	<p>Sans objet</p>	<p>56k€HT de surcoût pour l'évacuation en ISDI+</p>	<p>L'évacuation en filière spécifique (ISDI+) sera contrôlée par des bordereaux qui constituent une mesure de suivi.</p>

ANNEXES



Annexe 1. Compléments d'approche paysagère

Cette annexe contient 26 pages.



VILLE DE L'HAY LES ROSES – PROJET IMMOBILIER SCCV EMERIGE L'HAY LES ROSES

Compléments d'approche paysagère

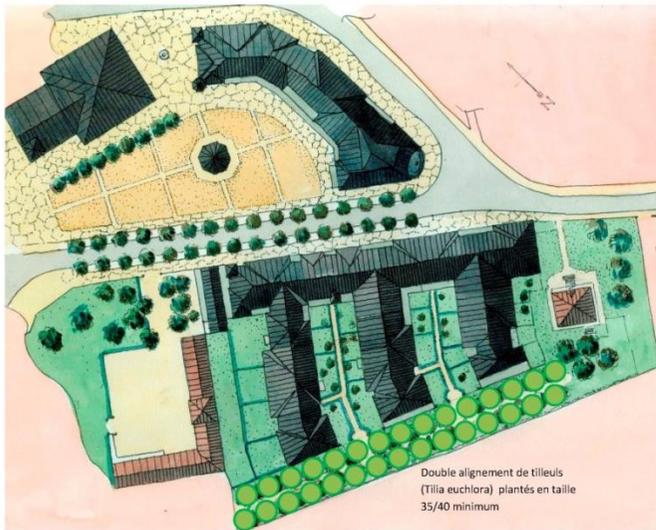
À l'échelle du Parc Départemental de la Roseraie, suite avis MRAE.

Avril 2019

HISTORIQUE DES SCENARIOS JUSTIFICATION DU CHOIX FINAL POUR L'ÉCRAN VÉGÉTAL

HISTORIQUE DES SCENARIOS - JUSTIFICATION DU CHOIX FINAL POUR L'ÉCRAN VÉGÉTAL

Présentation



Scénario 1 : double alignement feuillus taillés

ÉCRAN VÉGÉTAL EN LIMITE DU PARC DE LA ROSERAIE

Schéma de principe de plantations

Hypothèse 1
Un double alignement planté en quinconces, d'arbres à moyen développement (hauteur adulte 15 à 20 mètres), constitué d'une seule essence à préciser (ci-dessous)

Intérêt :
Efficacité de l'écran végétal

Inconvénient :
La régularité et la continuité du double alignement qui présente une forme de transition « dure » en lisière du parc qui ne correspond pas à l'esprit des plantations arborées des autres parties du parc de la Roseraie

Choix d'essence :
- Gleditschia triacanthos (févier d'Amérique) pour la légèreté de son feuillage.
- Tilia euchlora (tilleul de Crimée)

L'emprise « réduite » à 15m entre les façades et le mur de la roseraie conduit à privilégier le tilleul à condition que son développement soit contrôlé par des tailles de formation, régulières et suivies sur plusieurs années.

Le caractère « taillé » renforcera l'aspect rigide de cet écran.



En 2016, lors de la phase étude du permis de Construire, les scénarios (1 et 2) pour la réalisation de l'écran végétal ont été envisagés (ci-contre).

Lors de la mise au point du projet en lien avec l'Architecte de Bâtiments de France, le choix a été fait d'une composition finale avec un mélange de feuillus et de conifères persistants, compatibles avec la largeur de l'emprise et le respect des contraintes de la roseraie. (Voir détails pages suivantes)



Scénario 2 : mélange d'essences de feuillus

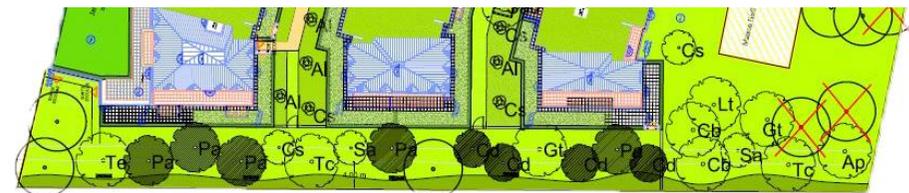
ÉCRAN VÉGÉTAL EN LIMITE DU PARC DE LA ROSERAIE

Schéma de principe de plantations

Hypothèse 2
Un écran végétal composé d'un mélange associant 3 essences dominantes d'arbres à grand développement (hauteur adulte 20 à 25 mètres), avec 3 essences d'accompagnement à moyen développement (hauteur adulte 12 à 15 m). Plantation non-linéaire et espacements irréguliers.

Intérêt :
Ce mélange d'essences permet de concilier l'efficacité du filtre végétal donné par une dominante d'essences à grand développement, et la diversité des hauteurs, des ports, des feuillages et des floraisons, qui permettent une lisière de transition « douce », non rigide, conforme à l'esprit des plantations arborées du parc de la Roseraie.

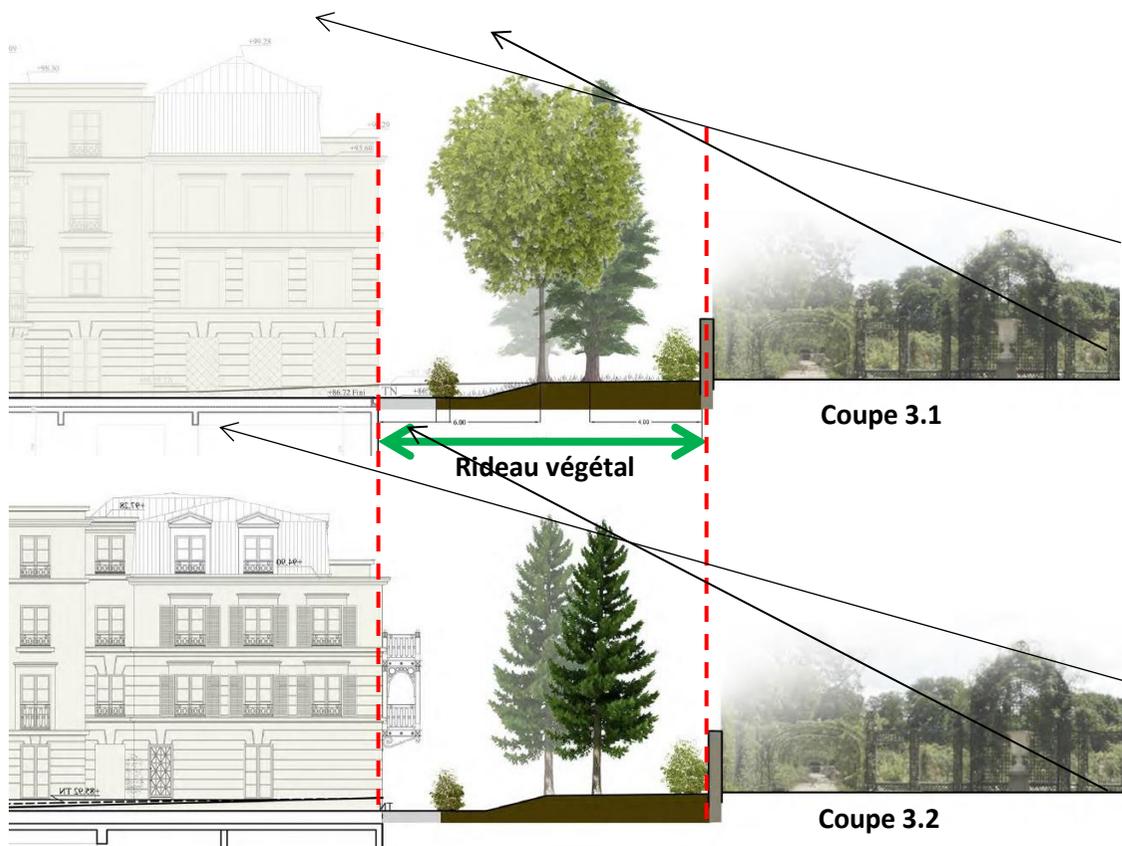
Scénario final 2019 : mélange d'essences feuillus et conifères



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LA ROSERAIE :

- **LE ROLE PROTECTEUR DU RIDEAU VÉGÉTAL**
- **DES VUES PERSPECTIVES REPRÉSENTATIVES DE LA PERCEPTION DEPUIS LA ROSERAIE.**

PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LA ROSERAIE : LE RÔLE PROTECTEUR DU RIDEAU VÉGÉTAL

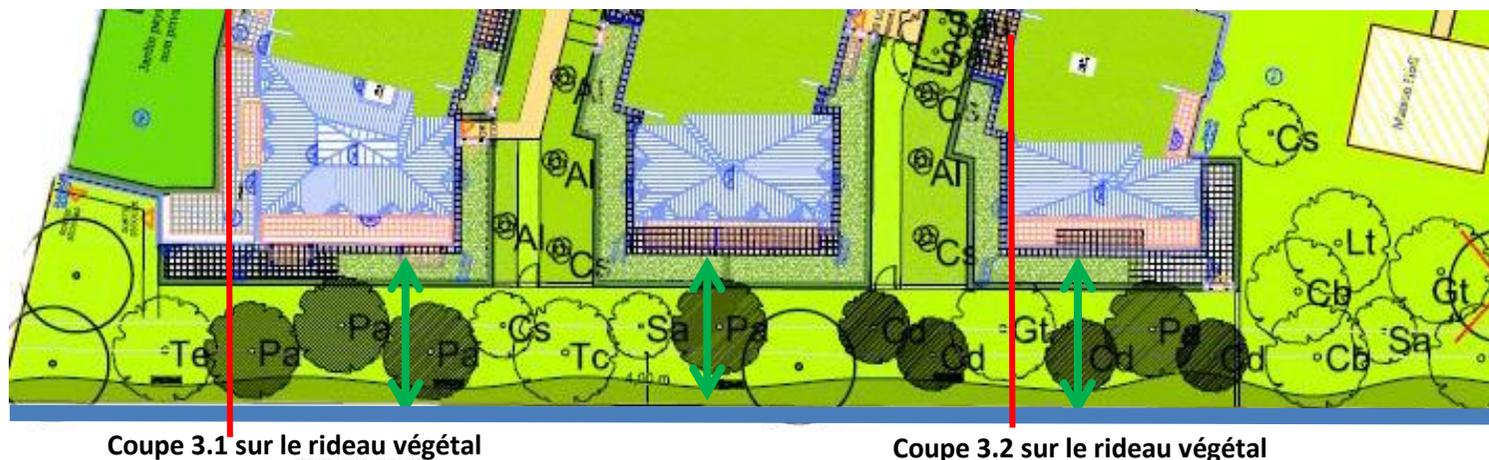


COMPOSITION DU RIDEAU VÉGÉTAL PROPOSE EN LIMITE DE LA ROSERAIE, ENTRE MUR DE CLOTURE ET FACADES (emprise 12m)

Il comprend une gamme d'arbres-tiges dont le développement à l'âge adulte sera compris entre 15 et 25m en hauteur pour des houppiers dont le diamètre variera entre 10 et 15m. Les sujets plantés seront de taille 20/25 cm (circonférence du tronc d'arbre à 1 m du sol). Les coupes ci-contre illustrent l'échelle du rideau végétal et son rôle de protection vis-à-vis des perceptions depuis la roseraie.

Ce rideau végétal prend en compte la limitation de densité imposée par la dimension de l'emprise plantée (12m) et les exigences de ne pas déborder sur l'emprise de la roseraie.

Il permet d'assurer, comme illustré sur les perspectives présentées plus loin, un **écran végétal devant les nouvelles façades** et un **fond de perspective à dominante végétale pour les vues depuis le cœur de la Roseraie, et au-delà depuis le parc départemental.**

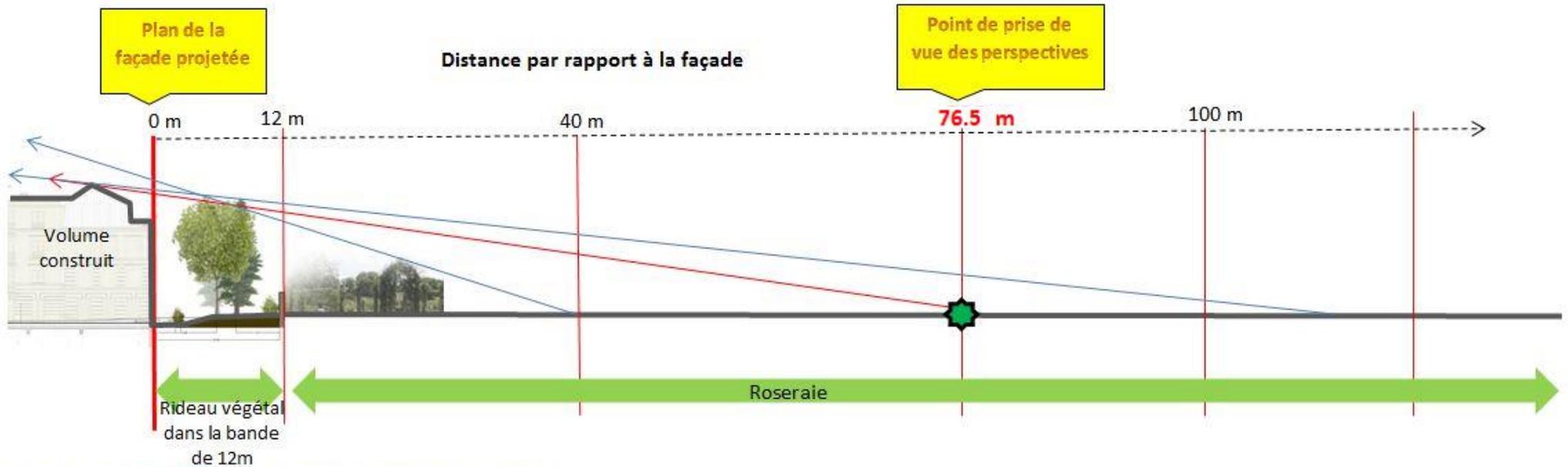


La combinaison des essences à croissance assez rapide, avec une partie à feuillage caduc (**Sophora du japon, Érable plane, Tilleul d'Europe, Fémier d'Amérique**), en alternance avec des groupes d'arbres à feuillage persistant, **Picea abies** et **Calocedrus decurrens** permettront d'assurer un bon maintien de l'effet d'écran pendant la période hivernale.

Coupe 3.1 sur le rideau végétal

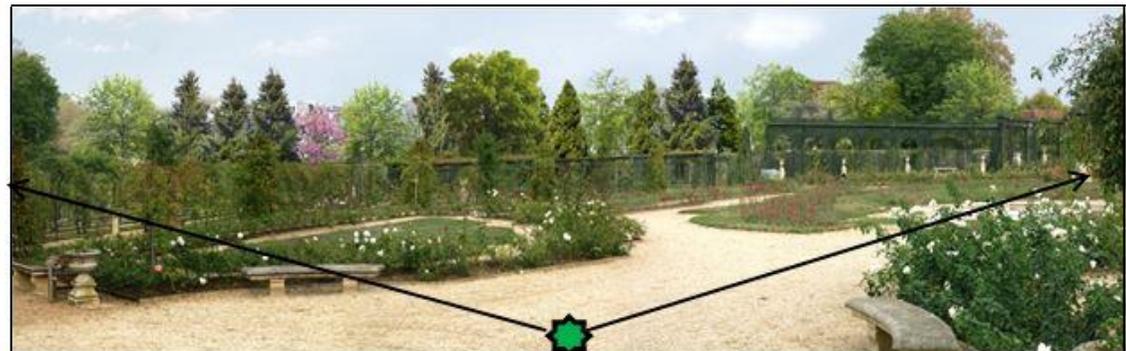
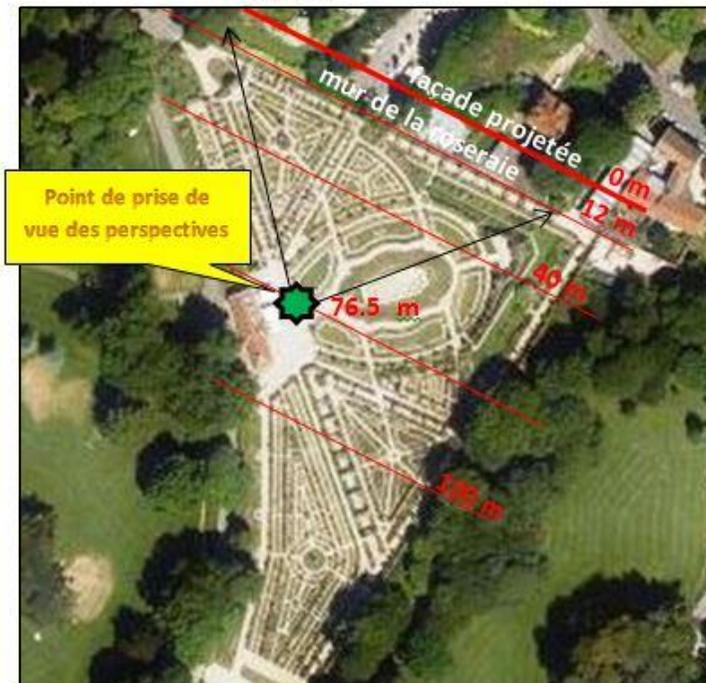
Coupe 3.2 sur le rideau végétal

PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LA ROSERAIE : LE RÔLE PROTECTEUR DU RIDEAU VÉGÉTAL



RÔLE PROTECTEUR DU RIDEAU VÉGÉTAL PROPOSE

Comme le montrent la coupe et les vues perspectives, le rideau végétal proposé permettra d'assurer en été comme en hiver un fond de perspective végétal depuis les différents points de vue de la roseraie.
(cf : vues hiver/été page suivante)



PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LA ROSERAIE : des vues perspectives représentatives de la perception depuis la roseraie



Les vues perspectives été/hiver établies à partir du point de vue A sont représentatives de la perception de la future façade bâtie à partir de l'ensemble des points de vues à l'intérieur de la roseraie. (Détails page suivante)

Une ouverture saisonnière.

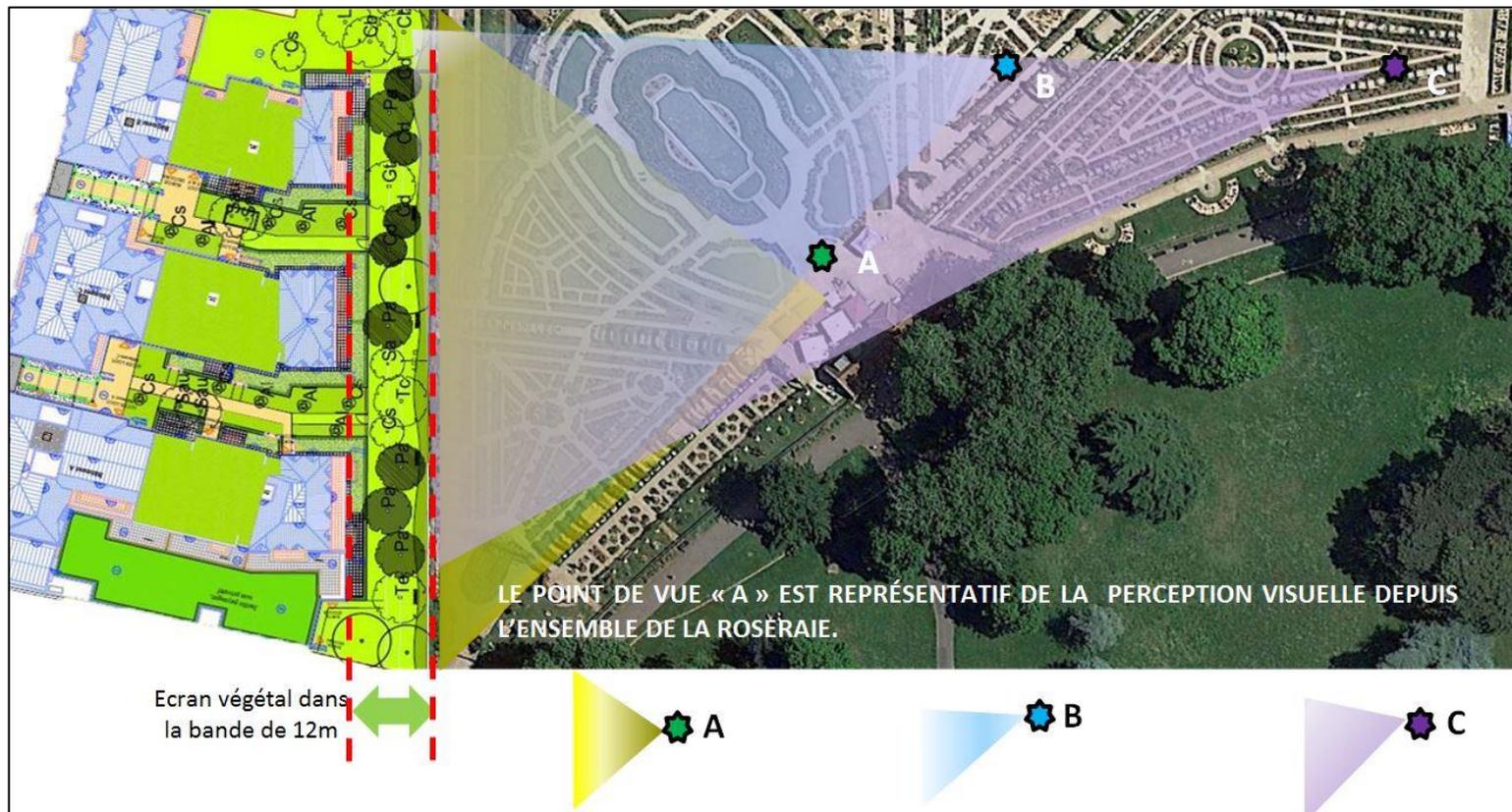
La roseraie est un espace clôturé, avec un contrôle d'accès spécifique à l'intérieur du parc.



La période d'ouverture de cet espace va du mois de mai au mois de juin soit pendant la période de feuillaison. Cet aspect à son importance car, du point de vue de la perception visuelle, c'est la période pendant laquelle le rôle protecteur de l'écran végétal proposé a un effet maximum.

Ainsi en période de forte fréquentation l'écran végétal est totalement efficace, alors que sa relative transparence hivernale correspond à la période de fermeture de la roseraie.

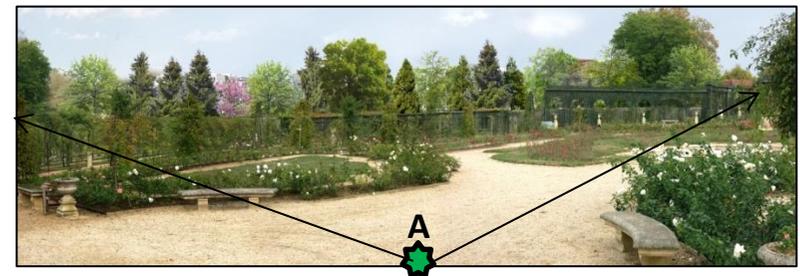
PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LA ROSERAIE : des vues perspectives représentatives de la perception depuis la roseraie.



Le schéma ci-dessus présente les faisceaux de perception visuelle de la future façade bâtie placée derrière le rideau végétal. **Il permet de constater que les champs visuels situés en différents points (ici B et C) recouvrent le champ visuel du point A.** Il en serait de même pour la perception depuis tout autre point de la roseraie.

Le choix du point A situé à 76 m de distance de la future façade, donc dans la zone de perception maximale est donc représentatif de la perception sur l'ensemble de la roseraie.

AINSI, L'ÉCRAN VÉGÉTAL PROPOSÉ AURA BIEN LE MÊME EFFET D'ATTÉNUATION DE LA PERCEPTION DES FAÇADES EN TOUT POINT DE LA ROSERAIE.

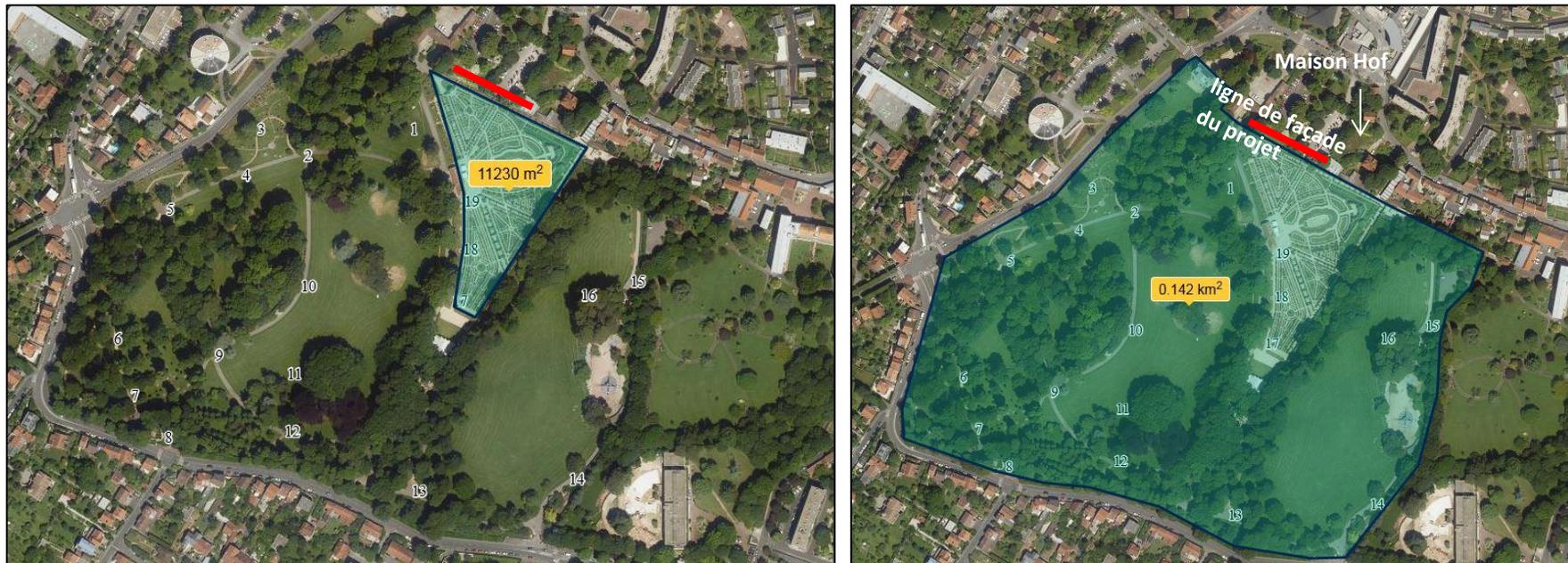


**ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE
DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE**

- **La roseraie : un lieu majeur du Parc départemental**
- **Localisation des prises de vues repérées en altimétrie.**
-

ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE

La roseraie : un lieu majeur du Parc départemental de la Roseraie



L'emprise de la roseraie imaginée par Jules Gravereaux, occupe sur une surface d'environ 11.000m² dans la partie nord-est du Parc départemental de la roseraie qui totalise environ 140.000 m² (14 ha). C'est un espace clôturé, avec un contrôle d'accès spécifique à l'intérieur du parc. Compte tenu de la différence d'aménagement entre ces deux secteurs, les modes de perception visuelle de la façade du projet « Les Résidence de la Roseraie » seront bien différents. Sur le périmètre de la roseraie, la perception sera directe et à peu près semblable en tous points comme présenté précédemment, le rideau végétal de protection jouant alors un rôle déterminant de masque visuel.

Sur le périmètre du parc départemental, la perception sera très différente selon la distance, l'altimétrie du point de vue et surtout, la densité et le degré d'opacité des massifs végétaux présents dans le parc (arbres feuillus, conifères, massifs arbustifs), qui vont contribuer à filtrer et le plus souvent masquer la perception de la zone des constructions comme le démontre l'analyse des pages suivantes.

ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE

Localisation des prises de vues repérées en altimétrie.



Numéros des prises de vues repérées en altimétrie NGF.

On peut constater à partir des vues 1 à 19 présentées dans les pages suivantes, que sur la frange ouest du parc départemental (en dessous de la côte 81 NGF environ) la perception de la zone des nouvelles constructions depuis le parc est aujourd'hui très faible ou nulle.

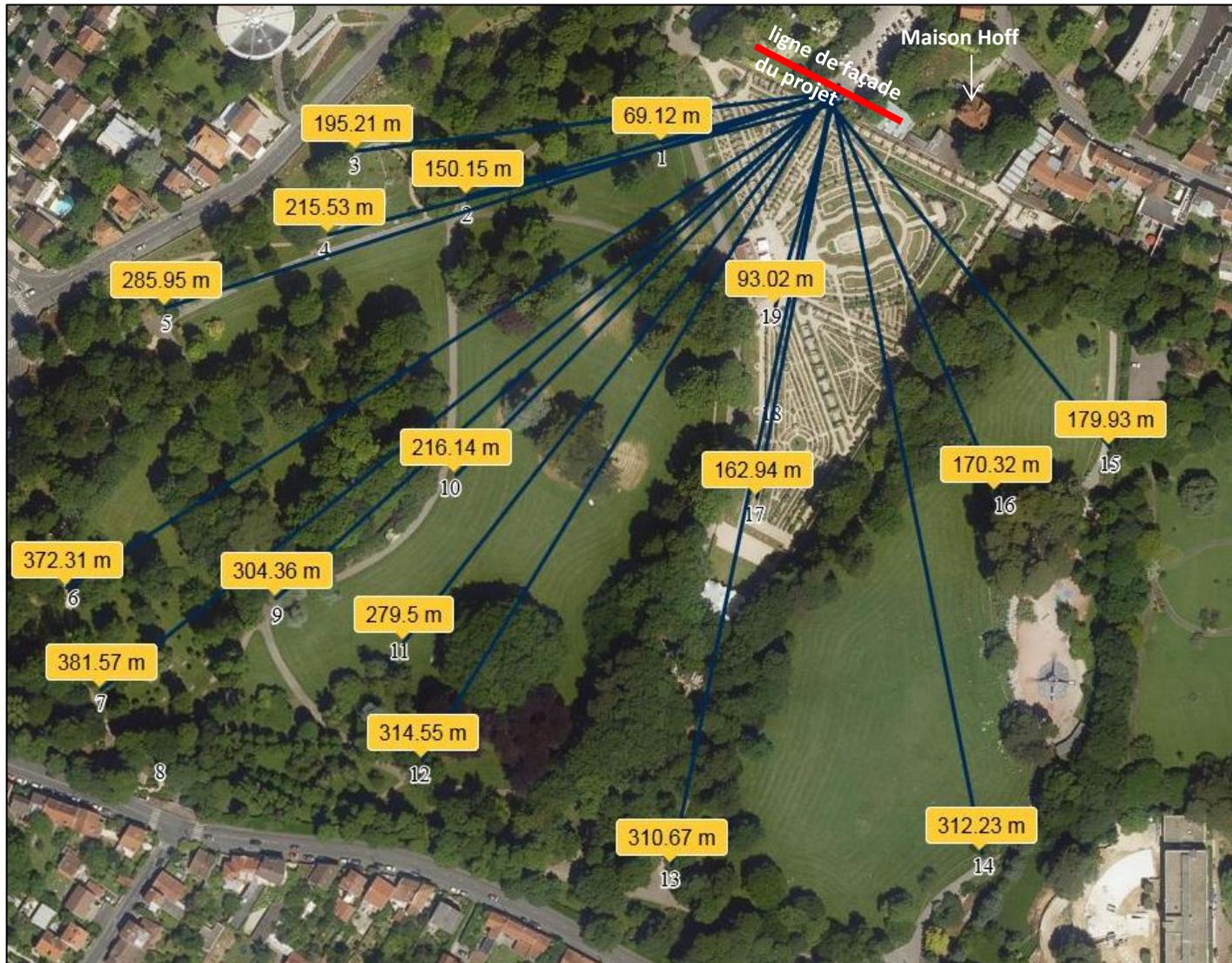
En partie centrale du parc, l'altimétrie moyenne comprise entre 82 et 85 NGF n'a que peu d'influence sur le degré de perception.

Sur la partie du parc située à l'Est de la roseraie, l'altimétrie étant supérieure (87 à 90 NGF) au niveau moyen du terrain de la zone de construction (86 NGF), elle favorise la perception de la zone des nouvelles constructions.

En revanche l'altimétrie n'est pas dans ce cas le facteur déterminant de la perception : il doit être croisé avec la prise en compte des écrans végétaux intermédiaires et l'effet de la distance du point de vue (planche suivante)

ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE

Localisation des points de prises de vues repérées en distance.



Numéros des prises de vues repérées en distance par rapport au point médian de la future façade construite.

Pour l'ensemble des vues présentées dans les pages suivantes, les avis sur le degré de perception concernent la zone de construction projetée, (et non les bâtiments), repérée sur les photos aériennes par un trait rouge.

Il convient de rappeler que par rapport aux vues présentées, la perception des nouveaux bâtiments sera toujours masquée par le rideau d'arbres planté dans la bande des 12m.

On peut donc constater à partir de ces photos, que seule la frange du parc proche de la roseraie permet une perception directe et ouverte vers la zone des nouvelles constructions.

Après analyse de ces vues, en prenant en compte les effets de l'altimétrie, de la distance et des écrans végétaux existants, on constate que l'impact visuel des bâtiments situés derrière le rideau protecteur sera très faible ou nul sur la plus grande partie du parc départemental.

ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE

**PRESENTATION DE LA PERCEPTION DE LA ZONE DES
FUTURES CONSTRUCTIONS A PARTIR DE DIFFERENTS
POINTS DE PRISES DE VUES SUR L'EMPRISE DU PARC
DEPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE.**

ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 1 – distance façade 69 m- 84.50 NGF

Aux abords immédiats du chemin principal qui rejoint l'entrée du parc et celle de la roseraie. **Zone de perception directe comparable à la perception depuis l'intérieur de la roseraie.** (voir *perspectives*). Sur la droite la maison Hoff.

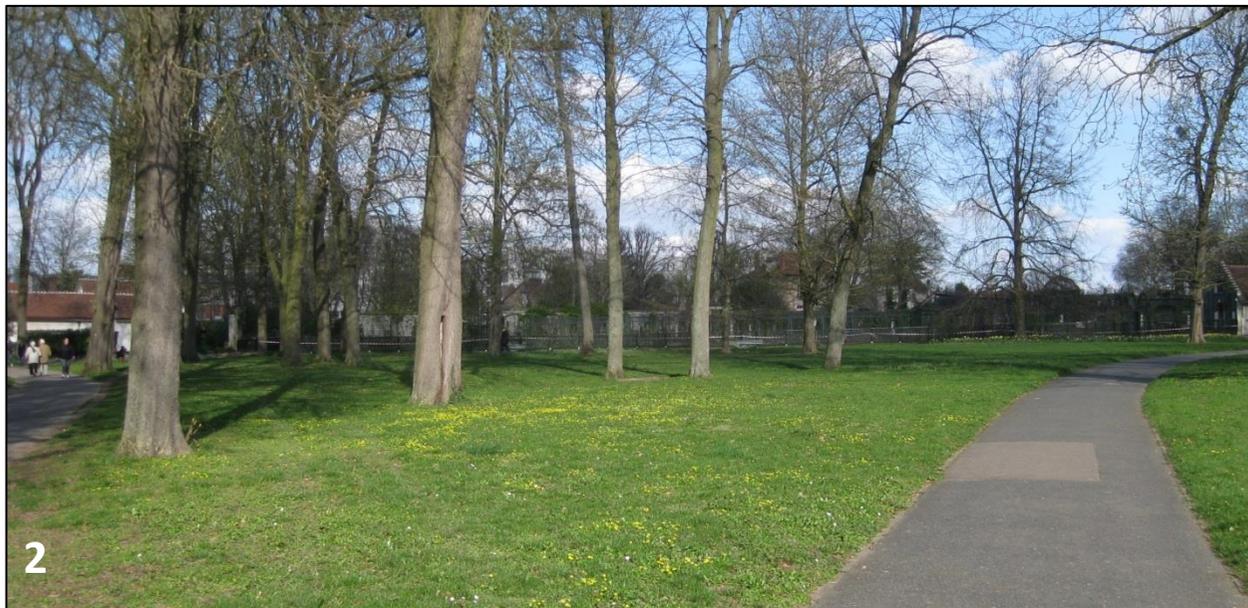
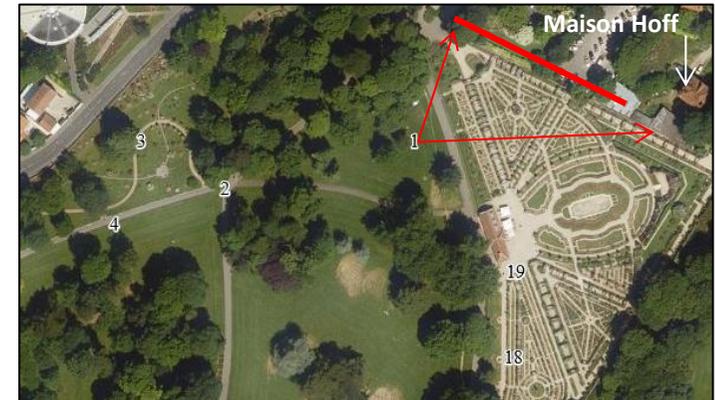
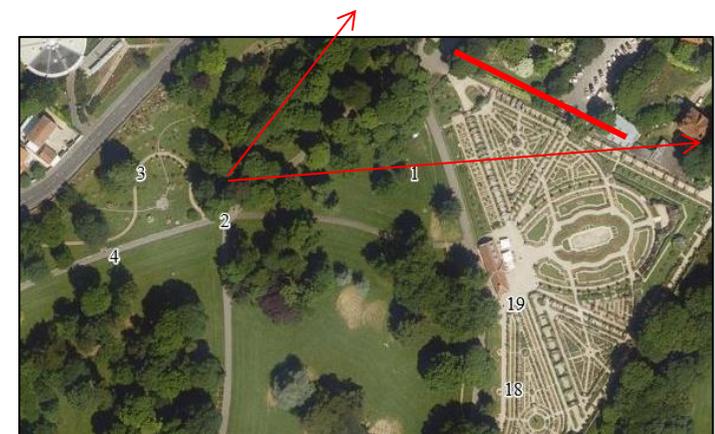


Photo 2 – distance façade 150 m- 82.20 NGF

Dans cette zone d'approche de la roseraie la distance et le filtre formé par la densité relative des troncs d'arbres permettent des **vues filtrées sur la zone des nouvelles constructions.**



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE

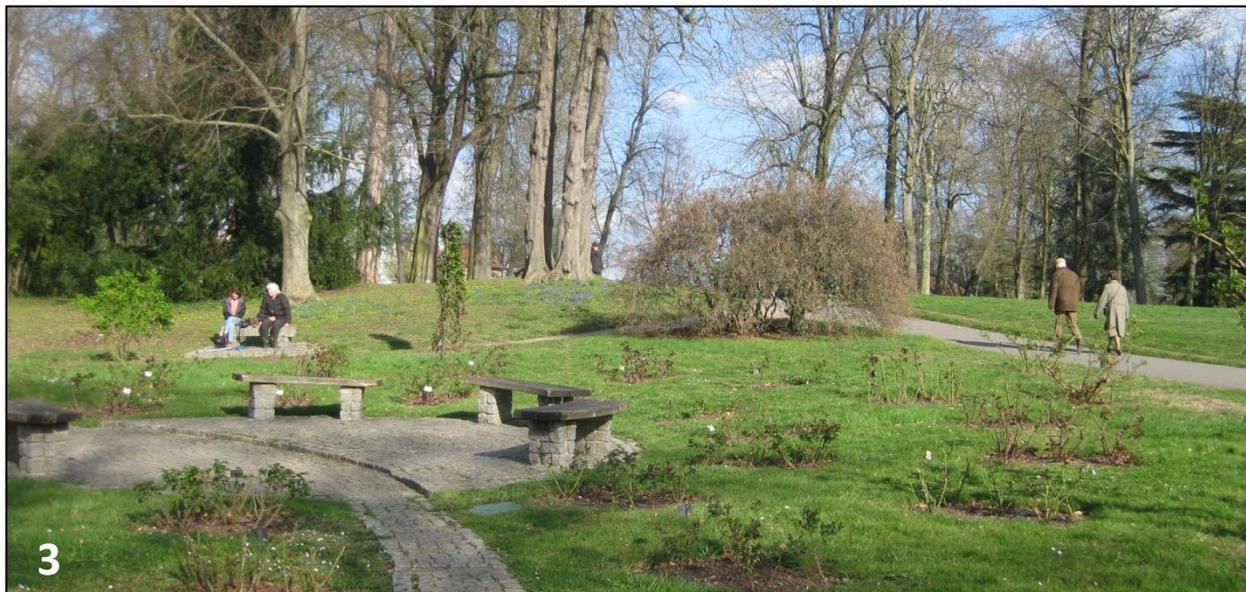


Photo 3 –distance façade 195 m- 79.20 NGF

Sur cette frange Est du parc dans la pente qui domine la route sont aménagés des coins repos dans une présentation de rosiers qui font écho à la roseraie.

Pas de perception des nouvelles constructions depuis ce secteur situé en contrebas.

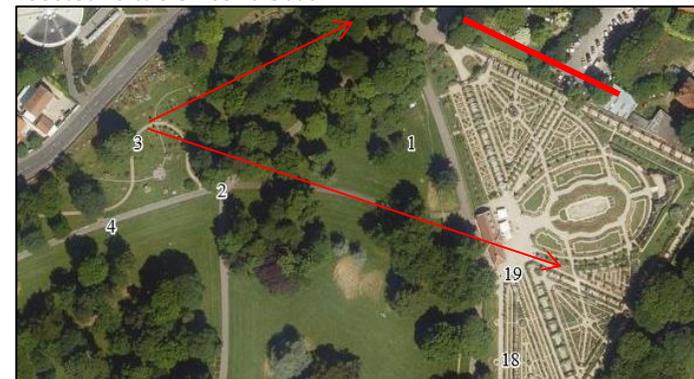
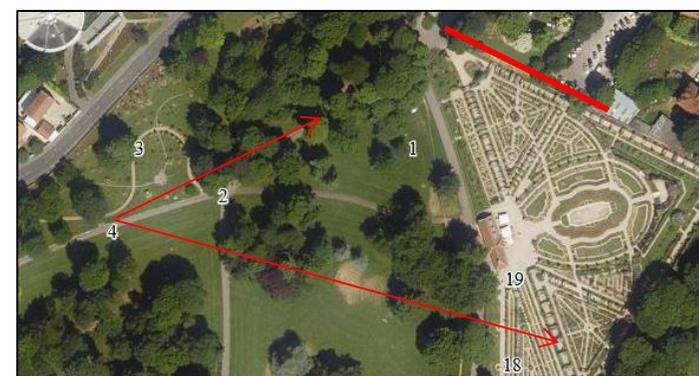


Photo 4 –distance façade 215 m- 78.80 NGF

Sur ce point situé à mi-pente de l'allée en provenance de l'entrée sud au parc, permet une première perception de l'étage supérieur et de la toiture de la maison Hoff. Le projet situé à droite de celle-ci sera, compte tenu de la distance, **très faiblement perçu au travers d'un rideau végétal dense.**



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 5 –distance moyenne façade 285 m- 75.20 NGF

La toiture de la maison Hof fonctionne comme un repère pour ce secteur proche de l'entrée ouest du parc. La distance, la topographie (10m en dessous du niveau moyen de la roseraie) **ne permettent pas de perception de la zone des nouvelles constructions.**

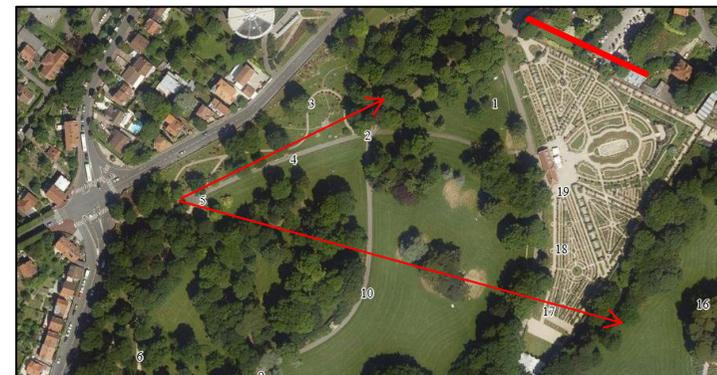
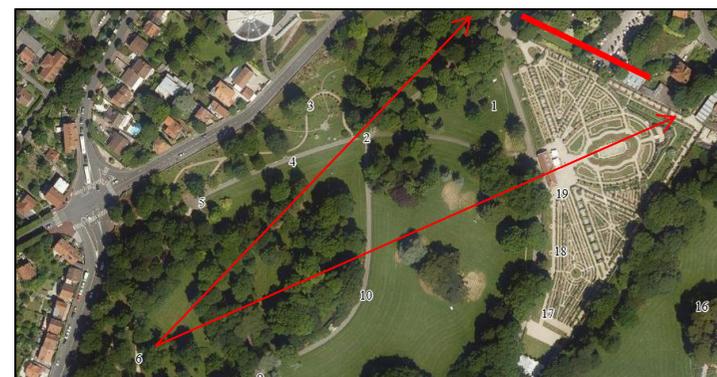


Photo 6 –distance façade 372 m- 76.60 NGF

La distance, la topographie (9 m en dessous du niveau moyen de la roseraie) et la densité des plantations placent ce secteur **en dehors des zones de perception des nouvelles constructions depuis le parc..**



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 7 –distance façade 381 m- 79.90 NGF

Près d'une autre entrée ouest du parc, un jardin de topiaires sous un couvert de très grands arbres donne un caractère d'intimité à ce lieu du parc où sont installées des tables de picnic. La distance, la topographie (9 m en dessous du niveau moyen de la roseraie) et la densité des plantations placent ce secteur **en dehors des zones de perception des nouvelles constructions depuis le parc.**



Photo 8 –distance façade 392 m- 81.30 NGF

Ce point de vue très éloigné, proche de la rue correspond au début de l'ouverture d'une longue clairière. Il suffit toutefois de quelques groupes d'arbres (Pins, cèdre) **pour masquer en très grande partie les vues vers la zone des nouvelles constructions.**



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 9 –distance façade 304 m- 81.60 NGF

Constat identique en avançant dans la grande clairière : à cette distance quelques groupes d'arbres parviennent à masquer en très grande partie les vues vers la zone des nouvelles constructions.

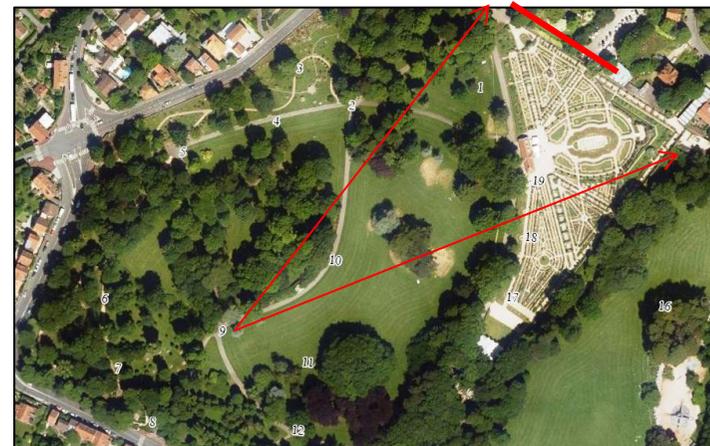


Photo 11 –distance façade 279 m- 84.20 NGF

En partie centrale de la clairière, la densité du rideau végétal existant dans la frange d'accompagnement de la limite ouest de la roseraie assure, y compris sur ces vues d'hiver, un filtre visuel efficace avec la zone des futures constructions.



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 12 – distance façade 314 m- 84.80 NGF

Photo 13 – distance façade 310 m- 87.30 NGF

Sur ces 2 points de vue situés dans la partie sud du parc, la combinaison du nombre, de la densité et de la répartition des troncs d'arbres, au premier plan et en arrière-plan, continue de fonctionner comme un filtre qui, s'il laisse deviner le repère que constitue la maison Hoff, n'en assure pas moins une **très forte atténuation des vues vers la zone des futures constructions.**



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 14 – distance façade 312 m- 90.60 NGF

Sur le secteur Est du parc situé en point haut, une grande clairière se développe dès l'entrée. Elle est ceinturée par une couronne de grands arbres qui forment un filtre visuel significatif le long mur de clôture en limite de la roseraie. **La perception de la zone de nouvelles constructions s'en trouve atténuée comme l'est celle de la maison Hoff.**



Photo 15 – distance façade 179 m- 90.90 NGF

Ce point de vue rapproché de l'angle Est de la roseraie permet de percevoir les structures construites en treillages ainsi que la maison Hof. **La plus grande transparence du rideau d'arbres existants permet une vue latérale sur la zone de construction.**



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 16 – distance façade 170 m - 89.80 NGF

Proche du précédent, ce point offre un **cône de vue ouvert sur la zone de constructions nouvelles, partiellement filtré par le rideau d'arbres**. La perception du clocher de l'église sera en partie modifiée et limitée à la partie haute.

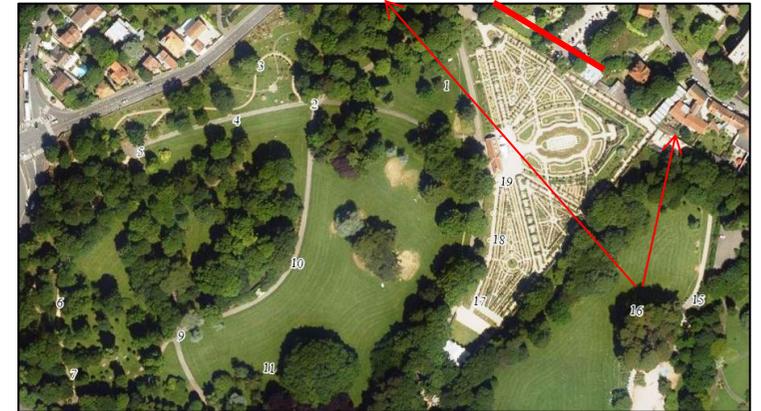
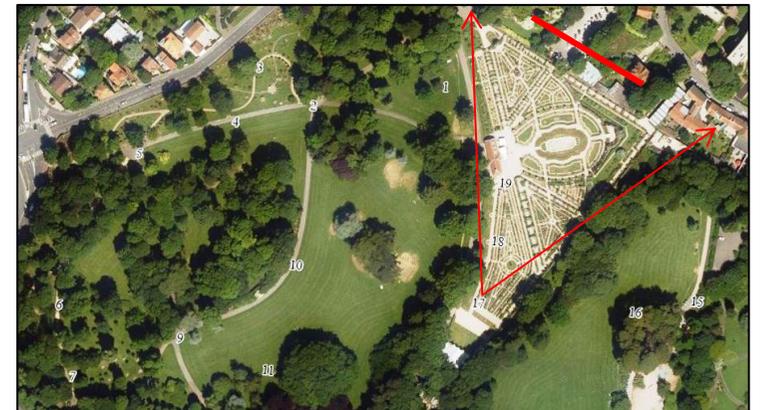


Photo 17 – distance façade 163 m - 86.90 NGF

Situé l'allée principale du parc qui longe le côté ouest de la roseraie, à son extrémité sud, ce point de vue permet **une perception directe de la zone des nouvelles constructions comparable à la perception depuis l'intérieur de la roseraie**.



ANALYSE DE LA PERCEPTION VISUELLE DEPUIS LE PARC DÉPARTEMENTAL DE LA ROSERAIE



Photo 18 – distance façade 130 m- 86.70 NGF

Situé l'allée principale du parc qui longe la côté ouest de la roseraie, ce point de vue permet **une perception directe de la zone des nouvelles constructions comparable à la perception depuis l'intérieur de la roseraie.**



Photo 19 – distance façade 93 m- 86.50 NGF

Ce point situé près de l'entrée de la roseraie permet **une perception directe de la zone des nouvelles constructions comparable à la perception depuis l'intérieur de la roseraie.**



RESPECT DE LA COMPOSITION ET DES AMBIANCES DE LA ROSERAIE

PRISE EN COMPTE DES FACTEURS ÉCOLOGIQUES DE BONNE PRÉSERVATION ET DÉVELOPPEMENT DE LA ROSERAIE

DISPOSITIFS DE PROTECTION DU MUR LE LONG DE LA ROSERAIE ET DES ARBRES EXISTANTS

DISPOSITIFS DE SUIVI D'ENTRETIEN, DE MAINTIEN ET DE PROTECTION DES VÉGÉTAUX PLANTES DANS LA RÉSIDENCE

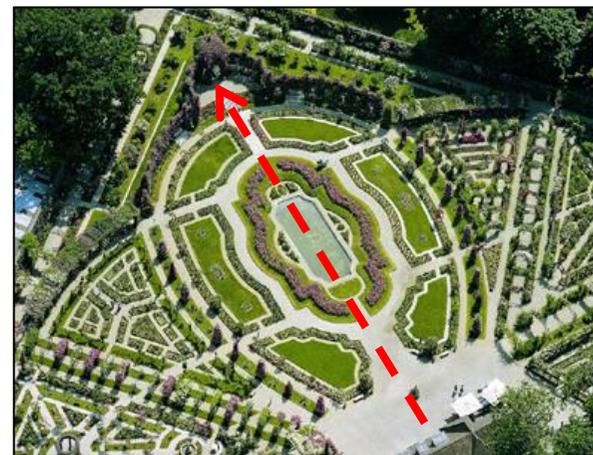
RESPECT DE LA COMPOSITION ET DES AMBIANCES DE LA ROSERAIE

Une des caractéristiques du jardin de roses conçu par Jules Gravereaux à la fin du XIXe siècle est d'avoir été le premier exemple de construction d'une « roseraie », autrement dit un jardin où la rose constitue l'élément unique de décoration végétale. À partir de cette idée, le paysagiste Edouard André a élaboré un plan de composition qui avait pour objectif d'organiser dans l'espace la répartition de surfaces de présentation des différentes collections de rosiers.

Le parti pris d'une composition « à la française » se trouve ici décliné dans le cadre de l'aménagement d'une parcelle triangulaire dont l'angle droit situé au point haut du terrain devient le point d'appel au bout d'un axe principal installé dans la diagonale de l'angle droit. qui est aussi un axe de symétrie qui se retrouve dans le dessin des allées et des massifs. Le point fort de la composition est constitué par une construction en treillage de bois avec un dôme central et 2 ailes latérales. Mais cette composition très lisible sur une vue en plan est fortement transformée lors de la perception au niveau du sol par les nombreux supports pour rosiers grimpants, piliers, arceaux formant des allées « couvertes », mais aussi des écrans qui canalisent les vues, et permettent de créer des sous-espaces permettant de mieux apprécier, dans une échelle de proximité les qualités propres et particulières de chacune des roses présentées.

Au regard de ces caractéristiques, à la question posée de l'impact des nouvelles constructions sur la composition et les ambiances de la roseraie il est possible de répondre par les constats suivants :

- l'axe principal de composition de la roseraie marqué par la présence du bassin et qui se termine par la tonnelle en dôme est situé sur la diagonale de l'angle droit. Le point d'appel de la composition n'est donc pas dans l'axe des nouvelles constructions qui se trouvent sur le côté gauche. **Il n'y aura pas de concurrence visuelle et le fond de perspective de l'axe majeur de la composition de la roseraie est totalement préservé.**
- **de la même manière, lors des parcours de découverte des collections, les nombreuses cloisons végétales, support et pergolas créent des transitions visuelles qui contribuent à atténuer de manière significative la perception du bâti déjà masqué par le rideau végétal ; ainsi l'intimité des ambiances intérieures ne sera pas altérée par la perception diffuse d'un bâti qui ne sera en aucun cas dominante.**



PRISE EN COMPTE DES FACTEURS ÉCOLOGIQUES DE BONNE PRÉSERVATION ET DÉVELOPPEMENT DE LA ROSERAIE

Les enjeux écologiques suivants ont été clairement identifiés et pris en compte dans les choix relatifs à la constitution du rideau végétal de protection dans la bande des 12m :

- **pas d'impact lié à l'ombre portée du rideau végétal** : le rideau végétal étant installé exactement au nord du mur de la roseraie et les arbres plantés à 5 à 6 m de distance du mur, il n'y aura aucun risque d'ombre portée sur la roseraie, y compris sur les rosiers installés le long du mur.
- **pas de dépassement des couronnes des arbres au-dessus de la limite du mur** : la création de cette lisière dans cet espace de 12m de largeur respecte une contrainte majeure liée au maintien de la qualité et du caractère de la Roseraie. Il est nécessaire que les branches des arbres qui vont constituer cette lisière arborée ne dépassent jamais la limite du mur afin de ne pas gêner ou altérer la qualité des nombreux rosiers de collection plantés le long de ce mur séparatif. Parmi les essences retenues, les conifères (Abies, Calocedrus), les Cercis, Carpinus betulus et les Sorbus ne sont pas concernés par ce risque compte tenu de leur développement contenu en largeur.
- **engagements d'élagages** : pour les autres feuillus plantés à 5 à 6 m de distance du mur (Tilia cordata, Gleditsia) dont le développement à terme pourrait dépasser le mur, l'engagement d'élagage régulier par un professionnel sera **inscrite dans le règlement de co-propriété.**

DISPOSITIFS DE PROTECTION DU MUR LE LONG DE LA ROSERAIE ET DES ARBRES EXISTANTS

- Afin de préserver les fondations du mur existant le long de la Roseraie, une barrière anti-racines de type « RootControl » sera mise en place. C'est un matériau en fibres non tissées très denses, dont les propriétés uniques empêchent toute traversée par les racines. Mise en place sur une profondeur de 1.50m, cette barrière de protection continue, implantée à 3 m de distance parallèlement au mur se déploie sur toute sa longueur. Toutes les mesures seront prises **afin que cette barrière ne puisse venir impacter les arbres existants** dans un périmètre inférieur à leurs couronnes à maturité.
- Pendant la période de chantier, un cahier des charges très directif et prévoyant de lourdes pénalités sera imposé aux entreprises de travaux bâtiment lors de la signature, afin qu'elles s'engagent à respecter des dispositions très précises **de protection des arbres existants** pendant toute la durée du chantier (élagage préalable, confection de coffrages résistants autour les arbres)

DISPOSITIFS DE SUIVI D'ENTRETIEN, DE MAINTIEN ET DE PROTECTION DES VÉGÉTAUX PLANTÉS DANS LA RÉSIDENCE

Le croisement de ces contraintes nous a conduits à planter une seule ligne d'arbres à tige sur 2 axes légèrement décalés d'un mètre (cf. plan), à mi-distance entre le mur de la roseraie et la façade des bâtiments, de manière à permettre à la fois un bon développement des arbres tout en respectant les exigences de la roseraie. Il est à noter que la croissance des arbres étant variable selon les lieux, il est prévu, dans le cadre du contrat de suivi et de l'entretien des plantations de la résidence, de procéder à des élagages réguliers qui permettront de s'assurer qu'à **aucun moment les branches ne dépassent le mur et soient également tenues à distance des façades.**

Une **garantie de reprise des végétaux** plantés sera imposée à l'entreprise d'espaces verts assurant un remplacement de **tous les sujets** (arbres tiges, cépées, arbustes et couvre sols) morts, malades ou en mauvais état pendant 2 années.

Une garantie de maintien et d'élagage des arbres-tiges et d'entretien sera **inscrite dans le règlement de la copropriété.**

La Ville de l'Häy-les-Roses s'est engagée dans un courrier du 29 novembre 2018, à modifier le PLU pour introduire une clause permettant la protection et **la pérennisation des arbres plantés dans la bande de 12 mètres.**

Annexe 2. Rapport d'étude d'impact acoustique

Cette annexe contient 38 pages.

Rapport d'étude d'impact acoustique

Résidences de la Roseraie L'Haÿ-les-Roses

Client	EMERIGE SCCV EMERIGE L'HAÿ-LES-ROSES
Numéro de dossier	R2019-0313-1253
Indice	I1
Contact Arundo Acoustique	Pierre WOILLARD - Nicolas HERO 0612604344 - 0682589917 contact@arundo-acoustique.com

Ce rapport comprend 38 pages (annexes incluses)
Fait à Paris, le 27 mars 2019

Sommaire

Présentation.....	3
Généralités.....	3
Cadre réglementaire et normatif.....	5
Méthodologie.....	6
Quelques rappels sur le bruit.....	7
Mesures de bruit	10
Diagnostic.....	10
Analyse du site.....	10
Emplacement des mesurages.....	11
Résultats de mesures-	12
Modélisation	13
Cartographies.....	17
Impact du projet dû à l'évolution du trafic sur les bâtiments existants.....	20
Réglementation.....	20
Evolution du trafic due au projet.....	21
Impact du projet sur la clinique	22
Impact du projet sur le parc de la Roseraie.....	24
Mesures compensatoires sur les nouveaux bâtiments.....	25
Généralités	25
Impact des voies existantes sur les Bâtiments neufs dit sensibles : Isolements de façade à respecter.....	25
Isolements minimaux à respecter	29
Annexe 1 : fiches de mesures.....	30
POINT 1	30
POINT 2	32
POINT 3	34
Annexe 2 : Matériel métrologique utilisé pour les mesurages	36
Glossaire	37

Présentation

Généralités

Dans le cadre du projet relatif à l'opération d'aménagement « Résidences de la Roseraie » à L'Haÿ-les-Roses, le bureau d'études ARUNDO ACOUSTIQUE a été sollicité pour la réalisation d'une mission acoustique.

En effet, l'avis délibéré par la Mission Régionale d'autorité Environnementale en date du 8 mars 2019 précise :

La MRAe recommande de compléter l'analyse de l'ambiance sonore de l'aire d'étude :

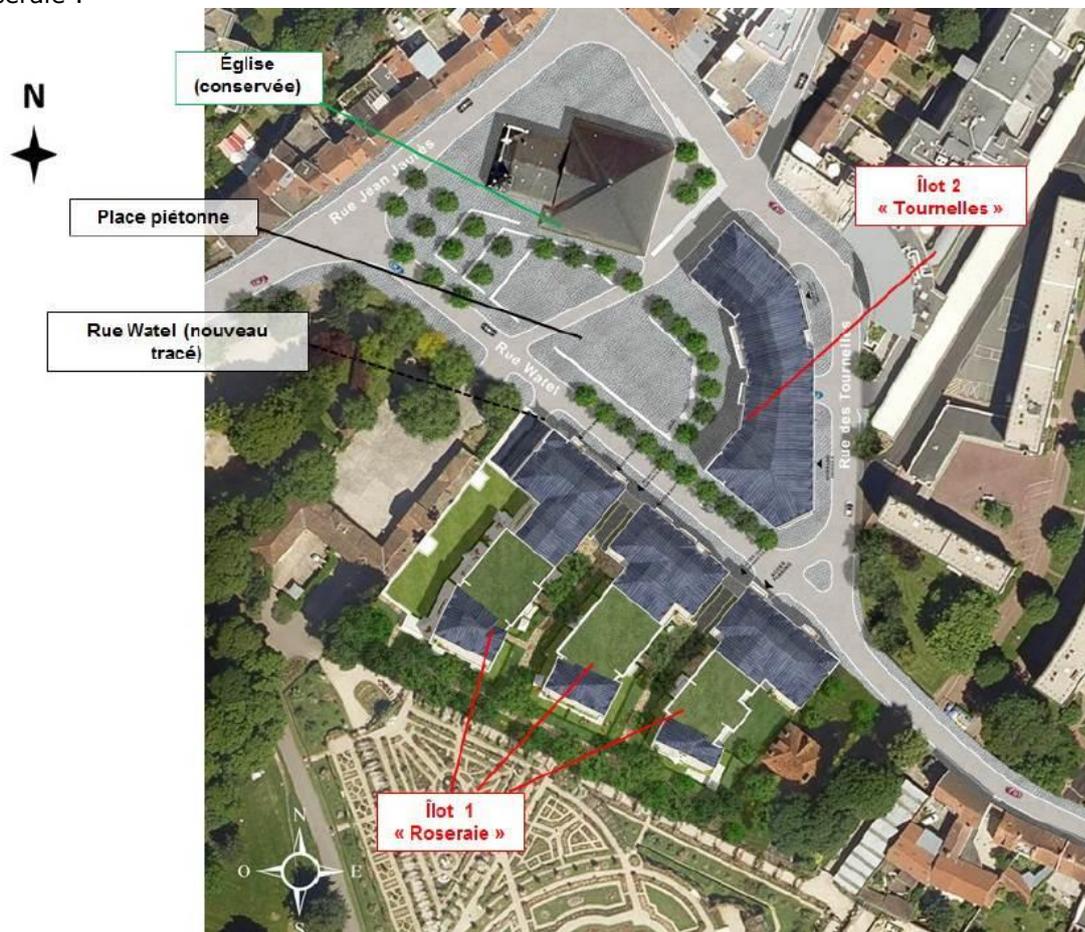
- en procédant à une campagne de mesures in situ de façon à caractériser précisément les niveaux sonores notamment au niveau du Parc de la Roseraie et des abords de la Clinique des Tournelles ;
- en indiquant, cartographie à l'appui, la position des futurs bâtiments par rapport aux secteurs affectés par le bruit des infrastructures terrestres

La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact d'éléments d'analyse sur la future ambiance sonore du secteur d'étude afin d'apprécier notamment les effets du projet sur l'environnement sonore du Parc de la Roseraie ainsi que sur celui du site de la Clinique des Tournelles.

La mission acoustique s'organisera de la manière suivante :

- Un constat initial par des mesures acoustiques in situ ;
- Une modélisation et simulation de bruit ;
- Une analyse réglementaire sur les bâtiments neufs, détermination des isolements de façade ;
- Une analyse réglementaire de l'impact du projet sur les bâtiments existants ;

Le projet, situé à l'Haÿ les Roses, s'étend entre la rue des Tournelles, la rue Watel et le parc de la Roseraie :



Cadre réglementaire et normatif

L'étude prendra en compte les textes réglementaires et normes suivants :

Isolement de façade des constructions neuves :

- Arrêté Ministériel du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- Arrêté préfectoral relatif au classement sonore des infrastructures terrestres au titre de la lutte contre le bruit dans la commune de l'Hay Les Roses

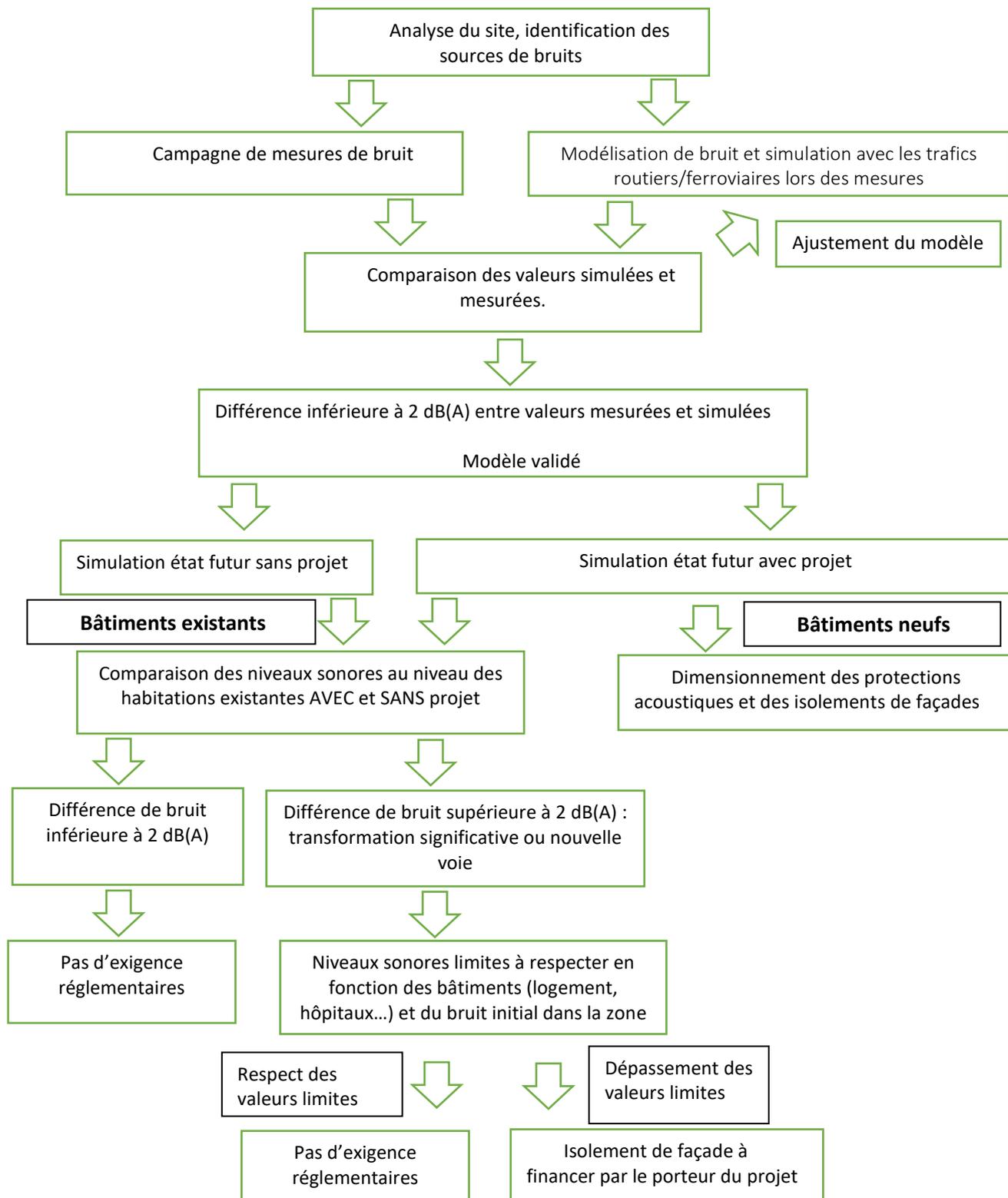
Impact des voies nouvelles sur les bâtiments existants :

- Code de l'environnement R571-32 à 43 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation
- Code de l'environnement R571-44 à 52 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres,
- Arrêté du 5 mai 1995 : relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée) ;

Norme de mesurage :

- Norme NFS31-010 relative à la caractérisation des bruits de l'environnement extérieur ;

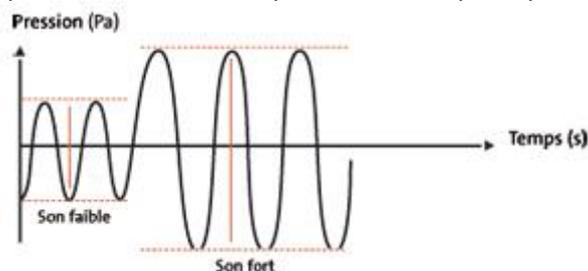
Méthodologie



Quelques rappels sur le bruit

Définition

Le bruit est une variation de pression autour de la pression atmosphérique.



Le bruit est caractérisé par :

- L'intensité (son plus ou moins fort, exprimé en dB(A))
- La fréquence (son plus ou moins aigu et notion de timbre)
- La durée d'apparition.

Notion de gêne

La gêne subjective est affaire d'individu, de situation, de lieu, de durée, etc. toutefois, on admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe les activités habituelles (écoute de la télévision ou de la radio / sommeil / conversation / travail).

Le décibel

La pression sonore s'exprime en pascal. L'oreille humaine perçoit des sons à partir de 20 micro pascals (seuil d'audibilité) et jusqu'à 20 pascals (seuil de la douleur). Cette unité est peu pratique, c'est pourquoi les acousticiens ont défini une nouvelle unité : le décibel (dB), qui permet de comprimer cette gamme entre 0 (seuil d'audibilité) et 130 (seuil de la douleur). Le décibel représente la plus petite variation de l'air d'intensité sonore perceptible par l'oreille humaine.

Le décibel est également utilisé pour caractériser les performances acoustiques des produits et des ouvrages de bâtiment, comme par exemple l'indice d'affaiblissement acoustique d'un produit ou bien l'isolement acoustique entre logements. Plus la valeur de ces caractéristiques, exprimée en dB, est grande, meilleure est la performance.

Les décibels sont des logarithmes, on ne peut donc pas les additionner ou les soustraire comme des nombres décimaux.

- si le niveau du bruit double, le niveau augmente de 3 dB.
- s'il diminue de moitié, le niveau sera de 3 dB de moins.

Afin de connaître le niveau global de bruit émis par plusieurs sources en même temps, deux règles s'appliquent:

Pour des bruits de niveaux équivalents

$$50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 53 \text{ dB}$$

Pour des bruits de niveaux très différents

$$20 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 50 \text{ dB}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

L'échelle du bruit s'étend du seuil d'audibilité (0 dB théorique) à 130 dB (seuil de la douleur). La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels. On trouve des niveaux supérieurs à 90 dB essentiellement dans la vie professionnelle (industrie, armée, artisanat...) et dans certaines activités de loisirs (chasse, musique, sports mécaniques). Les discothèques et salles de concert ont, quant à elles, un niveau sonore maximal autorisé de 105 dB(A). Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux supérieurs à 130 dB et pouvant aller jusqu'à 200 dB.

Echelle de bruit :

Niveaux sonores	Bruit lié à la parole	Bruits courants	Bruit de circulation	Zone
30 dB(A)- 45dB(A)	Je chuchote	Appartement calme	Rue très calme, rue résidentielle	Très calme
45 dB(A)- 50dB(A)		Bureau calme	Rue très calme, rue résidentielle	Très calme
50dB(A)- 55dB(A)		Lave-vaisselle	Rue calme	Calme
55 dB(A)- 60dB(A)	Je parle	Robinet ouvert au maximum	Rue avec légère circulation	Moyennement bruyante
60dB(A)- 65dB(A)		Grands magasins	Rue avec circulation	Bruyante
65 dB(A)- 70dB(A)		Téléviseur	Rue à fort trafic	Bruyante
70dB(A)- 75dB(A)		Aspirateur	Rue à très fort trafic	Très bruyante
>75 dB(A)	Je crie	Tondeuse, klaxon	Autoroute, passage de train	Très bruyante

Indice réglementaire L_{Aeq}

Le bruit de la circulation fluctue au cours du temps et la mesure instantanée (au passage d'une voiture, de train) ne suffit pas à caractériser le niveau d'exposition des personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui constitue l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté L_{Aeq} sur une période de référence jour (6h-22h) ou nuit (22h-6h).

Les indices L_{Aeq} (6h-22h) et L_{Aeq} (22h-6h) correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6h-22 h) et (22h-6h) pour l'ensemble des bruits observés.

Effets sur la santé

La surdité peut apparaître chez les individus si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée.

Etant donné que les niveaux sonores mesurés chez les personnes physiques habitant le long d'une voie ferrée ou d'une route sont généralement très en dessous des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif, il n'y a pas de risque de surdité.

Cependant, le bruit peut perturber le sommeil nocturne en fonction de son intensité, de sa répétition, de l'émergence (différence entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond).

Le bruit nocturne et la perturbation du sommeil peuvent induire une modification de la qualité de vie de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

La réalisation de certaines tâches exige une forte concentration et peut être perturbée par un environnement sonore trop important. Cette gêne peut se traduire par un allongement de la durée d'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser.

Le bruit (par sa répétition et son intensité) peut également engendrer du stress.

Il est également probable que les personnes agressées par le bruit deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement.

Mesures de bruit

Diagnostic

Les mesures de bruit ont été réalisées les 18-19 mars 2019 par M. Nicolas Hero, Acousticien du Bureau d'Etudes Arundo Acoustique.

Elles ont été réalisées conformément aux prescriptions de la norme NFS31-010 relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.

Les fiches de mesurage sont situées en annexe.

Analyse du site

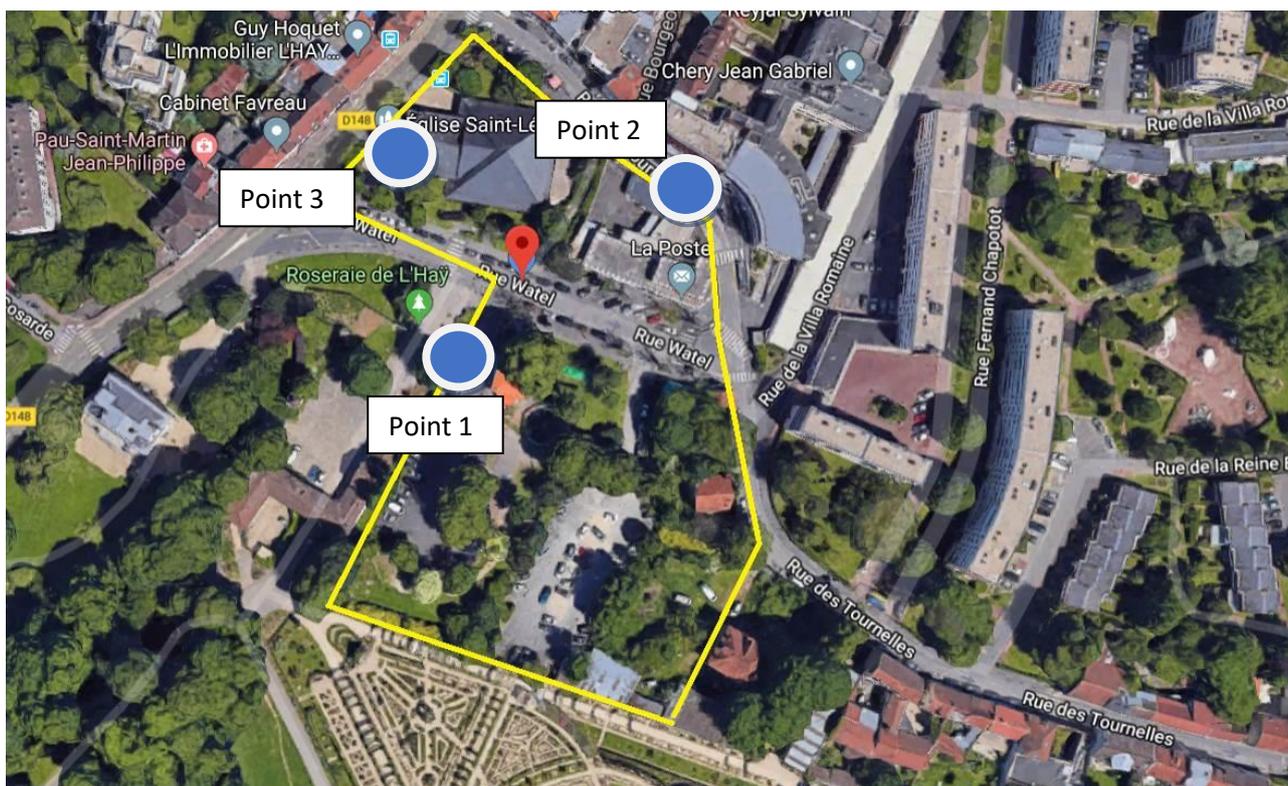
Les infrastructures pouvant impacter le site au niveau du bruit sont les suivantes :

- La route départementale RD148
- Les rues des Tournelles et Watel

Emplacement des mesurages

L'établissement du constat sonore consiste en 3 points de mesures de courtes durée 30 min minimum en périodes Jour et Nuit.

Le plan ci-dessous montre l'emplacement des points de mesures :



Points	Emplacement	Sources caractérisées
Point 1	Au niveau du parc de la Rosaie, à 15m de la rue Watel, à 1,5m de hauteur	Rue Watel, parc de la Roseraie
Point 2	Au niveau de la clinique, à 1,5m de hauteur	rue des Tournelles
Point 3	A 5m de la RD148 1,5m de hauteur	RD148

Résultats de mesures-

Le tableau suivant présente les niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure (arrondis au demi-décibel le plus proche).

Le L_{Aeq} (niveau sonore mesuré en niveau continu équivalent pondéré A) caractérise l'ambiance sonore globale. Par ailleurs, divers indices acoustiques sont couramment utilisés pour caractériser la situation sonore d'un lieu :

- L'indice fractile L_{90} (niveau de pression acoustique dépassé pendant 90 % du temps) représente le bruit de fond
- L'indice fractile L_{50} (niveau de pression acoustique dépassé pendant 50 % du temps) représente le bruit moyen

Voie caractérisée	Point	Bruit mesuré			Commentaires
		L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} (bruit moyen)	L_{90} (bruit de fond)	
Rue Watel	Point 1 JOUR	57	53	47	Trafic assez faible
	Point 1 NUIT	45	37	36	Trafic faible
Rue des Tournelles	Point 2 JOUR	58	52	46.5	Trafic faible
	Point 2 NUIT	42.5	40	39.5	Trafic très faible
Rue Jean Jaurès	Point 3 JOUR	64	62	55.5	Trafic élevé
	Point 3 NUIT	54.5	33.5	32	Trafic relativement faible

Analyse des mesures

Les niveaux sonores relevés correspondent à des zones calmes à relativement bruyantes à proximité de la rue Jean Jaurès.

Le point 1 caractérise la rue Watel et les niveaux sonores au niveau du parc de la Roseraie. Les niveaux sonores relevés sont de 57.0 dB(A) en période jour, et de 45 dB(A) en période nuit à l'entrée du parc. Ces niveaux correspondent à des zones modérées de bruit.

Au point 2, dans la rue des Tournelles, un bruit de ventilateur est audible, en particulier en période nuit. Les niveaux sonores relevés sont 58 dB(A) de jour et 42.5 dB(A), correspondant à des zones de bruits modérées.

Le point 3, caractérisant la RD148. Le trafic y est élevé de jour et discontinu de nuit. Les niveaux sonores relevés sont de 64 dB(A) en période jour à proximité de la voie, et de 54.5 dB(A) en période nuit, en fonction du trafic.

A titre de comparaison, à Paris, la journée, près de 150 000 Parisiens se retrouvent exposés à plus de 70 dB(A) (immeubles le long du boulevard périphérique, des boulevards des maréchaux et des grands axes de Paris).

Les mesures acoustiques permettront de valider le modèle informatique dont il est question dans la suite de l'étude.

Modélisation

La modélisation et les simulations permettront de présenter des cartographies de bruit et de définir le niveau sonore auquel sera soumis le projet dans un état futur.

L'environnement du site a été modélisé à l'aide d'un logiciel de simulation de bruit (CadnaA de Datakustik®, logiciel permettant de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur)

La méthode de calcul de propagation sonore s'appuie sur les normes ISO 9613 et NMPB 08. (Prise en compte de la topographie, des bâtiments, de la nature des sols, et des différentes sources de bruit).



Représentation 3D du modèle état actuel

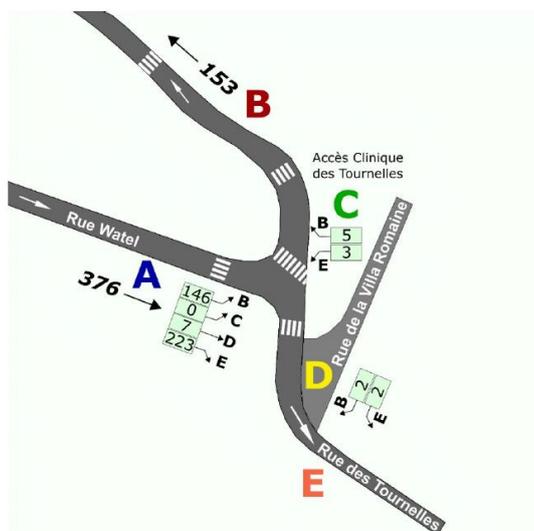


Représentation 3D du modèle projet

Trafic routier

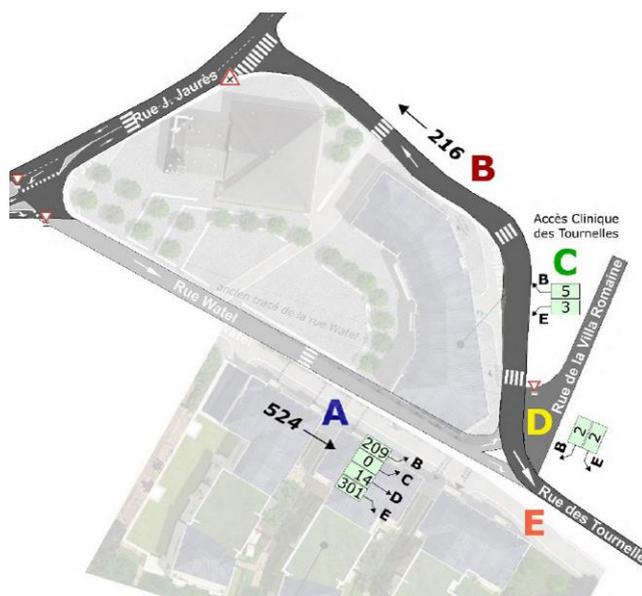
La simulation de bruit nécessite la connaissance du trafic horaire moyen annuel, la vitesse et le pourcentage de poids lourds sur le site étudié pour chaque scénario.
Selon l'étude circulation *Projet de réalisation d'un ensemble immobilier et commercial à L'Hay-les-Roses (94)*- du 26/04/18 réalisée par Systra , le trafic routier est le suivant :

Etat actuel



Flux hps état actuel

Scénario projet



Affectation des flux générés par le projet sur le trafic actuel en hypothèse haute

Les TMJ ont été obtenus par la formule suivante : $HPS \times 10$

ETAT ACTUEL

Voie	TMJ
Rue Watel	3760
Rue des Tournelles	1530
AVENUE JEAN JAURES RD148*	7858

*données issues des cartes de TMJA du CG94

ETAT AVEC PROJET

Voie	TMJ
Rue Watel	5240
Rue des Tournelles	2160
AVENUE JEAN JAURES RD148	9338

Afin de déterminer le trafic horaire à partir du TMJA, la Note n° 77 du SETRA d'avril 2007 « Calcul prévisionnel de bruit routier » a été considérée.

Il en résulte les valeurs suivantes qui seront rentrés dans le logiciel de simulation :

ETAT ACTUEL	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
Rue Watel	221	40	1	31	40	1
Rue des Tournelles	90	30	1	13	30	1
AVENUE JEAN JAURES RD148	462	50	5	65	50	5

ETAT FUTUR	Jour			Nuit		
	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL	Débit horaire Q	Vitesse estimée en km/h	%PL
Rue Watel	308	40	1	44	40	1
Rue des Tournelles	127	30	1	18	30	1
AVENUE JEAN JAURES RD148	549	50	5	78	50	5

Ecarts des mesures dans l'environnement par rapport à la modélisation

Le tableau ci-dessous présente l'écart entre les valeurs mesurées sur site et les valeurs simulées aux différents points avec les conditions de trafic lors des mesures.

Point	Infrastructure caractérisée	Niveaux sonores mesurés en dB(A)	Niveaux sonores simulés	Ecart (valeur absolue)
Point 1 JOUR	Rue Watel	57	58	1
Point 1 NUIT	Rue Watel	45	46	1
Point 2 JOUR	Rue des Tournelles	58	58.0	0.0
Point 2 NUIT	Rue des Tournelles	42.5	42.5	0
Point 3 JOUR	Rue Jean Jaurès	64	64.5	0.5
Point 3 NUIT	Rue Jean Jaurès	54.5	53.5	1

En acoustique environnementale un modèle est correct lorsque la différence entre les valeurs simulées et mesurées est inférieure à 2 dB.

Le modèle de la présente simulation est donc validé.

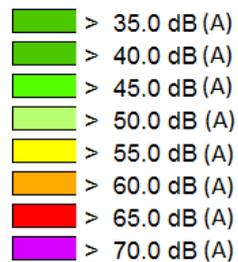
Cartographies

Les cartographies ont été calculées à 2 m de hauteur. Elles correspondent à des niveaux de pression acoustique équivalente L_{Aeq} , exprimés en dB (A).

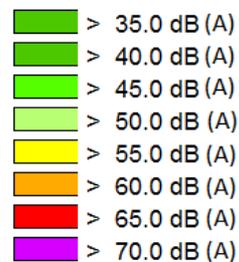
Les configurations suivantes ont été simulées :

- État AVEC projet,
- État SANS projet,

Etat AVEC PROJET JOUR



Etat SANS PROJET JOUR



Etat futur AVEC PROJET NUIT



Etat futur SANS PROJET NUIT



Impact du projet dû à l'évolution du trafic sur les bâtiments existants

Réglementation

Le Maître d'Ouvrage doit respecter la réglementation applicable aux projets de routes nouvelles (code de l'environnement R571-44 à 52 et de l'arrêté du 5 mai 1995 relatifs aux bruits des infrastructures terrestres)

Sont concernées les nouvelles voies ainsi que les transformations significatives des routes existantes, dues au projet.

Une transformation est considérée comme significative si elle respecte les deux conditions suivantes :

- Résultant d'une intervention ou de travaux successifs (à l'exclusion des travaux de renforcement de chaussée, des travaux d'entretien, des aménagements ponctuels et des aménagements de carrefours non dénivelés)
- Et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.

Si la transformation n'est pas significative, aucune exigence n'est fixée.

Si la transformation est significative ou pour la création d'une nouvelle voie, la contribution sonore du projet à terme ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs suivantes : (art 2 arrêté du 5 mai 1995).

Usage et nature des locaux	LAeq (6 h-22 h) (1)	LAeq (22 h-6 h) (1)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale (2)	60 dB (A)	55 dB (A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB (A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB (A)	55 dB (A)
Autres logements	65 dB (A)	60 dB (A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB (A)	

En cas de dépassement de ces valeurs, une réduction du bruit à la source doit être envisagée (de type écran). Si cette action à la source n'est pas réalisable dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement ou à des coûts de travaux raisonnables, un traitement sur le bâti devra être réalisé (amélioration de l'isolement de façade défini dans l'article 4 arrêté du 5 mai 1995).

Article R. 571-48 du code de l'environnement

« Le respect des niveaux sonores maximaux autorisés est obtenu par un traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords immédiats ; toutefois si cette action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs de la réglementation dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement ou à des coûts de travaux raisonnables, tout ou partie des obligations est assuré par un traitement sur le bâti qui tient compte de l'usage effectif des pièces exposées au bruit. »

Article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995

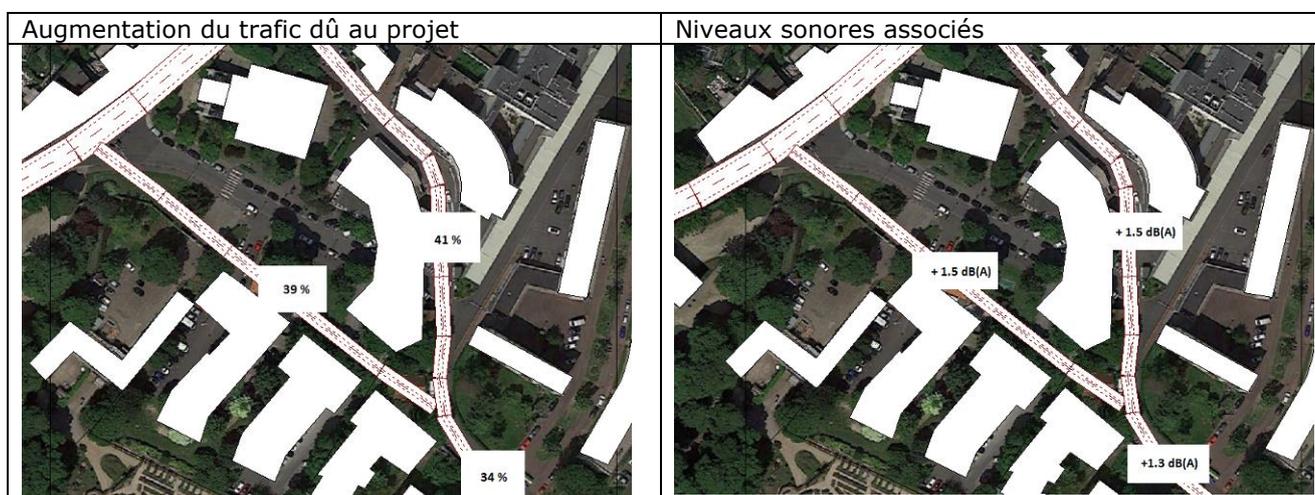
« L'isolement acoustique contre les bruits extérieurs $D_{nAT, tr}$, vis-à-vis du spectre du bruit routier défini dans les normes en vigueur, exprimé en décibels (A), sera tel que :

$$D_{nTA, tr} \geq LA_{eq} \text{ simulé} - Obj + 25$$

Quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolement résultant ne devra pas être inférieur à 30 dB(A). »

Evolution du trafic due au projet

Les schémas ci-dessous présentent l'augmentation du trafic dû au projet et les niveaux sonores associés.

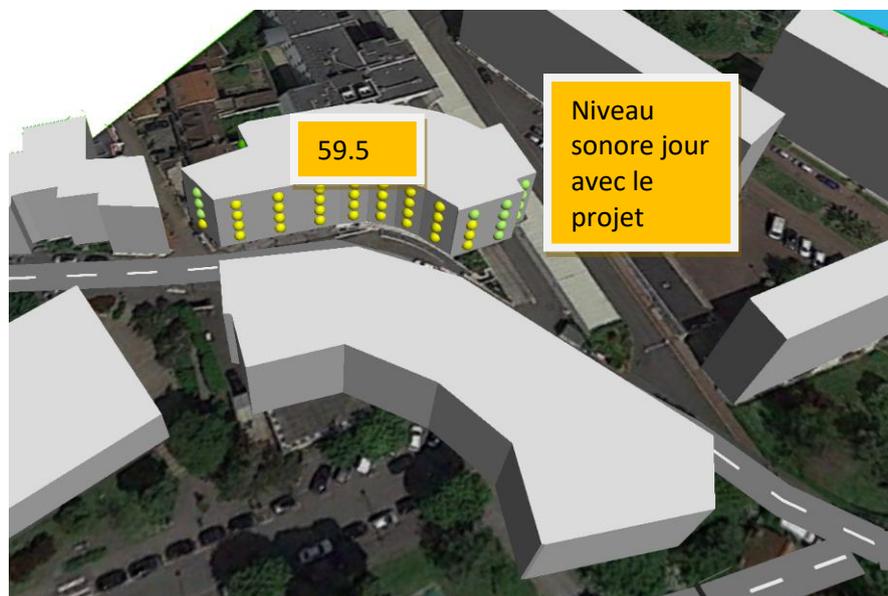
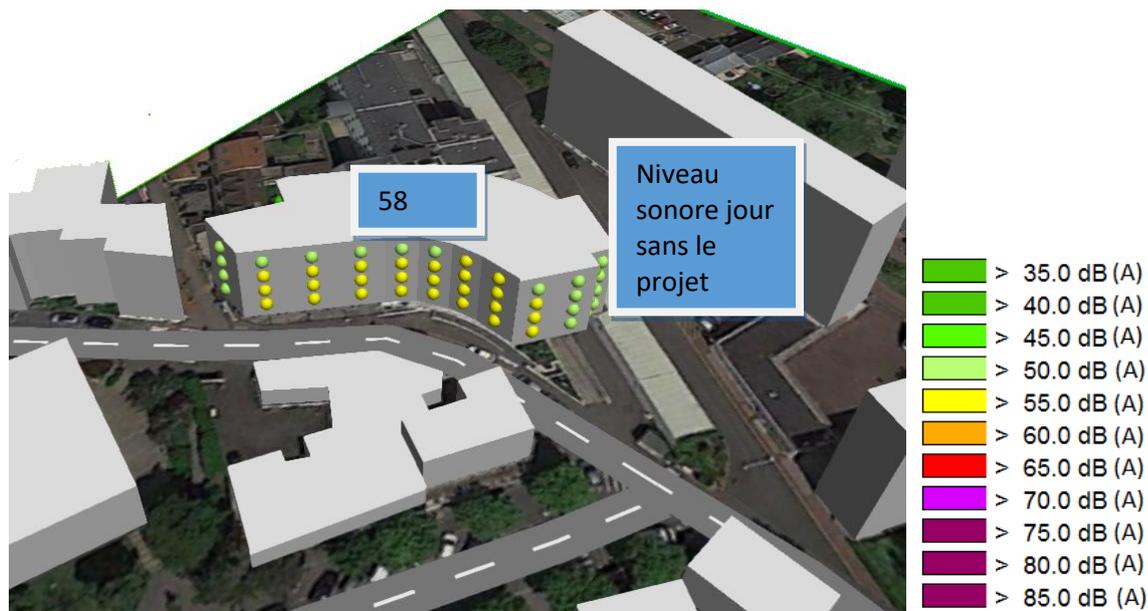


Le trafic induit par le projet génèrera une augmentation du niveau sonore jusqu'à 1.5 dB(A) sur les voies existantes.

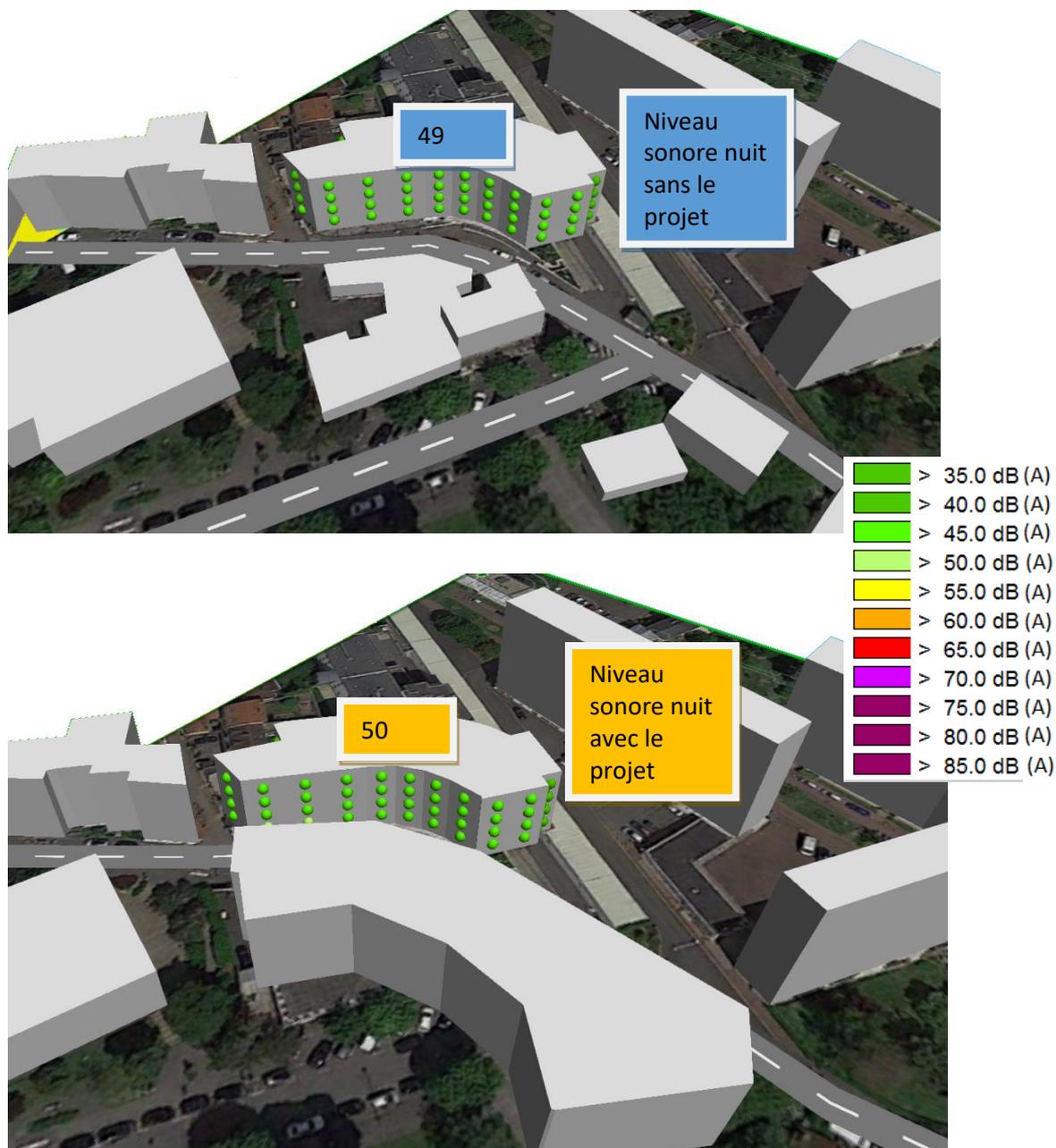
Impact du projet sur la clinique

Le plan ci-dessous présente la comparaison des niveaux sonores L_{Aeq} simulés au niveau des points récepteurs à 2m de façade de la clinique SANS et AVEC le projet.

Période JOUR



Période NUIT



Synthèse des niveaux sonores au niveau de la clinique :

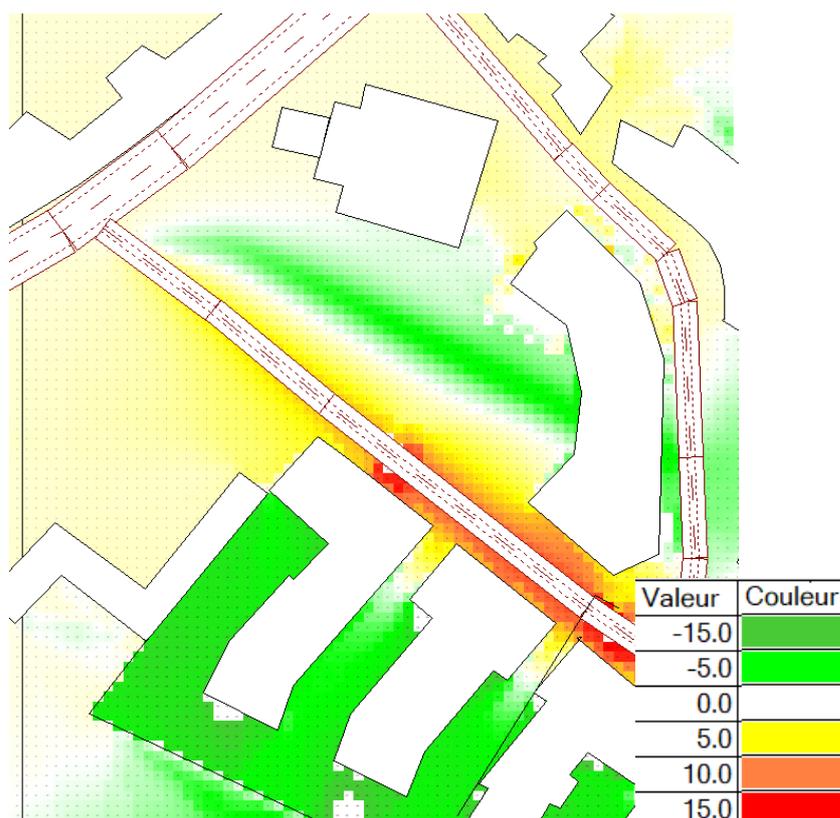
CLINIQUE	Avec projet	Sans projet	Ecart
JOUR	59.5	58	1.5
NUIT	50	49	1

Compte tenu des hypothèses de trafic, l'impact acoustique du projet sur la rue des Tournelles et sur la clinique n'est pas significatif au sens du code de l'environnement R571 44 à 52 et de l'arrêté du 5 mai 1995 relatifs aux bruits des infrastructures terrestres (pas d'augmentation du bruit au niveau des bâtiments existants supérieur à 2 dB(A)).

Par conséquent, dans le cadre de ce projet, aucun aménagement acoustique particulier n'est à envisager au niveau de la clinique.

Impact du projet sur le parc de la Roseraie

La cartographie ci-dessous présente la différence arithmétique entre la cartographie de bruit avec et sans le projet.



Au niveau du parc de la Roseraie, les bâtiments du projet jouent un rôle d'écran vis-à-vis de la rue Watel. Dans le jardin, le niveau sonore du a la rue Watel sera ainsi diminué de 5dB(A).

A l'Ouest, au niveau de la maison du parc, les niveaux sonores augmenteront de 1 dB(A) à 2 dB(A) ; Cette augmentation ne sera pas perceptible.

Mesures compensatoires sur les nouveaux bâtiments

Généralités

Les cartographies de bruit sont utiles à la conception de l'aménagement du nouveau quartier. Les zones d'ambiance sonores permettent d'anticiper l'importance des contraintes acoustiques notamment en termes d'isolation des façades des bâtiments.

Bâtiments d'activité commerciale ou industrielle ou bureaux

Les bâtiments d'activité commerciale ou industrielle ne sont soumis à aucune contrainte réglementaire en termes d'isolement acoustique de façade.

Par souci de confort acoustique, les certifications environnementales (par exemple REFERENTIEL POUR LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS) indiquent des valeurs minimales d'isolement de façade ou de niveaux sonores intérieurs maximaux.

Bâtiments sensibles

Les bâtiments d'habitation et autres bâtiments sensibles (hôtel, enseignement, bâtiments hospitaliers) sont soumis à des objectifs réglementaires d'isolation acoustique des façades (cf. arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013).

Impact des voies existantes sur les Bâtiments neufs dit sensibles : Isolements de façade à respecter

Les réglementations applicables pour les logements et les établissements d'activités sont les suivantes :

- Arrêté Ministériel du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

Méthode forfaitaire

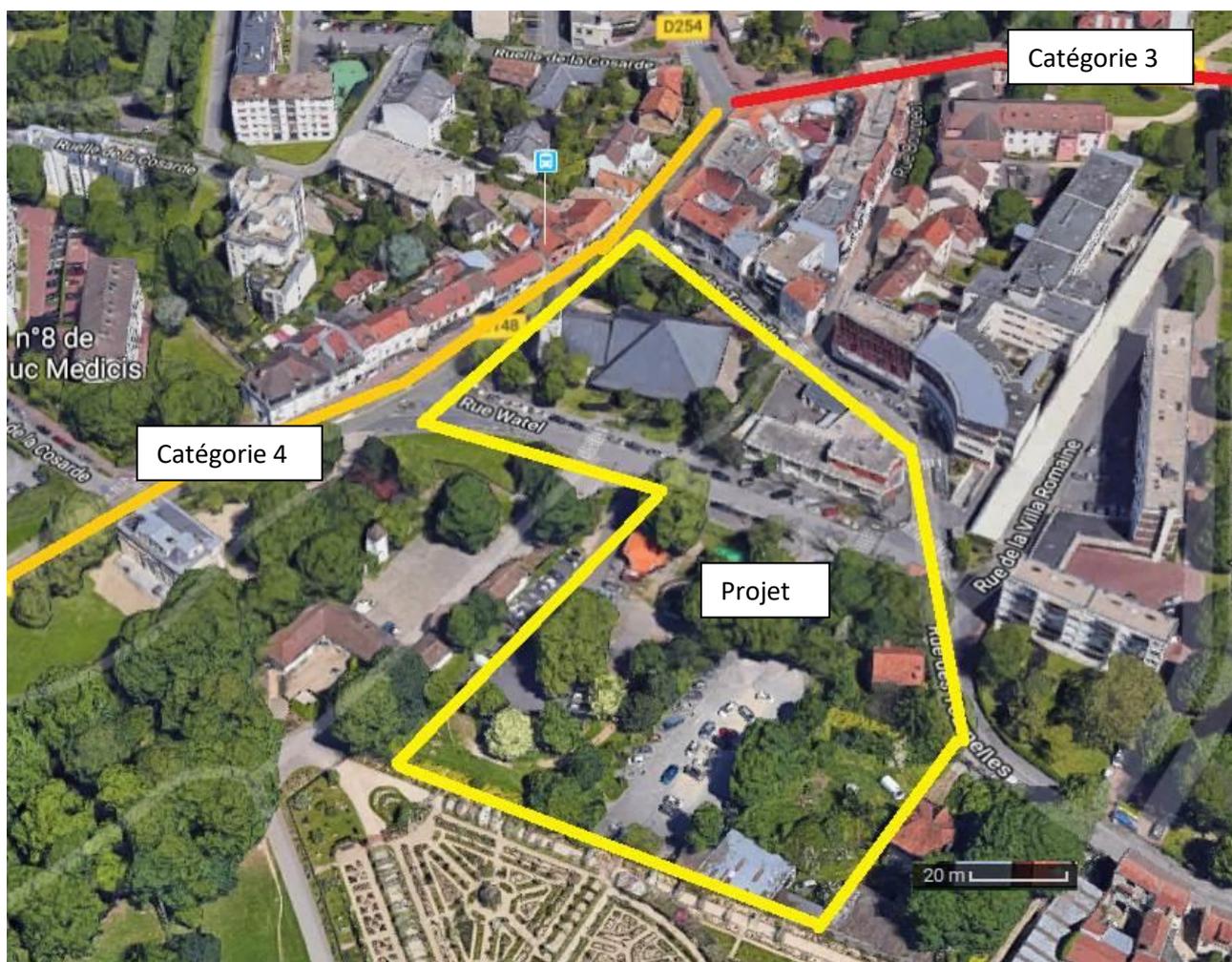
Une catégorie sonore est attribuée aux infrastructures en fonction des niveaux sonores émis par celle-ci : de la catégorie 1 à la catégorie 5. (Catégorie 1 est la plus bruyante et 5 la moins bruyante)

L'isolement de façade $D_{nTA,Tr}$ à respecter est alors calculé en fonction

- De la catégorie de l'infrastructure,
- De la distance infrastructures / façade
- D'éventuelles corrections prenant en compte les écrans, les obstacles naturels, l'angle du bâtiment par rapport à l'infrastructure...
- De la densité des bâtiments (rue en U, tissu ouvert),

D'après l'arrêté préfectoral relatif aux classements sonores des infrastructures de transport terrestre sur la commune de L'Hay les Roses, le classement sonore des infrastructures à proximité du projet est le suivant :

- Rue Jean Jaurès : catégorie 4 jusqu'à avenue Aristide Briand
- Rue Jean Jaurès : catégorie 3 carrefour avenue Aristide Briand jusqu'au carrefour rue des jardins



Pour les façades en vue directe, l'isolement ci-dessous en fonction de la distance à la source sera à appliquer :

Distance (m)	0 à 10	10 à 15	15 à 20	20 à 25	25 à 30	30 à 40	40 à 50	50 à 65	65 à 80	80 à 100	100 à 125	125 à 160	160 à 200	200 à 250	250 à 300	
Catégorie	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														

L'isolement de façade des habitations ne peut être inférieur à 30,0 dB ;

Ces valeurs peuvent être diminuées en fonction de l'orientation de la façade par rapport à l'infrastructure, de la présence d'obstacles entre l'infrastructure et la façade (merlon par exemple.) ...

2. Protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

Tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

PROTECTION	CORRECTION
Pièce en zone de façade non protégée	0
Pièce en zone de façade peu protégée	- 3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	- 6 dB

Méthode par le calcul

La méthode par le calcul permet de prendre en compte l'évolution du trafic.

Les niveaux sonores ont été simulés à 2m de façades des futures habitations. L'isolement acoustique $D_{nTA,Tr}$ est déterminé à partir de cette simulation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisine soit égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne (6h-22h) et 30 dB(A) en période nocturne (22h-6h).

Par exemple un niveau sonore simulé en façade L_{Aeq} de 70dB(A) en période diurne implique un isolement de $D_{nTA,Tr}$ des pièces principales et cuisines de 35 dB.

Les cartographies ci dessous présentent les contributions sonores en façade des futurs bâtiments, pour la situation projet calée sur le classement sonore. (classement 4 de la rue Jean Jaurès)

JOUR

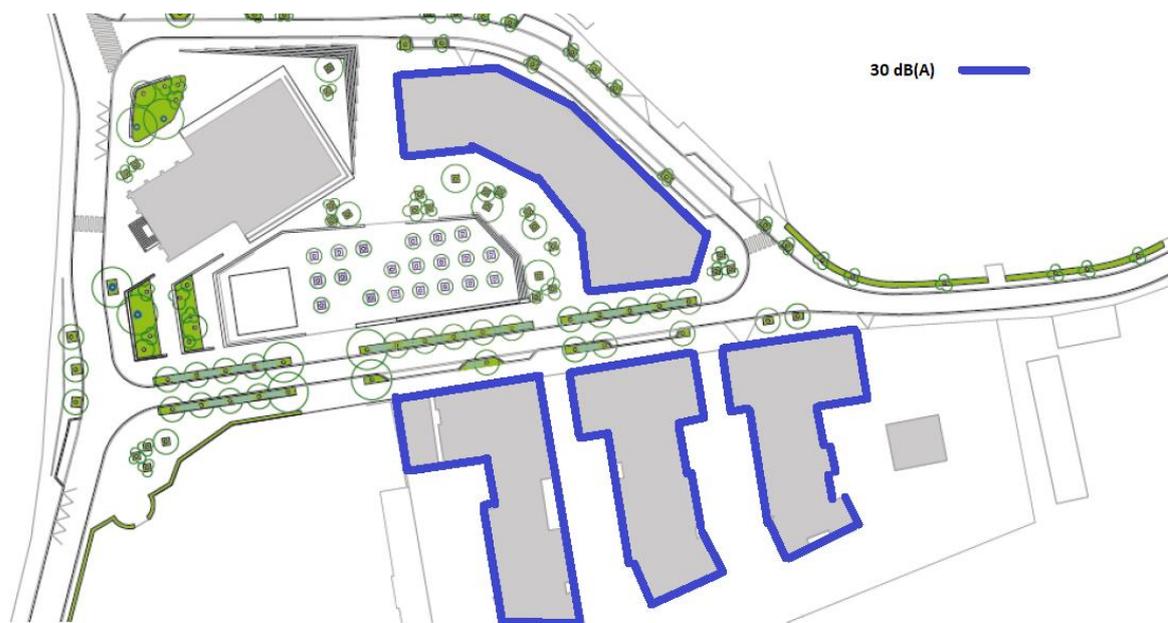


NUIT



Isolements minimaux à respecter

Les isolements minimaux à respecter par façade, D_{nTATr} , déterminés à l'aide de la méthode forfaitaire et par la simulation (résultats le plus favorables aux futurs résidents), sont présentés ci-dessous.

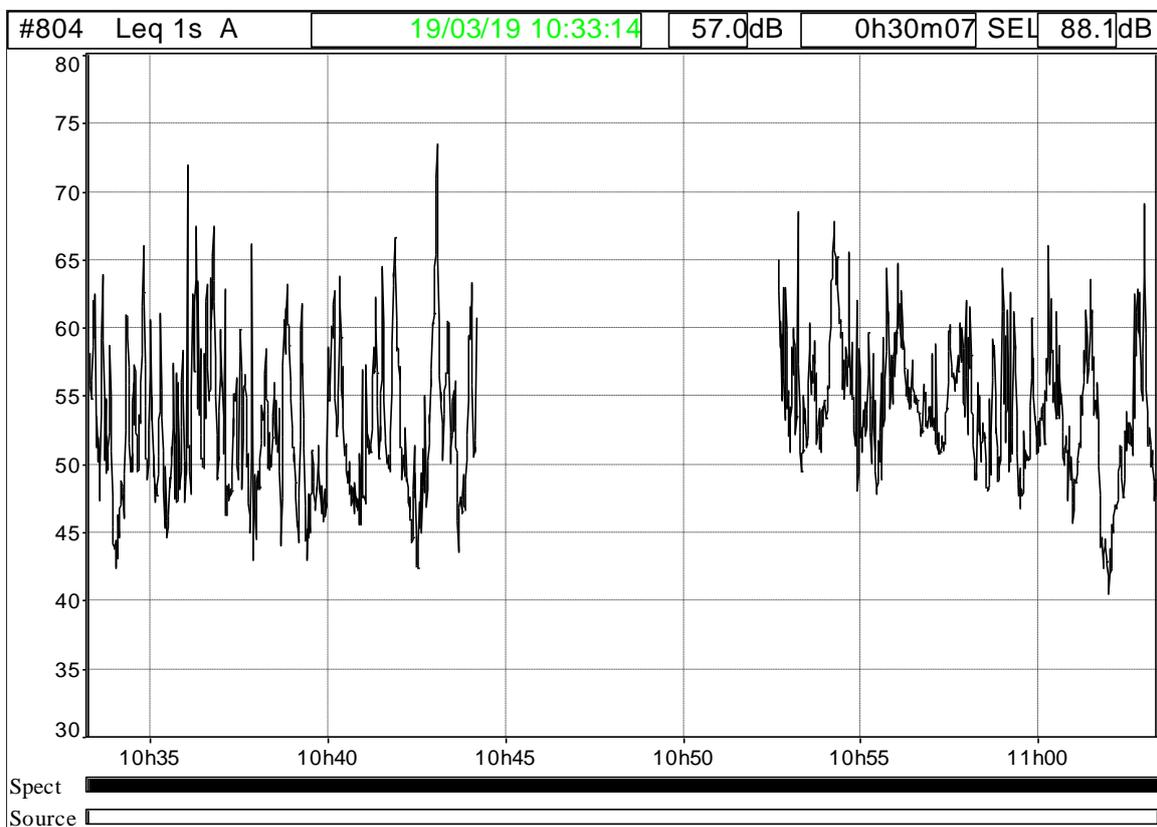


Toutes les autres façades posséderont un isolement minimum D_{nTATr} de 30 dB.

Annexe 1 : fiches de mesures

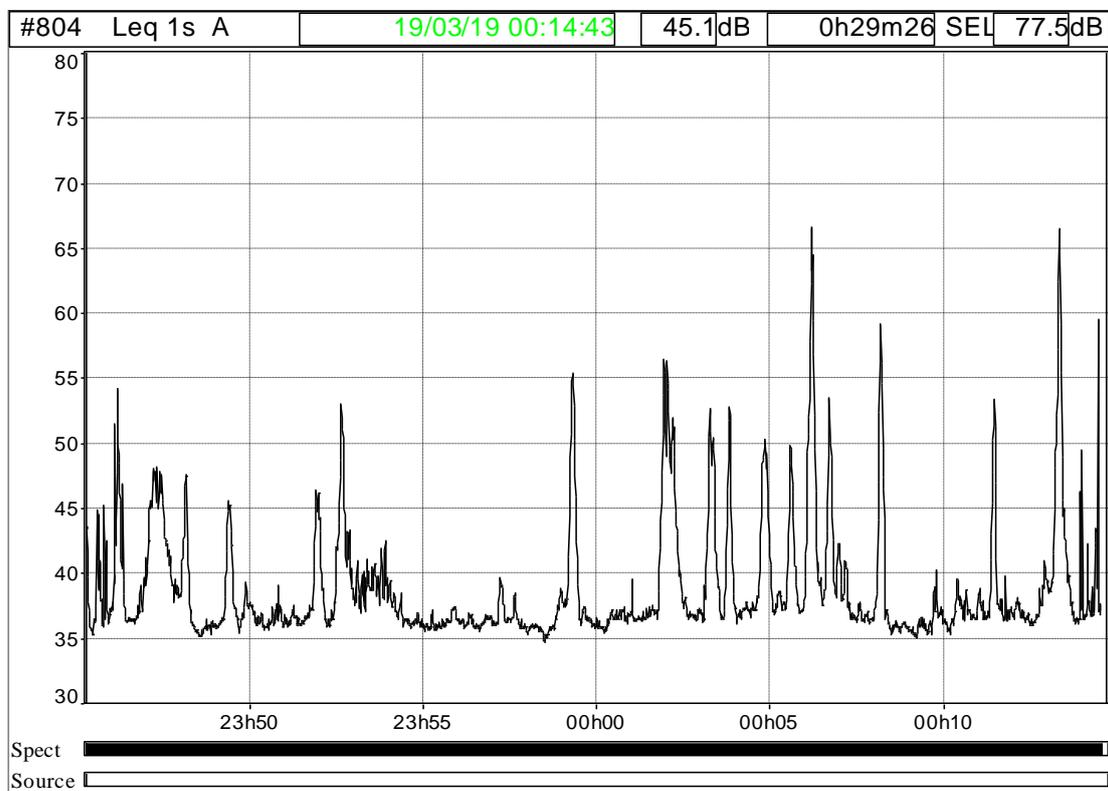
POINT 1

Caractériser rue Watel	PERIODE JOUR 19/03/19 à 10h30 A 1.5m de hauteur, à 15m de la rue Watel Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T5 (Vent faible - Ciel découvert)	



Configuration	Niveaux sonores JOUR
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq} route	57
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	53
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	47
Commentaires	150 Véhicules/h 40km/h

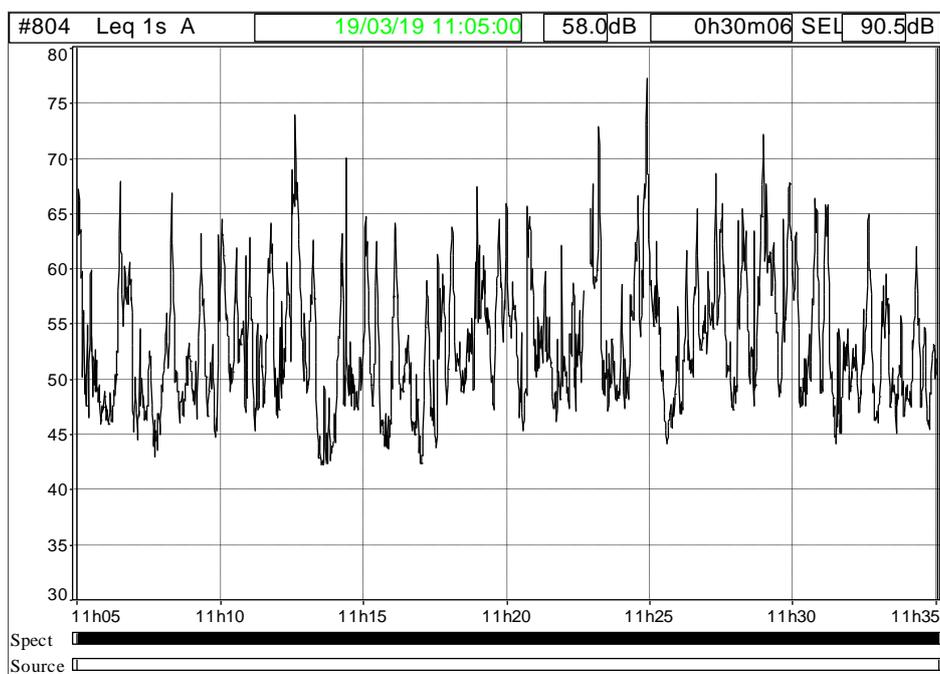
Caractériser rue Watel	PERIODE NUIT 18/03/19 à 23h45 A 1.5m de hauteur, à 15m de la rue Watel Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T5 (Vent faible -Ciel découvert)	



Configuration	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	45
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	37
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	36
Commentaires	10 Véhicules/h 40km/h

POINT 2

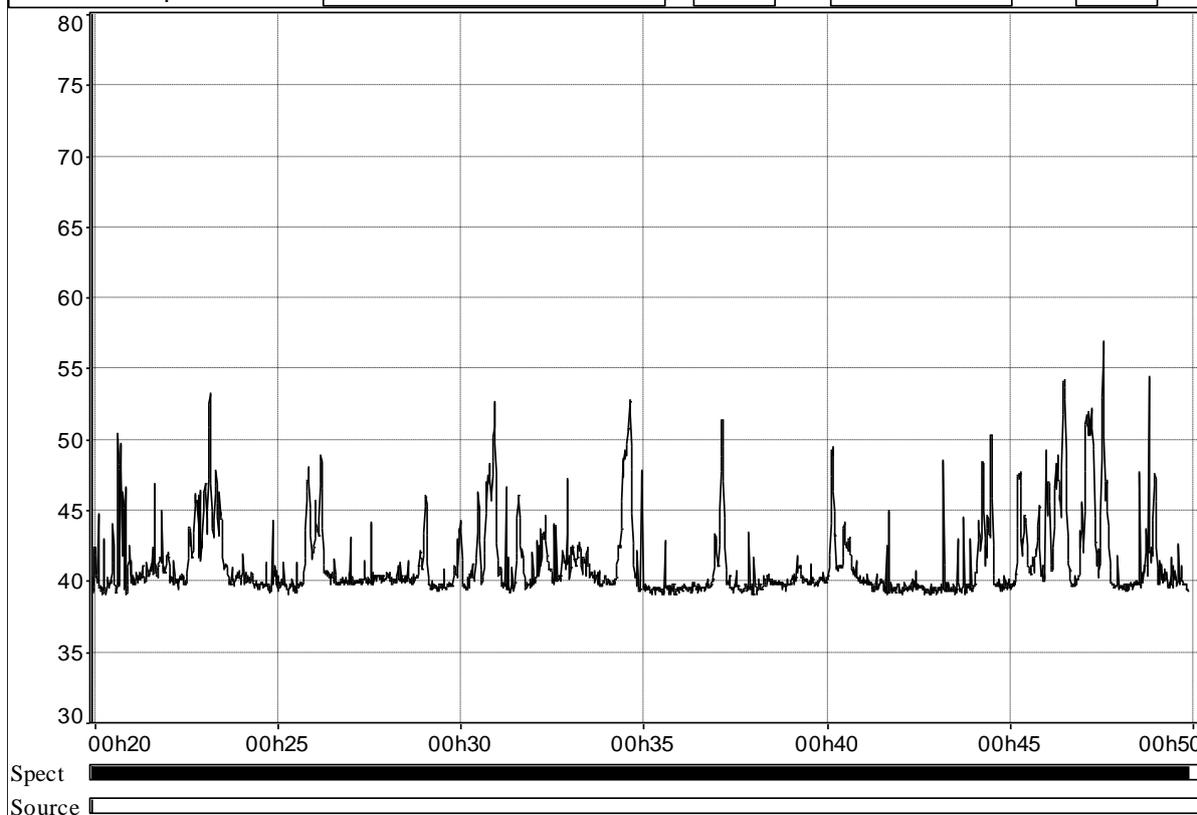
Caractériser rue des Tournelles	PERIODE JOUR 19/03/19 à 11H05 A 1.5m de hauteur, à 4m de la rue des Tournelles Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T5 (Vent faible -Ciel découvert)	



Configuration	Niveaux sonores JOUR
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq} route	58
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	52
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	46.5
Commentaires	90 Véhicules/h 30km/h

Caractérisé des Tournelles	PERIODE NUIT 19/03/19 à 00h20 A 1.5m de hauteur, à 4m de la rue des Tournelles Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T5 (Vent faible -Ciel découvert)	

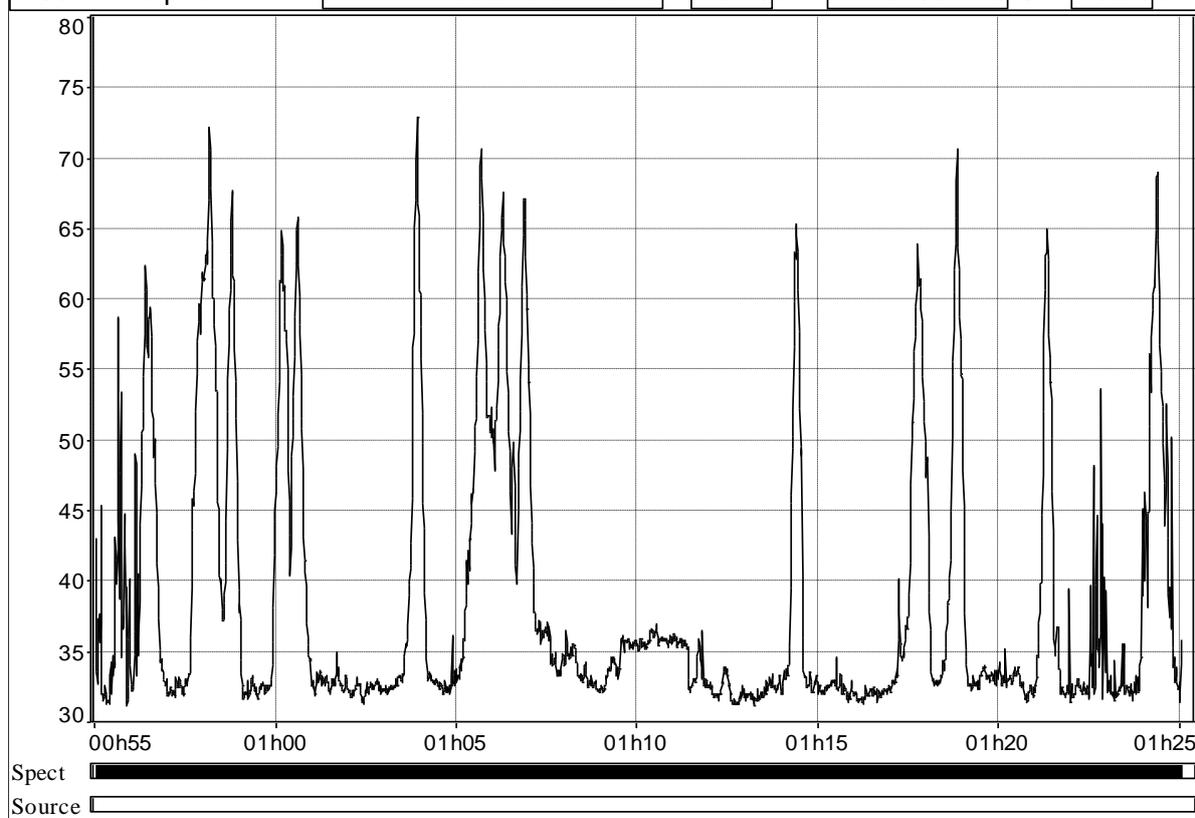
#804 Leq 1s A 19/03/19 00:50:11 42.6dB 0h30m18 SEL 75.2dB



Configuration	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	42.5
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	40
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	39.5
Commentaires	Trafic lors des mesures : pas de trafic

Caractérisé RD148	PERIODE NUIT 19/03/19 à 00h55 A 1.5m de hauteur, à 5m de la rue Jean Jaurès Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T5 (Vent faible -Ciel découvert)	

#804 Leq 1s A 19/03/19 01:25:25 54.3dB 0h30m29 SEL 86.8dB



Configuration	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	54.5
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	33.5
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	32
Commentaires	35 Véhicules/h 40km/h

Annexe 2 : Matériel métrologique utilisé pour les mesurages

Le tableau suivant présente les appareils de mesure utilisés pour les mesurages :

Appareil	Type	Numéros de série	Certificat Métrologique	Classe
Sonomètres	RION NL52	0253713	LNE-26673 rév3	1
	RION NL52	0764958	LNE-26673 rév3	1
Microphones de mesure	RION UC-59	07536	LNE-26673 rév3	1
	RION UC-59	09886	LNE-26673 rév3	1
Préamplificateurs	RION NH-25	43743	LNE-26673 rév3	1
	RION NH-25	65085	LNE-26673 rév3	1
Calibreur	ACOEM CAL21	34924074	LNE-30010 rév0	1
	RION NC-74	34557127	LNE-23771 rév1	1

Technique utilisée de mesure : Niveau sonore L_{Aeq} avec temps d'intégration d'une seconde en global en dB(A) et sur chaque bande d'octave de 63Hz à 4000 Hz en dB.

Tous nos appareils de mesure sont intégrateurs, de classe 1 conformes à la norme ISO NF EN 61 672-1. Les copies des certificats métrologiques sont disponibles sur simple demande.

Glossaire

Bandes d'Octaves et Niveau Global :

La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. Des valeurs de fréquences, comprises dans le spectre audible, sont normalisées pour exprimer cette sensation :

Le niveau global correspond à la somme d'énergie de toutes les bandes d'octaves. Il est noté L.

Indice statistique L1 L10 L50 L90 :

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).

L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).

L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.

L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

Le décibel :

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté dB. Le décibel étant une échelle logarithmique, il est à remarquer que : 80 dB + 80 dB = 83 dB et 80 dB + 90 dB = 90 dB.

Le décibel A : dB(A) :

Valeur en décibels à laquelle on applique une correction en fonction de la fréquence considérée pour tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine.

Puissance acoustique Lw :

Une source sonore rayonne de l'énergie acoustique, c'est sa puissance acoustique. Cette source génère un champ de pression acoustique fonction de sa puissance et des caractéristiques de réverbération de l'environnement dans lequel elle se trouve.

$L_w = 10 \text{ Log } (W/W_0)$ où :

$W_0 = 1$ pico Watt et $W =$ puissance rayonnée

Bruit ambiant : Niveau sonore incluant l'ensemble des bruits environnants. Dans le cas d'une gêne liée à une source sonore particulière, le bruit ambiant est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier émis par la source.

Bruit particulier : Bruit produit par une source sonore générant une gêne dans l'environnement.

Bruit résiduel : Niveau sonore en l'absence du bruit particulier que l'on veut caractériser.

Valeurs d'émergences : Valeurs représentant l'élévation du niveau sonore engendrée par une source sonore bruyante. Il s'agit de la différence arithmétique entre le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Bruit

Sons à caractère non musical. Sa définition dépend souvent de la perception individuelle d'un son particulier, par exemple un bruit de fond.

Bruit Routier

Un bruit route, ou bruit routier, est un bruit normalisé. Il est une référence pour le bruit des trafics routiers et ferroviaires. Son spectre est enrichi en basses fréquences et appauvri dans les aigües par rapport à un bruit rose.

Décroissance par doublement de distance

Décroissance du niveau sonore par doublement de la distance à la source de bruit. La décroissance par doublement de distance peut se mesurer in situ ou être calculée à partir d'une modélisation 3D.

Fréquence (f)

La fréquence est une mesure du nombre de vibrations par seconde. Établie en Hz (hertz). Plus la valeur est basse, plus le son est grave. Plus la valeur est haute, plus le son est aigu. Les sons audibles s'étendent pour l'homme entre 20 et 20000 Hz.

Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique pondérée A est intégrée et moyennée.

Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

Sonomètre

Instrument permettant de déterminer l'intensité acoustique.

Les trois normes Internationales CEI 60651, CEI 60804 et la récente CEI 61672 classent les sonomètres par type (ou classe). Les appareils de type 1 - ou classe 1 sont dits "sonomètres de précision" tandis que les appareils de type 2 - ou classe 2 relèvent de la catégorie "usage industriel".

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux ci-après pour la bande considérée (pour une analyse à partir d'une acquisition minimale de 10 s) :

- 50 Hz à 315 Hz : 10 dB
- 400 Hz à 1250 Hz : 5 dB
- 1600 Hz à 8000 Hz : 5 dB

Pondération fréquentielle

Pondération A ou C et Z. L'oreille répond aux fréquences de manière non linéaire : certaines tonalités sont plus facilement perçues que d'autres. C'est pour cela que des filtres sont appliqués aux niveaux sonores : ils modifient la réponse fréquentielle. La pondération fréquentielle "A" est prévue pour approcher la façon dont les oreilles entendent les sons. Le symbole pour le décibel pondéré A est dB(A).

La pondération "C" est principalement employée pour des sons de fréquence plus basse en général dans le cadre de la mesure du niveau de crête. (LCpeak employé pour mesurer ces niveaux crête).

Annexe 3. Etude relative à l'impact sur l'îlot de chaleur urbain

Cette annexe contient 39 pages.



SCCV EMERIGE L'HAY-LES-ROSES

17 RUE MICHEL LE COMTE 75003 PARIS

Site : L'Haÿ-les Roses

Etude relative à l'impact sur l'îlot de chaleur urbain d'une opération rue Watel à l'Haÿ-les-Roses

Rapport

Réf : CICEIF190362/ RICEIF00770-01

FAM / ESO. / MCN.

14/03/2019



Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	14/03/2019	01	F.MOUDILENO V. GOETSCHY	E.SONTAG	M.COHEN 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF190362/ RICEIF00770-01
Numéro d'affaire :	A45947
Domaine technique :	PU 02
Mots clé du thésaurus	ADAPTATION AU CLIMAT CHANGEMENT CLIMATIQUE AMENAGEMENT URBAIN PROJET IMMOBILIER

SOMMAIRE

Introduction	5
1. Contexte et méthodologie	6
1.1 Rappel du contexte	6
1.2 Précisions sur les notions-clefs	6
1.2.1 Changement et réchauffement climatique.....	6
1.2.2 Surchauffe urbaine et îlot de chaleur urbain	7
1.2.3 Facteurs contribuant aux surchauffes urbaines.....	8
1.3 Méthodes choisies pour l'évaluation de la surchauffe urbaine	9
1.3.1 Une large palette de méthodes possibles	9
1.3.2 Le choix d'une évaluation par modélisation	10
2. Impact de l'opération sur l'îlot de chaleur parisien	12
2.1 En quoi le territoire communal est-il concerné par l'îlot de chaleur parisien ?.....	12
2.1.1 Le département du Val-de-Marne est touché par l'ICU parisien.....	12
2.1.2 Mais l'ICU au niveau de la commune de l'Hay-les-Roses est modéré	12
2.2 Modélisation de l'impact de l'opération	13
2.2.1 Périmètre considéré	13
2.2.2 Méthodologie.....	14
2.2.3 Inventaire des surfaces avant et après opération.....	16
2.3 Evaluation	18
2.3.1 Analyse	18
2.3.2 Première conclusion.....	19
3. Impact de l'opération (îlot 1) sur l'environnement immédiat	20
3.1 Voisinage de la Roseraie Départementale.....	20
3.2 Modélisation de l'impact.....	21
3.2.1 Méthodologie : modélisation des flux d'énergie.....	21
3.3 Evaluation de l'impact thermique de l'opération (Ilot 1)	24
3.3.1 Identification des flux énergétiques significatifs.....	24
3.3.2 Quantification des rayonnements émis par l'opération vers la Roseraie	25
3.4 Evaluation	28
4. Recommandations visant à limiter les risques d'impact thermique de l'opération sur la Roseraie départementale	29
4.1 Garantir la présence rapide et durable d'un rideau végétal dense	29
4.2 Maximiser l'évaporation et l'évapotranspiration.....	31
4.3 Saisir toutes les opportunités positives lors des derniers choix d'aménagement, ouvrages ou matériaux	32
5. BIBLIOGRAPHIE	33

TABLEAUX

Tableau 1: Phénomènes impliqués dans l'apparition de surchauffe urbaine et facteurs associés	9
Tableau 2 : Méthodes écartées et retenues	10
Tableau 3. Phénomènes pris en compte dans les 2 méthodes retenues	10
Tableau 4. Classification retenue par BURGEAP	15
Tableau 5 : Bilan des surfaces	16

Tableau 6 : Bilan des surfaces après opération	17
Tableau 7 : Direction en vitesse des vents	24

FIGURES

Figure 1 : Situation de l'opération	6
Figure 2 : Evolution des températures maximales sur la période 1976-2100	7
Figure 3 : L'ICU en tant que périmètre	7
Figure 4 : L'ICU en tant qu'écart de température	8
Figure 5 : Surchauffe urbaine diurne et nocturne	8
Figure 6 : Bilan d'énergie pour le territoire parisien	11
Figure 7 : Carte des températures matinales le 10/08/2003 (à 2 m du sol)	12
Figure 8 : Zones Climatiques Locales (Local Climate Zone), IAU-IF	14
Figure 9 : Cartographie des différentes surfaces avant opération	16
Figure 10 : Cartographie des différentes surfaces après opération	17
Figure 11 : Répartition des surfaces selon leur classe (en m ²)	18
Figure 12 : Répartition des surfaces (en m ²), selon 10 classes de Zones Climatiques Locales, avant et après opération	19
Figure 13 : Vue de l'interface Roseraie / site de l'opération	20
Figure 14 : Périmètres faisant l'objet de l'analyse des flux d'énergie	21
Figure 15 : Systèmes considérés pour l'analyse des flux d'énergie	22
Figure 16 : Flux énergétiques touchant l'entité « Roseraie »	23
Figure 17 : vents dominants de juillet et août	24
Figure 18 : Réflexion des rayons solaires à l'apogée	25
Figure 19 : Rayons réfléchis touchant la Roseraie pour un zénith <37°	26
Figure 20 : Course du soleil au 31/7/2019	26
Figure 21 : Reflet solaire à différentes heures de l'après-midi	27
Figure 22 : Vue estivale de l'îlot 1 depuis la Roseraie	29
Figure 23 : Vue en coupe avec arbre devenu adulte	30
Figure 24 : Vue en coupe avec arbre à la plantation	30
Figure 25 : Positionnement de différentes solutions en fonction de leur facilité de mise en œuvre et de leur efficacité	32
Figure 26 : Température du pavage selon la teinte	32

ANNEXES

- Annexe 1. Evolution du climat de Paris
- Annexe 2. Classification retenue
- Annexe 3. Inventaire des surfaces avant opération
- Annexe 4. Inventaire des surfaces après opération

Introduction

La présente étude a été réalisée par BURGEAP à la demande de la SCCV EMERIGE L'HAY-LES-ROSES, maître d'ouvrage de l'opération immobilière « Résidences de la Roseraie » sise rue Watel à l'Hay-les-Roses.

Le but de l'étude est, dans un contexte de changement climatique, d'évaluer l'impact de l'opération sur le risque de surchauffe en période de fortes chaleurs. Il s'agira d'évaluer l'impact à deux échelles, en réponse aux questions suivantes :

- l'opération contribue-t-elle à l'îlot de chaleur urbain, c'est-à-dire à la présence sur l'agglomération d'une masse d'air plus chaud que celui des zones rurales environnantes ?
- l'opération modifie-t-elle l'environnement immédiat et notamment la limite nord du parc départemental abritant la Roseraie du Val-de-Marne ?

Dans une première partie, nous procéderons à un cadrage méthodologique (§1) avant de présenter l'impact de l'opération sur l'îlot de chaleur parisien (§2) puis l'impact de l'opération sur son environnement immédiat (§3). La partie finale proposera des recommandations visant à limiter l'impact de l'opération sur la surchauffe urbaine (§4).

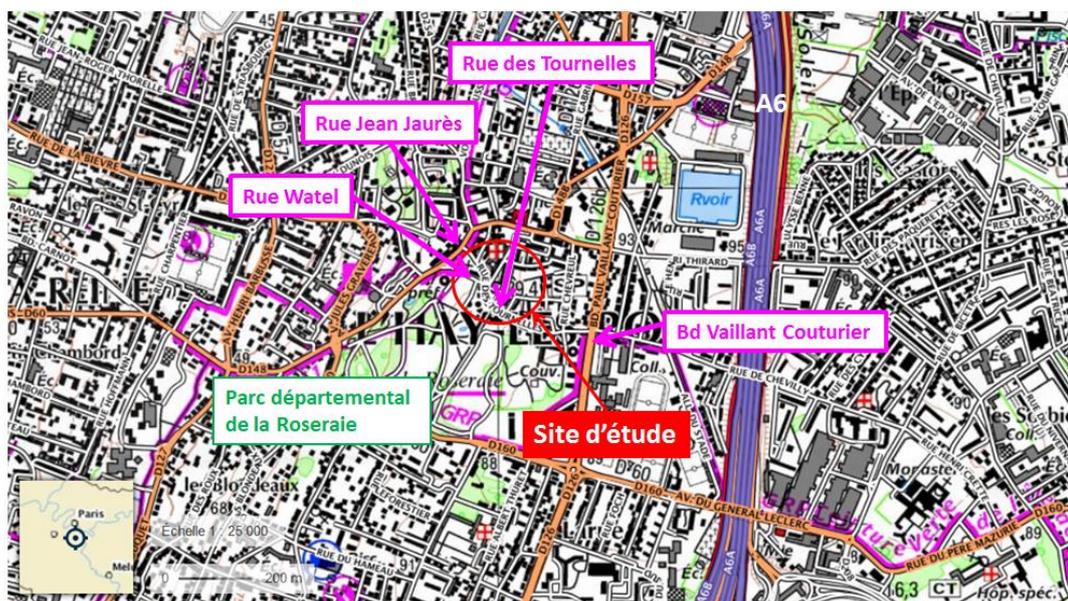
1. Contexte et méthodologie

Après un bref rappel du contexte (§1.1), cette partie apporte des précisions sur les notions-clés telles que changement climatique, réchauffement climatique, surchauffe urbaine, îlot de chaleur urbain et îlots de fraîcheur (§1.2). Elle présente ensuite les méthodes choisies pour les surchauffes urbaines (§1.3).

1.1 Rappel du contexte

Le projet des « Résidences de la Roseraie » est situé sur la commune de L'Hay-les-Roses, au sud de Paris, dans le département du Val-de-Marne.

Figure 1 : Situation de l'opération



(Source : Fonds IGN – Travail BURGEAP – Etude d'impact BURGEAP 2018)

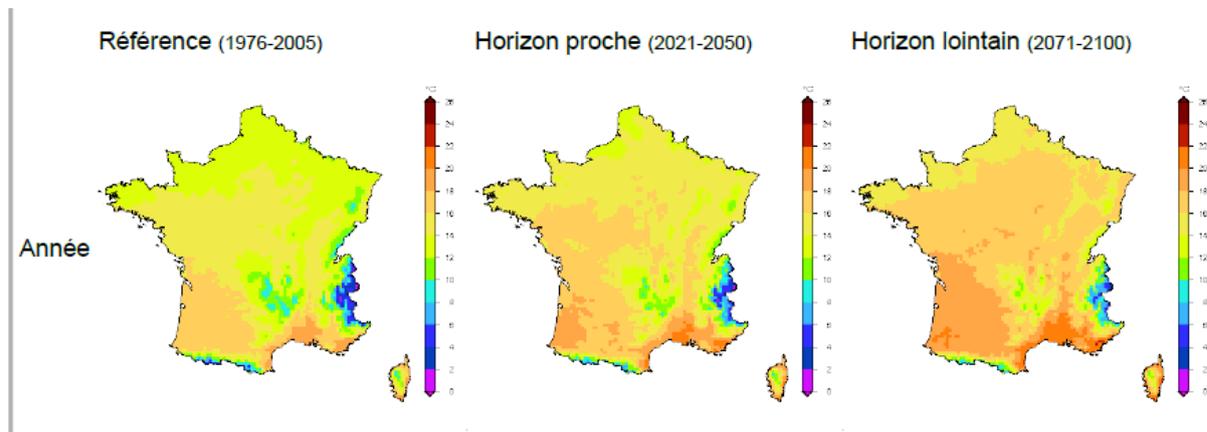
1.2 Précisions sur les notions-clés

1.2.1 Changement et réchauffement climatique

Le changement climatique en cours depuis le début du XXème siècle se traduit par une modification du régime des précipitations, une évolution des épisodes extrêmes et une augmentation globale des températures désignée sous le nom de réchauffement climatique.

Pour la France, les scénarios climatiques de Météo-France prévoient la poursuite de ce réchauffement pour le siècle en cours, avec pour simplifier, la diffusion sur une large portion du territoire du climat actuellement observé sur la zone méditerranéenne (Figure 2).

Figure 2 : Evolution des températures maximales sur la période 1976-2100



(Source : Météo France¹)

Ce réchauffement entraînera notamment la multiplication des pics de chaleur et de canicules comme celle de l'été 2003.

1.2.2 Surchauffe urbaine et îlot de chaleur urbain

Ces épisodes de surchauffe interviennent aussi bien en zone urbaine qu'en zone rurale, mais la surchauffe est plus forte en ville. Le terme d'îlot de chaleur urbain est utilisé pour désigner la « bulle d'air chaud » présente sur la ville.

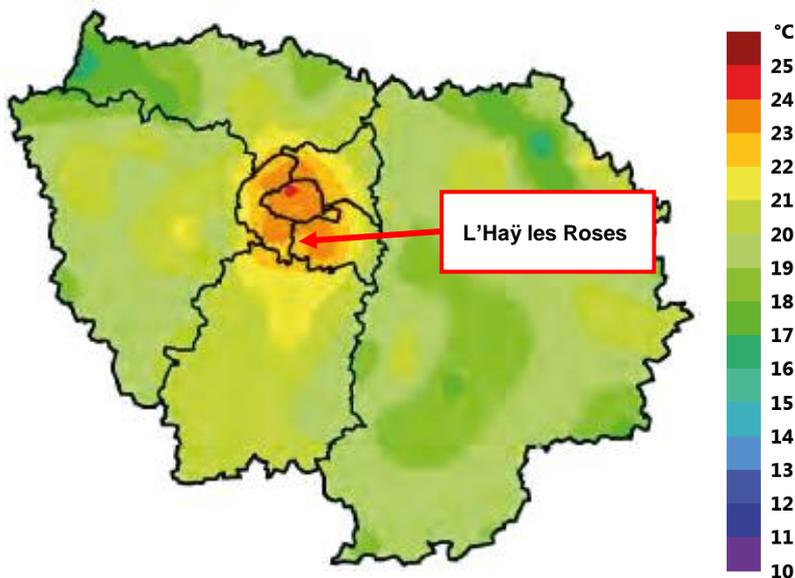


Figure 3 : L'ICU en tant que périmètre

(Source : Agence Parisienne du Climat – Météo France)

Cette bulle d'air chaud fluctue selon les épisodes météorologiques. D'après le réseau de mesures de Météo France, on sait que, à Paris, du 2 au 19 août 2003, les températures ont frôlé les 40°C le jour, sans descendre en dessous de 21 °C la nuit².

Ce périmètre des températures minimales supérieure à 21° (en jaune sur la carte) est souvent utilisé comme référence³ de l'emprise maximale de l'ICU parisien.

¹ DRIAS – Météo France/CNRM2014, Scénario RCP 4.5 de stabilisation des émissions de GES

² Agence Parisienne du Climat – Météo France, sept 2018.

³ Cette référence se justifie d'autant plus que les canicules similaires à celles de 2003 seront courantes à partir de 2050.

L'écart de température entre ville et campagne, assez faible pendant la journée (les températures dans et hors de la ville sont alors voisines), devient plus marqué en fin de nuit, pouvant atteindre 10°C. Le terme d'îlot de chaleur urbain désigne cet écart de température



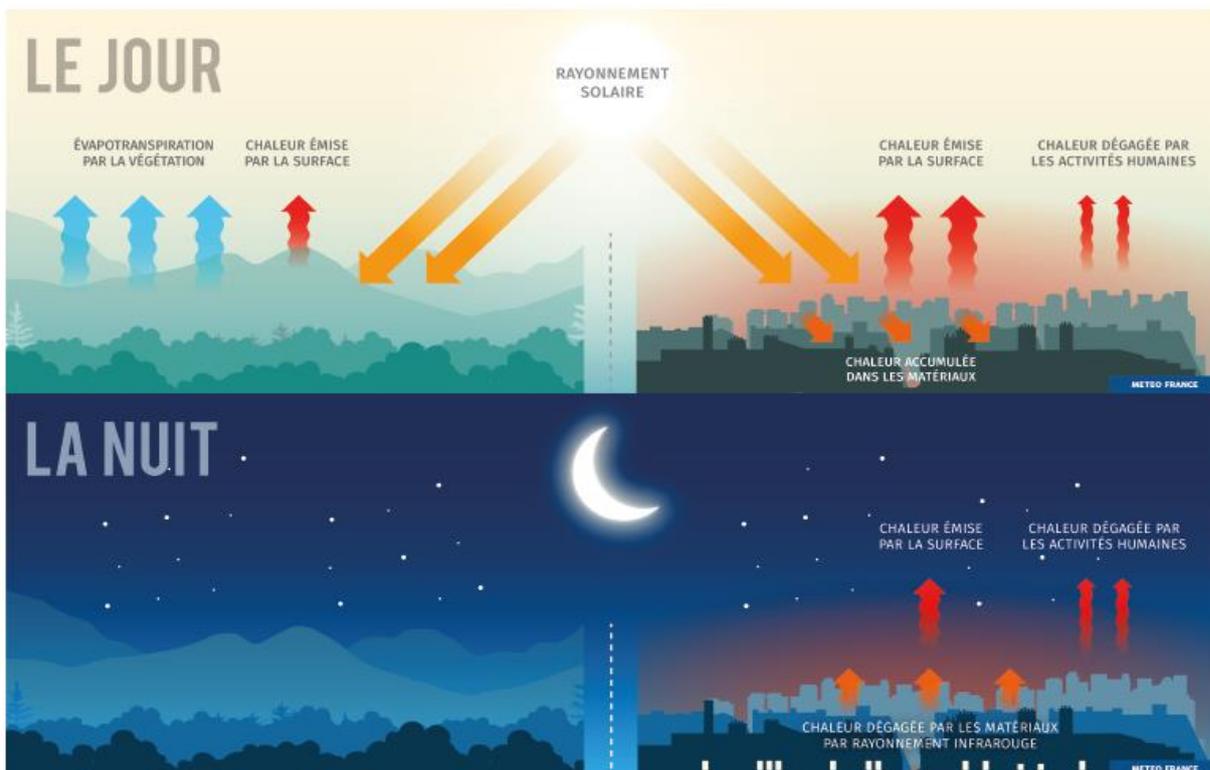
Figure 4 : L'ICU en tant qu'écart de température

(Source : Région Ile-de-France / ADEME⁴)

1.2.3 Facteurs contribuant aux surchauffes urbaines

Aux périodes de forte chaleur, les espaces urbanisés entrent en surchauffe lorsque l'évacuation nocturne des calories est faible au regard des quantités d'énergie absorbées pendant la journée.

Figure 5 : Surchauffe urbaine diurne et nocturne



(Source : Agence Parisienne du Climat⁵)

⁴ Région Ile-de-France, ADEME, 2012 : *Guide de recommandation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain à destination des collectivités territoriales.*

⁵ Agence Parisienne du Climat – Météo France, sept 2018.

Cinq grands phénomènes sont alors en jeu⁶ :

- Le piégeage du rayonnement solaire et le faible rayonnement de la chaleur de la rue vers le ciel ;
- La faible évapotranspiration ou évaporation ;
- L'absorption et la rétention de la chaleur par le tissu urbain en raison de la morphologie et des matériaux ;
- Une moindre ventilation par réduction de la vitesse des vents liée à la « rugosité urbaine » ;
- Les émissions de chaleur liées aux activités humaines (émission de chaleur des transports, rejet de chaleur des climatisations et groupes de réfrigération).

Les principaux facteurs conditionnant ces phénomènes sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Phénomènes impliqués dans l'apparition de surchauffe urbaine et facteurs associés

Phénomènes	Principaux facteurs
Absorption ou réflexion de la lumière	Albédo
Rétention de la chaleur par les matériaux	Capacité calorifique (propriété du matériau)
Piégeage du rayonnement solaire	Morphologie du bâti et du tissu urbain
Evaporation	Propriété des matériaux
Evapotranspiration	Végétation et humidité
Apport ou évacuation de chaleur par convection	Vitesse et profil des vents, morphologie du bâti
Emissions de chaleur liées aux activités humaines	Energie transformée par équipements techniques du bâtiment et les systèmes de transports.

1.3 Méthodes choisies pour l'évaluation de la surchauffe urbaine

1.3.1 Une large palette de méthodes possibles

Il existe une diversité de méthodes de diagnostic en fonction des résultats attendus et des objectifs visés.

Comme le montre le dernier guide méthodologique de l'ADEME sur le sujet⁷, avec un recensement national et international des diagnostics de la surchauffe urbaine, on distingue plusieurs grandes familles : méthode expérimentale basée sur la mesure, méthode sur enquête, méthode par modélisation. Chacune présente des intérêts et des limites selon l'échelle de territoire, la résolution, le résultat souhaité au regard du coût et le temps nécessaire pour établir l'étude.

La mesure expérimentale permet de connaître un climat urbain à une période donnée, au moyen de campagnes de mesure mobilisant des outils tels que les stations météorologiques, l'imagerie satellite ou aéroportée, ou la caméra thermique. Pour diagnostiquer la chaleur, on mesure à minima la température d'air, paramètre principal de l'effet d'îlot de chaleur. Dans notre cas, compte-tenu du calendrier de l'opération, les méthodes expérimentales ont été exclues.

Les enquêtes qualitatives permettent de recueillir des données in situ, en interrogeant les usagers sur leur ressenti thermique et leur pratique des lieux. Ces enquêtes sont intéressantes du fait de la participation des usagers dans la démarche qui permet de mobiliser et de sensibiliser sur le phénomène. Ce besoin ne correspond pas à la demande d'EMERIGE.

⁶ IAU Ile-de-France, 2017 : *Adapter l'Ile-de-France à la chaleur urbaine identifier les zones à effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) et établir leur degré de vulnérabilité afin de mieux anticiper*, p 11.

⁷ Région Ile-de-France, ADEME, 2012 : *Guide de recommandation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain à destination des collectivités territoriales*

1.3.2 Le choix d'une évaluation par modélisation

1.3.2.1 Les modélisations

Les modélisations permettent d'évaluer la surchauffe urbaine sur la base de caractéristiques géographiques, morphologiques, surfaciques et anthropiques de l'environnement urbain. Ils permettent éventuellement de cartographier la surchauffe urbaine. Selon le périmètre d'étude, les moyens disponibles et les attentes opérationnelles, on peut modéliser la surchauffe urbaine par le biais de simulations numériques ou par des modèles empiriques, ce qui permet de simuler le micro-climat avant et après opération.

Dans cette étude, les solutions de simulations numériques ont été écartées en raison des contraintes de mises en œuvre et parce que les approches empiriques s'avèrent suffisantes pour orienter la prévention des surchauffes.

1.3.2.2 Synthèse des méthodes retenues

Considérant les contraintes évoquées plus haut, les méthodes retenues sont, d'une part la modélisation géo-climatique, et d'autre part le calcul des flux énergétiques (Tableau 2) :

Tableau 2 : Méthodes écartées et retenues

Méthode		Motif
Méthode expérimentale	Ecartée	Délais et période de l'année
Enquête qualitative	Ecartée	Ne correspond pas à la demande d'EMERIGE
Modélisation par simulation numérique	Ecartée	Délais et volume de travail
Modélisation géo-climatique	Retenue	Pour l'évaluation de l'impact sur l'ICU
Modélisation par calcul énergétique	Retenue	Pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement immédiat

Les facteurs contribuant à l'ICU définis plus haut (§1.2.3) sont repris dans nos deux méthodes de la manière suivante (Tableau 3) :

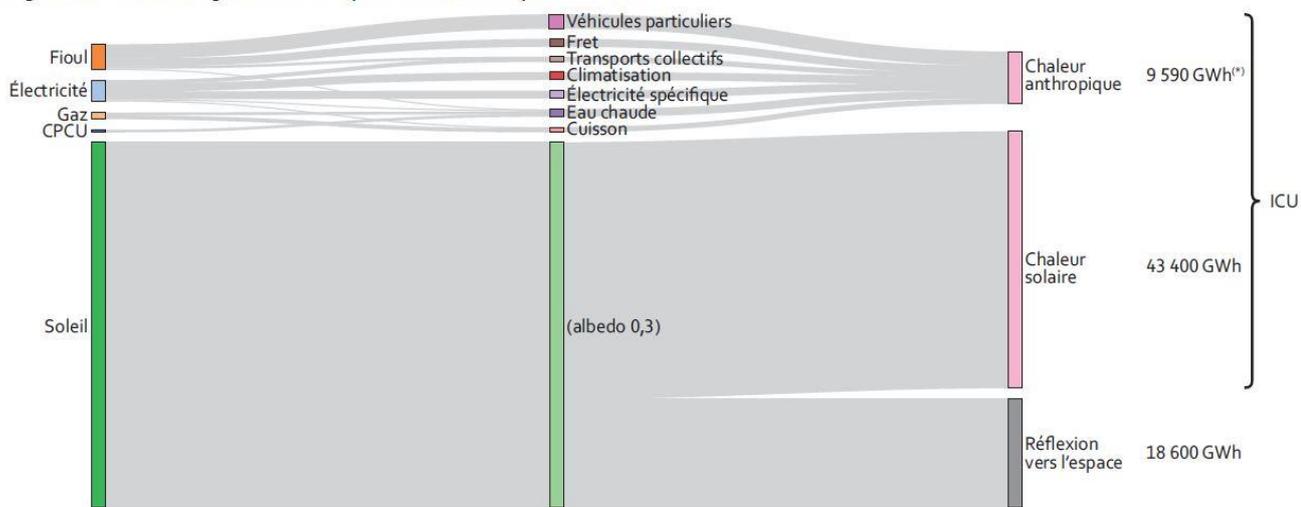
Tableau 3. Phénomènes pris en compte dans les 2 méthodes retenues

Phénomènes	Evaluation de l'impact sur l'ICU parisien par une Méthode basée sur des indicateurs géo-climatiques	Evaluation de l'impact sur l'environnement immédiat par une méthode par modélisation des échanges thermiques par radiation et convection
Absorption / réflexion par les matériaux (albédo)	OUI (qualifiée)	OUI (quantifiée)
Rétention de la chaleur par les matériaux	OUI (qualifiée)	OUI (quantifiée)
Evaporation	OUI (qualifiée)	OUI (qualifiée)
Evapotranspiration	OUI (qualifiée)	OUI (qualifiée)
Morphologie du bâti	OUI (qualifiée)	OUI (qualifiée)
Ventilation, aérologie	OUI (qualifiée)	OUI (qualifiée)
Emissions de chaleur liées aux activités humaines	OUI (qualifiée)	OUI (qualifiée)

On gardera en tête que, dans le bilan énergétique de Paris en été, le soleil reste de très loin la principale source d'énergie, comme la montre la Figure 6.

Figure 6 : Bilan d'énergie pour le territoire parisien

Figure 32 – Bilan d'énergie du territoire parisien de mai à septembre 2009



(*) GWh (pour « Giga Watt heure ») est une quantité d'énergie. Une ampoule de 100 Watts qui fonctionne pendant 10 heures consomme 1 kWh (pour « kilo Watt heure »). 1 GWh c'est 1 million de kWh.

Source : CEREN (2011)

(Source : Atelier Parisien d'Urbanisme⁸)

⁸ APUR, décembre 2012, *Les Ilots de Chaleur Urbains à Paris, cahier 1*, p.25

2. Impact de l'opération sur l'îlot de chaleur parisien

Après avoir précisé en quoi le site est concerné par l'ICU parisien (§2.1), cette partie présente une modélisation des surfaces avant et après opération (§2.2) permettant une évaluation de la contribution de l'opération à l'ICU parisien (§2.3).

2.1 En quoi le territoire communal est-il concerné par l'îlot de chaleur parisien ?

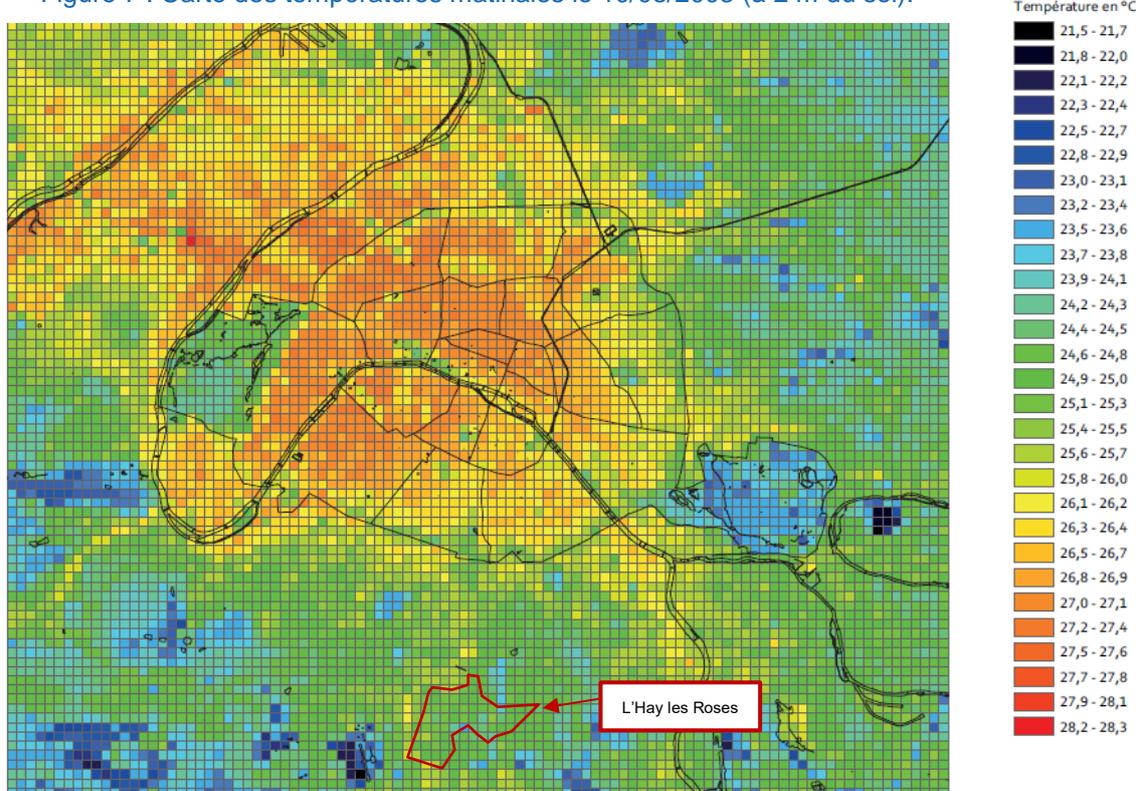
2.1.1 Le département du Val-de-Marne est touché par l'ICU parisien

Comme les trois autres départements de première couronne, le Val-de-Marne est touché par l'ICU parisien. Selon METEO-FRANCE⁹, la température maximale sur le département y est de 1 à 2 °C supérieure à celle des zones rurales. La température minimale sur le département y est de 2 à 3 °C supérieure à celle des zones rurales. Le détail de ces écarts ainsi que les perspectives pour la fin du siècle figurent en Annexe 1.

2.1.2 Mais l'ICU au niveau de la commune de l'Hay-les-Roses est modéré

Si l'on se réfère à la cartographie établie par METEO-France en 2011, la commune de l'Hay-les-Roses apparaît comme un secteur intermédiaire : les températures de fin de nuit lors de la canicule de 2003 y était de l'ordre de 24°C pour des valeurs de 22°C en zones rurales et jusqu'à 28°C dans les secteurs les plus chauds. Le territoire communal est donc relativement épargné par l'ICU parisien comme le montre la

Figure 7 : Carte des températures matinales le 10/08/2003 (à 2 m du sol).



(Source : METEO-FRANCE - Projet EPICEA)

⁹ METEO-FRANCE - Projet EPICEA - Volet 1 : Evolution du climat de Paris, sept 2011, p 36

2.2 Modélisation de l'impact de l'opération

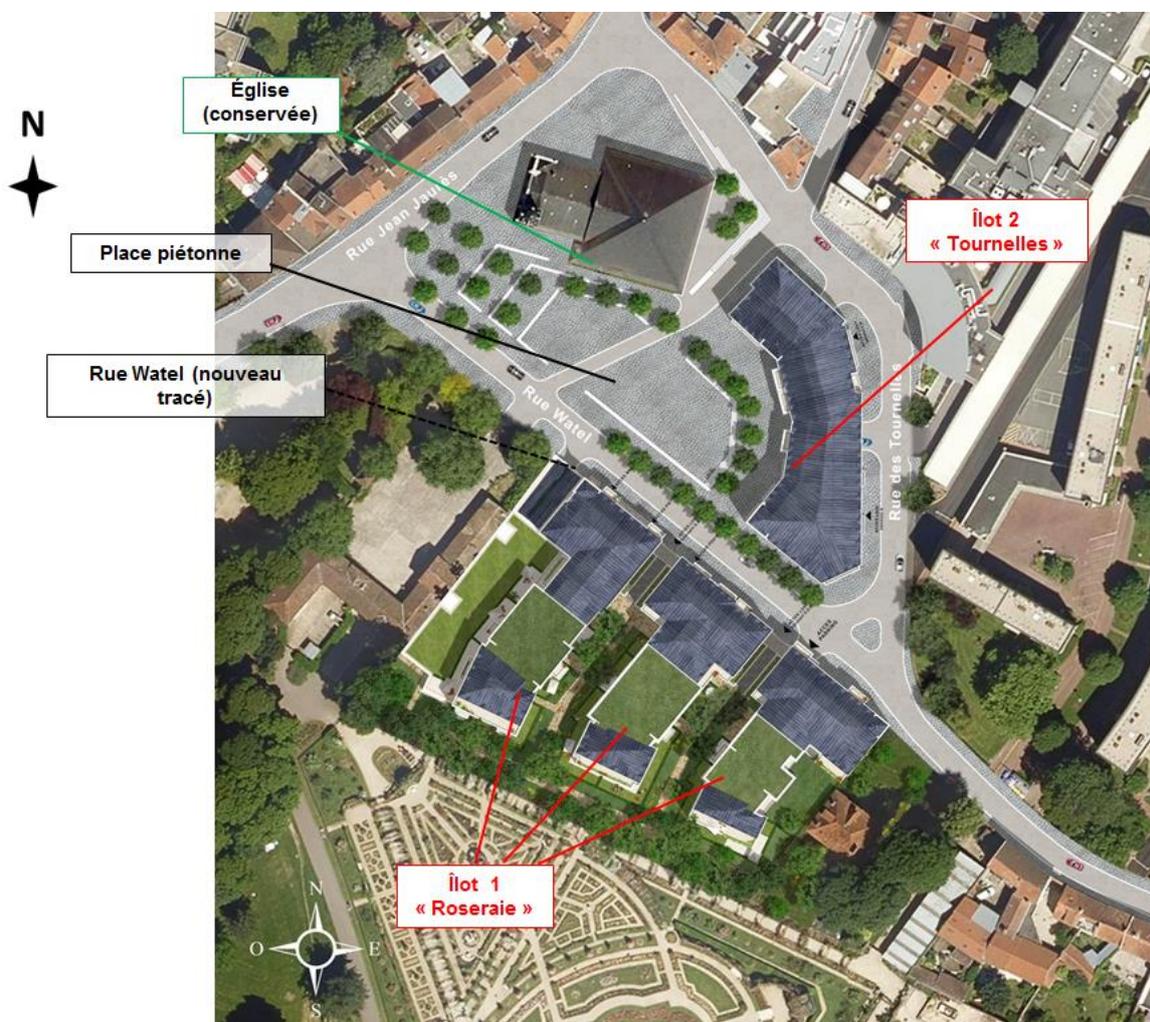
2.2.1 Périmètre considéré

Le projet de la SCCV EMERIGE-L'Hay-les-Roses s'insère dans l'aménagement « cœur de ville ». Le projet aura une emprise au sol d'environ 5 800 m². Il se divise en deux îlots :

- 8322 m² de surface de planchers pour l'îlot 1 dit « Roseraie »,
- 3728 m² de surface de planchers pour l'îlot 2, dit « Tournelles ».

Son objectif est de créer :

- 94 logements, une moyenne surface alimentaire, une salle polyvalente, la relocalisation de la Poste et deux niveaux de stationnements souterrains sur l'îlot 1 dit « Roseraie »
- 42 logements, trois commerces dont une brasserie sur un niveau de stationnement souterrain sur l'îlot 2, dit « Tournelles ».



(Source : Etude d'impact BURGEAP 2018)

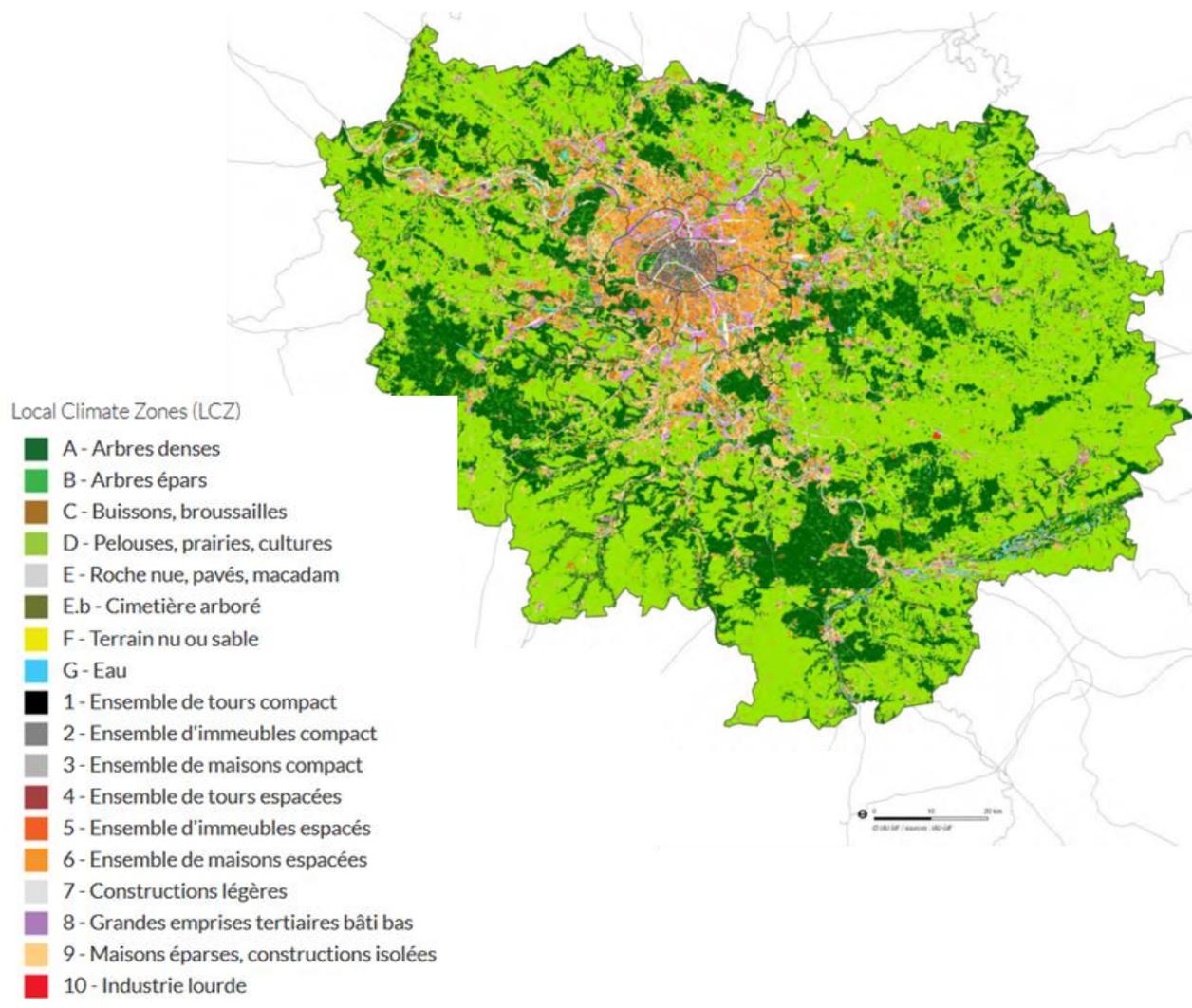
2.2.2 Méthodologie

2.2.2.1 Classification des surfaces

Comme indiqué plus haut (§1.3.2), l'évaluation est réalisée par une modélisation empirique, utilisant des indicateurs géoclimatiques.

Notre approche reprend, en l'adaptant, le système de classification en « zones climatiques locales » utilisé par l'IAU-IDF dans son étude de modélisation du climat parisien¹⁰. Cette classification est issue de celle des « Local Climate Zones » définies par les chercheurs Iain D. Stewart et Timothy R. Oke et qui permet de qualifier les espaces ouverts ou construits selon le type d'influence sur le climat urbain, d'après leur typo-morphologie, leur comportement thermique ou radiatif et leur potentiel de rafraîchissement.

Figure 8 : Zones Climatiques Locales (Local Climate Zone), IAU-IF



¹⁰ IAU Ile-de-France, 2017, pp 27 à 36.

La classification mentionnée comportait 18 « LCZ ». Dans notre cas, nous utiliserons 15 classes correspondant à 10 niveaux de contribution à l'ICU.

Les modifications apportées correspondent à la suppression de la classe « Cimetière » et à la subdivision de la LCZ « Roche nue, pavé, macadam » en 4 classes selon leur couleur. En effet, l'albédo de la roche nue, du pavé ou macadam est fortement influencé par la perte de radiation solaires captées ou réfléchies et par leur comportement vis-à-vis de l'eau (capacité à absorber de l'eau et la libérer par évaporation).

Une distinction est faite entre le type bâti et le type non bâti d'une même classe. Le type bâti est représenté par un encadré noir plus épais.

Tableau 4. Classification retenue par BURGEAP

Classes	Matériaux
0	Eau
1	Arbres denses
2	Arbres épars
3	Buissons, broussaille
4	Pelouse, prairie, cultures
5	Toiture végétalisée
5	Terrain nu, sable et assimilé (allée, ballast...)
6	Pierre ou béton, teinte claire, avec échanges hydriques
6	Constructions légères
7	Pierre, béton teinte sombre, avec échanges hydriques
7	Maisons éparses, constructions isolées
8	Ensemble d'immeuble espacés
9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
9	Ensemble d'immeubles compact
10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques

L'Annexe 2 présente la correspondance entre cette classification et celle utilisée par l'IAU-IF.

2.2.3 Inventaire des surfaces avant et après opération

2.2.3.1 Situation initiale avant opération

Figure 9 : Cartographie des différentes surfaces avant opération

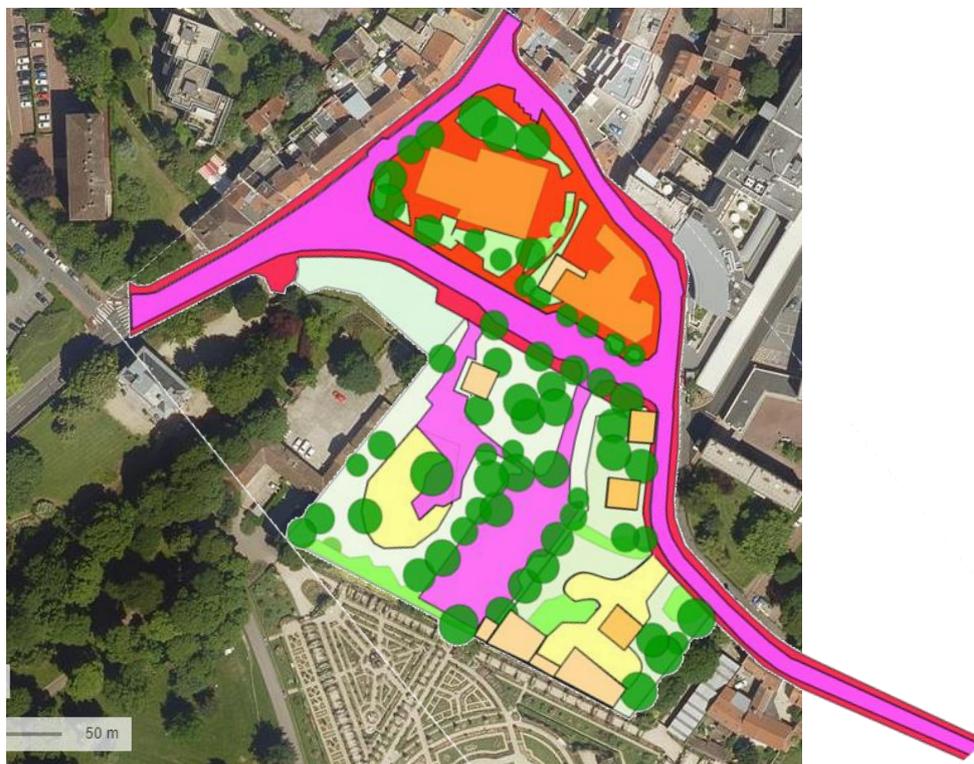


Tableau 5 : Bilan des surfaces

Classe	Matériaux	Aire en m2	Part relative
0	Eau	0	0%
1	Arbres denses	0	0%
2	Arbres épars	1 690	8%
3	Buissons, broussaille	1 187	6%
4	Pelouse, prairie, cultures	3 606	17%
5	Toiture végétalisée ou terrain nu, sable et assimilé	1 144	5%
6	Pierre ou béton, teinte claire, avec échanges hydriques ou constructions légères	650	3%
7	Pierre, béton teinte sombre, avec échanges hydriques ou maisons éparses, constructions isolées	288	1%
8	Ensemble d'immeuble espacés	1 492	7%
9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques ou ensemble d'immeuble compact	5 183	24%
10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques	6 060	28%

L'inventaire complet figure en Annexe 3.

2.2.3.2 Situation après travaux

Figure 10 : Cartographie des différentes surfaces après opération

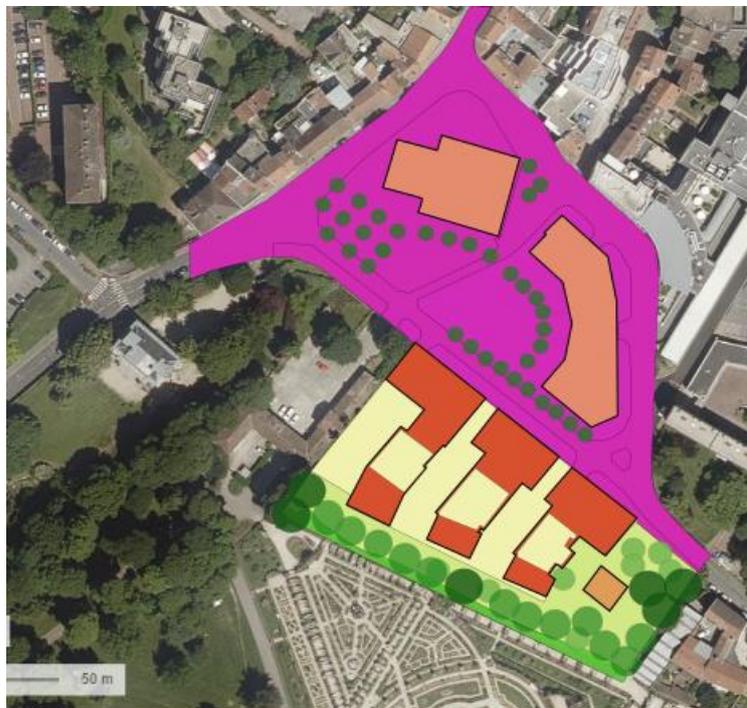


Tableau 6 : Bilan des surfaces après opération

Classe	Matériaux	Aire en m2	Part relative
0	Eau	0	0%
1	Arbres denses	0	0%
2	Arbres épars	1 455	7%
3	Buissons, broussaille	1 311	6%
4	Pelouse, prairie, cultures	1 496	7%
5	Toiture végétalisée ou terrain nu, sable et assimilé	1 428	7%
6	Pierre ou béton, teinte claire, avec échanges hydriques ou constructions légères	0	0%
7	Pierre, béton teinte sombre, avec échanges hydriques ou maisons éparses, constructions isolées	96	0%
8	Ensemble d'immeuble espacés	1 850	9%
9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques ou ensemble d'immeuble compact	10 983	52%
10	Pierre, béton teinte sombre, asphalté, sans échanges hydriques	2 681	13%

L'inventaire complet figure en Annexe 4.

2.3 Evaluation

2.3.1 Analyse

Le croisement des inventaires avant et après travaux nous donne une première évaluation statistique de l'impact de l'opération, par comparaison de la répartition des surfaces selon les classes avant et après opération.

Figure 11 : Répartition des surfaces selon leur classe (en m2)

Classe	Existant	Projet	Existant ZONE 1	Projet ILOT 1	Existant ZONE 2	Projet ILOT 2
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	1690	1455	1090	790	600	665
3	1187	1311	937	723	250	588
4	3576	1496	1324	1322	2253	174
5	1144	1428	1144	1428	0	0
6	680	0	538	0	142	0
7	288	96	109	96	179	0
8	1492	1850	0	0	1492	1850
9	5183	10983	0	2340	5183	8643
10	6060	2681	1559	0	4502	2681
TOT	21300	21300	6700	6700	14600	14600

Prise globalement, l'opération d'aménagement (îlot 1 et îlot 2) se traduit par une augmentation de surfaces contribuant à l'ICU.

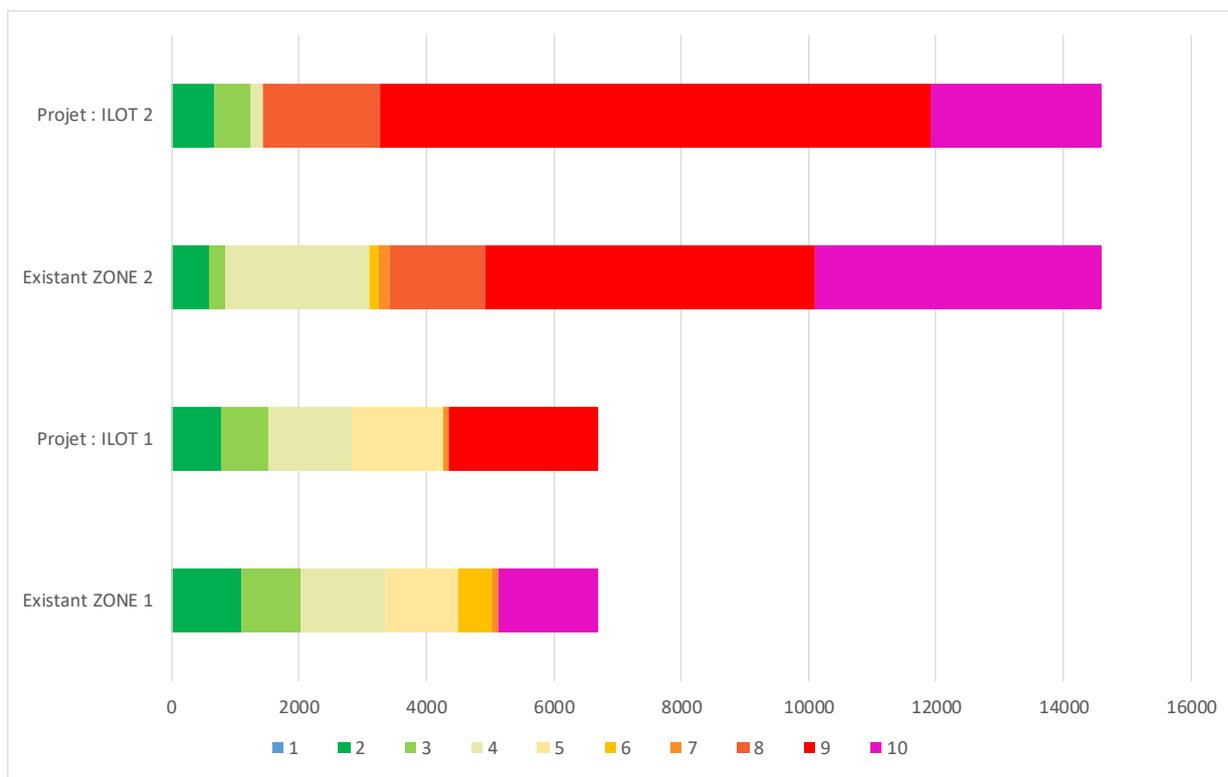
Pour l'îlot 2, les surfaces importantes de dallage de pierre sur la nouvelle place (classe 9) pèsent assez fortement dans le bilan. La présence de ce dallage n'est pas compensée par la végétation car les arbres et arbustes même nombreux sont majoritairement en bac et donc de petite taille.

En revanche, pour l'îlot 1 réalisé par EMERIGE, le bilan est proche de l'équilibre :

- La proportion de pelouses est maintenue,
- Grâce aux toitures-terrasses, les surfaces poreuses sont augmentées
- Les surfaces « Pierre, béton teinté sombre, asphalte, sans échanges hydriques » disparaissent au profit de surfaces pierre ou béton clair, ce qui améliore le renvoi de chaleur.

La Figure 12 ci-après montre clairement des contributions à l'ICU très différentes et l'impact modéré de l'îlot 1.

Figure 12 : Répartition des surfaces (en m²), selon 10 classes de Zones Climatiques Locales, avant et après opération



2.3.2 Première conclusion

Le site est concerné par l'ICU parisien mais est suffisamment excentré pour n'en subir que des effets modérés.

En faisant l'inventaire des surfaces avant et après opération, classées selon leur comportement thermique, on constate une augmentation de la proportion de surfaces ayant une propension à contribuer à la surchauffe urbaine. L'augmentation est nette pour l'aménagement de la place (îlot2) et modérée pour l'opération de construction d'EMERIGE (îlot 1).

3. Impact de l'opération (îlot 1) sur l'environnement immédiat

Cette troisième partie rappelle le futur voisinage entre l'opération d'EMERIGE et la Roseraie du Val-de-Marne (§0), présente la modélisation de l'impact de l'opération sur zone limitrophe du parc (§3.2) et en donne l'évaluation (§3.4).

3.1 Voisinage de la Roseraie Départementale

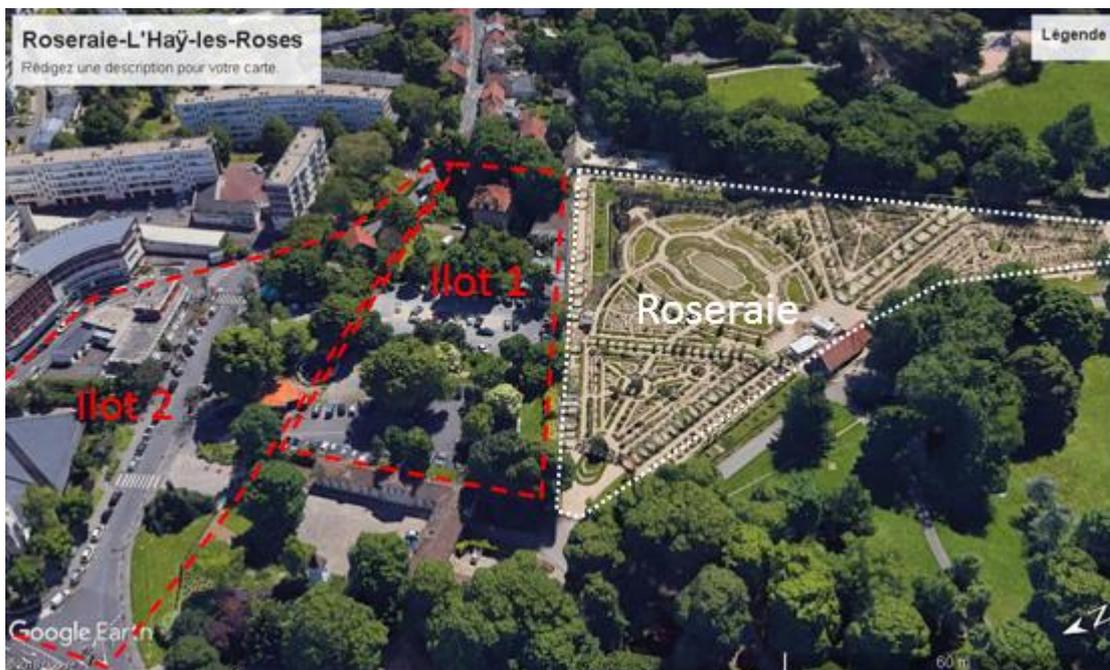
La Roseraie du Val de Marne est un jardin de roses initié par Jules Gravereaux à la fin du XIXe siècle. Elle compte aujourd'hui plus de 11 000 rosiers et près de 2 900 espèces et variétés de roses. Doyenne des roseraies, elle réunit l'une des plus importantes collections de roses anciennes au monde.

En 1937, la propriété est vendue au Département de la Seine. En 1968, le Département du Val-de-Marne en reprend la gestion. Depuis, le patrimoine n'a cessé d'évoluer et la collection actuelle comprend 50 % de variétés créées avant 1916 et 85 % de variétés créées avant 1940.

Le jardin est inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques en 2005 et depuis 2011, il est labellisé Jardin remarquable.

C'est cette roseraie qui donne le nom de la commune L'Hay-les-Roses (anciennement appelé « L'Hay »).

Figure 13 : Vue de l'interface Roseraie / site de l'opération



Le site d'étude de l'opération (îlot1) est limitrophe avec le parc de la Roseraie. Cette proximité rend possible des interactions écologiques entre la faune et la flore rencontrés sur le site d'étude, en particulier l'îlot 1, et la Roseraie.

3.2 Modélisation de l'impact

3.2.1 Méthodologie : modélisation des flux d'énergie

3.2.1.1 La zone étudiée et les périmètres pris en compte

Nous analysons les échanges d'énergie à l'interface entre l'opération et la roseraie départementale. Les périmètres considérés figure en pointillé rouge sur le plan masse (Figure 14).

Figure 14 : Périmètres faisant l'objet de l'analyse des flux d'énergie

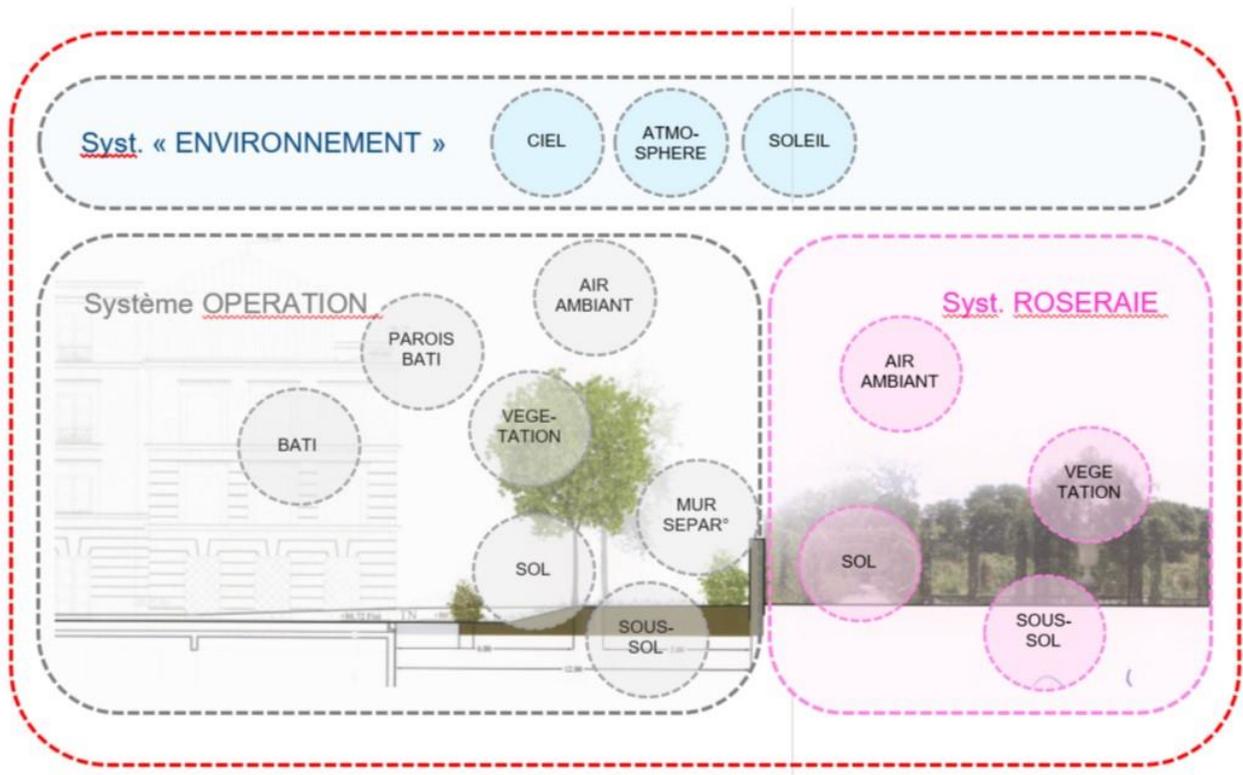


-  Périmètre objet de l'analyse
-  Périmètre de l'entité « Roseraie »
-  Périmètre de l'entité « Opération Ilot 1 »

Pour l'entité « Roseraie », le périmètre retenu est le polygone le plus directement exposé aux trois bâtiments de l'îlot 1 et en retrait des ombres portées des arbres du parc départemental.

Les trois entités (systèmes) considérés sont modélisées comme illustré ci-dessous (Figure 15).

Figure 15 : Systèmes considérés pour l'analyse des flux d'énergie



- L'entité « Roseraie » est constituée de :
 - sa végétation,
 - son sol, son sous-sol
 - du volume d'air ambiant qui le surplombe

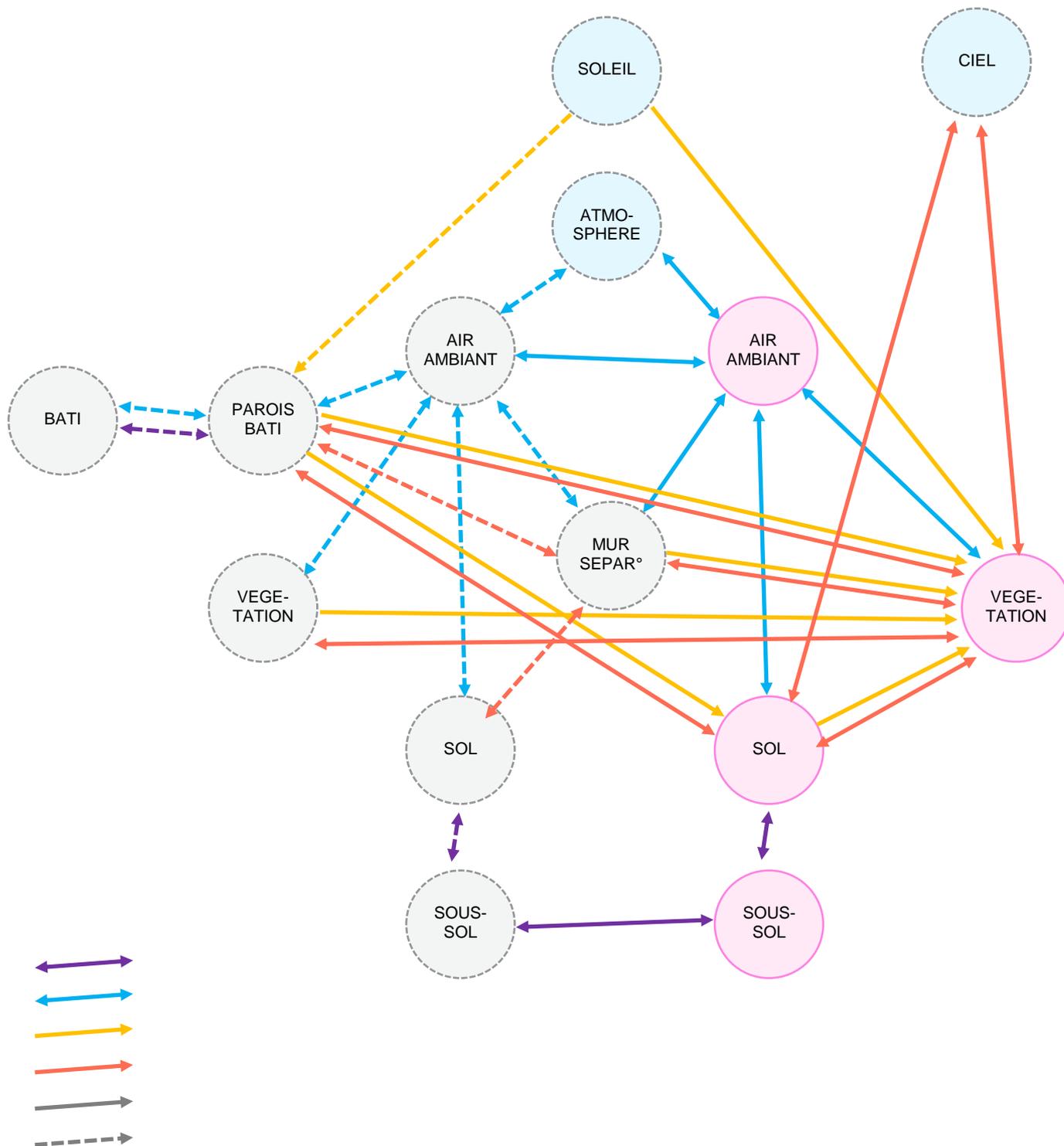
- L'entité « Opération-Ilot1 » est constituée de :
 - sa végétation,
 - son sol, son sous-sol
 - du volume d'air ambiant qui le surplombe
 - du volume intérieur de son bâti
 - des parois du bâti

- Le reste de l'environnement sera considéré comme étant
 - l'atmosphère,
 - le soleil
 - le «ciel» en tant que voûte céleste.

3.2.1.2 Inventaire des flux énergétiques reçus par l'entité « Roseraie »

L'entité « Roseraie » échange de l'énergie avec les éléments pré-cités, par conduction, par convection par rayonnement solaire direct ou réfléchi, par rayonnement de chaleur dans l'infrarouge. Les flux sont représentés ci-après (Figure 16).

Figure 16 : Flux énergétiques touchant l'entité « Roseraie »



3.3 Evaluation de l'impact thermique de l'opération (Ilot 1)

Parmi les nombreux flux énergétiques touchant la Roseraie, après avoir écarté les flux invariants ou négligeables, on identifie les flux significatifs (§3.3.1) avant de les quantifier.

3.3.1 Identification des flux énergétiques significatifs

3.3.1.1 La transmission de chaleur par le sol est négligeable

Compte-tenu de la résistance thermique élevée du sol, la transmission de chaleur est négligeable au-delà de quelques mètres. Comme il y a un recul de 12 m entre le bâti projeté et la limite séparative et que, par ailleurs, il est prévu une bande de 6 m de pleine terre plantée et engazonnée (donc peu sujette à des échauffements), nous pouvons considérer que les échanges de chaleur par conduction entre le sous-sol de l'opération et le sous-sol de la Roseraie sont négligeables.

3.3.1.2 Les éventuels mouvements d'air chaud sont contrôlés par les vents dominants

Les échanges de chaleur par écoulement d'air sont possibles car un écart de température de l'air entre le pied de la façade et la température de l'air ambiant de la Roseraie peut créer une convection.

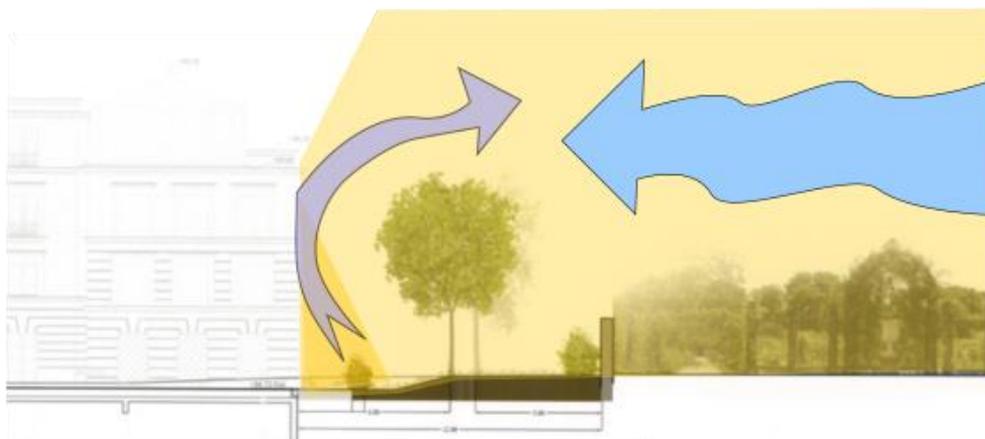
Les activités dites « anthropiques » peuvent également réchauffer l'air ambiant au niveau de l'opération : cas des rejets d'air chaud issus des systèmes de climatisation.

Cela étant, aux périodes estivales qui nous concernent, les vents dominants proviennent du Sud (Tableau 7) ; ils s'opposent donc à un éventuel mouvement d'air chaud en provenance de l'opération (Figure 17).

Tableau 7 : Direction en vitesse des vents

Mois de l'année	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direction du vent	↖	↗	↗	↗	↖	↗	↗	↗	↖	↖	↖	↖	↖
Probabilité du vent >= 4 Beaufort (%)	23	28	28	24	23	20	22	17	17	16	19	23	21
Vitesse du vent moyenne (kts)	8	9	9	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8
Temp. de l'air moyenne (°C)	5	6	10	14	17	20	23	22	19	15	10	6	13

Figure 17 : vents dominants de juillet et août



3.3.1.3 Les échanges par rayonnement sont les flux déterminants

Les apports significatifs sont les flux par rayonnement.

Compte-tenu de la position de l'opération par rapport à la Roseraie, on peut écarter des flux invariants :

- Les échanges entre le sol de la Roseraie et la végétation de la Roseraie par réflexion de lumière solaire sont identiques avant et après opération.
- Le rayonnement solaire réfléchi vers la Roseraie par le mur séparatif est identique avant et après l'opération étant située sur sa limite Nord-Est donc opposée à la course du soleil.

Finalement, les flux à considérer pour évaluer l'impact thermique de l'opération sur la roseraie sont donc :

- Le rayonnement solaire réfléchi par les bâtiments ;
- Le rayonnement infrarouge émis par la paroi chauffée des bâtiments.

3.3.2 Quantification des rayonnements émis par l'opération vers la Roseraie

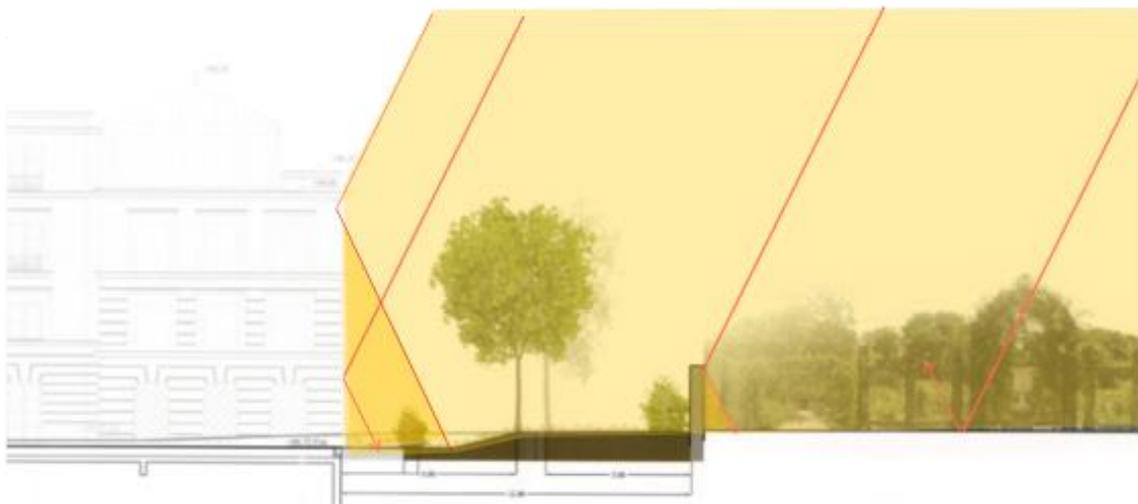
3.3.2.1 Rayonnement solaire réfléchi par le bâti vers le sol et la végétation de la Roseraie

► La roseraie n'est pas touchée par les rayons intenses de « midi »

Les radiations les plus intenses correspondent aux rayons du soleil à son apogée soit entre 13h et 14h (en heure locale française).

Le zénith du soleil (angle des rayons avec l'horizontale) est alors de l'ordre de 60° pour les mois d'été (64° début juillet et 59° fin août). Dans ces conditions, La lumière réfléchi par la façade (supposée plane) sera renvoyée vers le sol en pied d'immeuble, à 7 ou 8 mètres en retrait de la Roseraie.

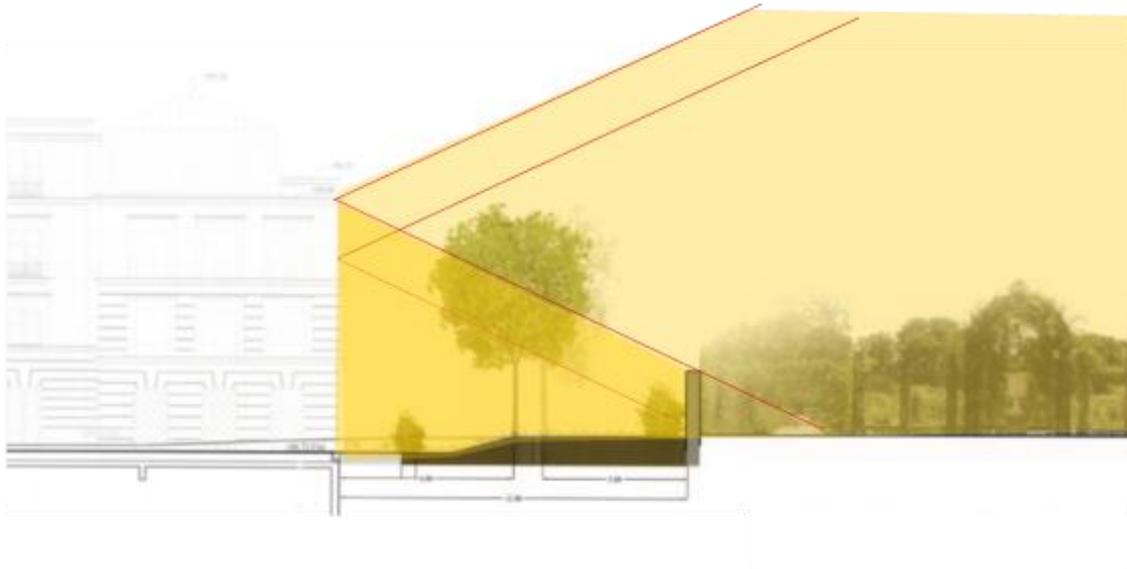
Figure 18 : Réflexion des rayons solaires à l'apogée



► **La Roseraie est touchée par les rayons réfléchis en fin d'après-midi**

Dans l'après-midi, les rayons réfléchis par la paroi du bâtiment vont atteindre, puis dépasser le mur de séparation, avant de toucher le sol et la végétation de la Roseraie lorsque le soleil est à environ 37° au-dessus de l'horizontale. Ce zénith est atteint vers 18h début juillet, 17h30 fin juillet et vers 16h30 fin août.

Figure 19 : Rayons réfléchis touchant la Roseraie pour un zénith <37°



Or, à 17h, fin juillet, le rayonnement solaire a déjà perdu la moitié de son intensité, passant d'environ 900 W / m² à son apogée à moins de 500 W / m². Les rayons réfléchis touchant le sol et la végétation de la Roseraie sont donc peu énergétiques.

► **Le rayonnement solaire réfléchi en fin de journée est largement intercepté par le rideau végétal**

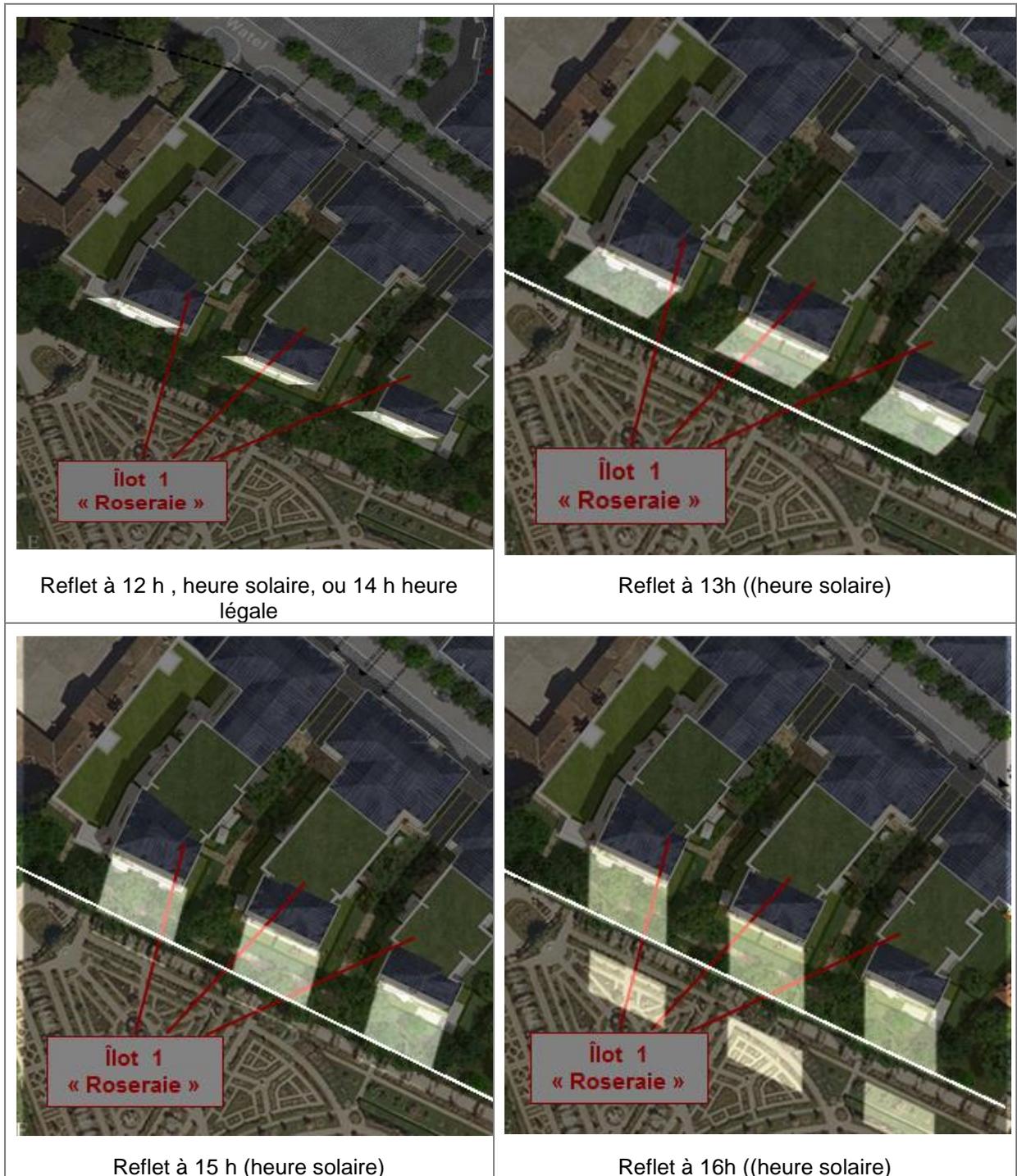
En fin de journée, les rayons réfléchis impactent d'autant moins la Roseraie que les rayons ne sont plus dans un plan perpendiculaire au mur de séparation. Au 31 juillet, les rayons sont dans un plan perpendiculaire au mur vers 15h, puis s'en écarte rapidement au fur et à mesure de la course du soleil vers l'ouest (Figure 20)

Figure 20 : Course du soleil au 31/7/2019



La lumière réfléchiée par la façade (supposée se comportant comme un miroir) et en supposant l'absence d'écran végétal, toucherait le sol aux différentes heures de la manière suivante (Figure 21).

Figure 21 : Reflet solaire à différentes heures de l'après-midi.



L'approche géométrique montre que plus l'angle entre les rayons solaires et le mur séparatif diminue, plus ces rayons (incidents et réfléchis) traversent une épaisseur de végétation importante, ce qui absorbe l'essentiel du rayonnement.

En considérant :

- que la végétation à partir de 16h absorbe au minimum 50% des rayons réfléchis
- que la façade n'est pas un miroir parfait (coefficient =1) mais une surface dotée d'un coefficient de réflexion de 0.4

on peut quantifier le flux énergétique maximal touchant le sol et la végétation de la Roseraie à :

Flux solaire incident x coefficient de réflexion x part du rayonnement absorbé par le rideau végétal soit $500 \times 0.4 \times 0.5 = 100 \text{ W/m}^2$.

3.3.2.2 Apport d'énergie par émission infrarouge des bâtiments

Chaque m² de bâtiment émet environ 40W en plus que l'ambiant, pour un mur de couleur crème porté à 50°C. Comme l'émission se fait dans toutes les directions, la moitié part dans l'espace. La moitié restante sera répartie sur l'ensemble de la Roseraie.

On calcule le cas le plus défavorable, celui de l'énergie rayonnée arrivant sur un m² de végétation se trouvant au niveau du mur et étant perpendiculaire au rayonnement.

Le bâtiment faisant 12 m de haut, un mur de 3 m séparant les bâtiments et la Roseraie, la végétation située dans l'axe des pignons des bâtiments 1, 2 ou 3 recevrait un flux infra-rouge d'environ 6 W/m²

3.4 Evaluation

Flux touchant le sol et la végétation de la Roseraie	Avant opération	Après opération (rideau végétal absent ou partiel)	Après opération (rideau végétal dense)
Flux solaire direct (maximum)	900 W / m ²	900 W/m ²	900 W/m ²
Flux solaire réfléchi par les bâtiments	néant	100 W/m ²	0 W/m ²
Flux de radiation ré-émis dans l'infrarouge, en fin de journée (maximum réfléchi (maximum))	Quelques W réémis par hangar et constructions.	6 W/m ²	3 W/m ²

Considérant que des apports de chaleur par conduction à travers le sol sont négligeables et que les apports par mouvements d'air chaud (convection) sont contrés par les vents dominants, l'opération îlot 1 ne peut apporter de l'énergie à la Roseraie que par réflexion de la lumière solaire et par émission d'infrarouge. L'intensité maximale de ces flux est en fin d'après-midi et peut être estimée à 100 W/m² et 6 W/m², soit moins de 20% du flux solaire incident de midi. Avec la présence d'un rideau végétal dense, ces flux tombent respectivement à 0 et 3 W/m². Les apports de chaleur, liés à la réflexion et aux émissions infrarouge, auront donc une incidence faible sur la roseraie.

4. Recommandations visant à limiter les risques d'impact thermique de l'opération sur la Roseraie départementale

4.1 Garantir la présence rapide et durable d'un rideau végétal dense

Les concepteurs ont prévu la mise en place d'une lisière boisée à l'arrière du mur de la Roseraie, dont le but premier, est d'atténuer la présence visuelle des façades en installant dans la durée une transition arborée qui les masquera progressivement.

Pour cela est retenue une gamme d'arbres à tige dont le développement à l'âge adulte sera compris entre 15 et 25 m en hauteur pour des houppiers dont le diamètre variera entre 10 et 15 m. Leur développement sera suivi et contrôlé par des élagages d'entretien réguliers, assurés par des entreprises spécialisées, afin de contenir les dimensions des branches au vue du contexte urbain tout en favorisant des propositions harmonieuses et respectueuses du port naturel de chacune des essences.

Sur cette base, le choix s'est porté sur une majorité d'essences à croissance assez rapide, qui présentent une diversité de feuillages, de teintes de printemps et d'automne, avec une majorité à feuillage caduc (Sophoras du Japon, Erable faux platane, Zelkova, Févier d'Amérique), ponctué en deux points par les feuillages plus sombres et persistants de deux Pins noirs. De même sont intercalées dans cette séquence, une ou deux essences de feuillus qui se différencient par une plus petite taille adulte (8 à 10m), mais qui offrent une floraison remarquable au printemps : Arbre de Judée, Sorbier des Oiseleurs et Frêne à fleurs.¹¹

Cet ensemble constituera une lisière diversifiée, qui permettra en quelques années, d'assurer un fond de perspective à dominante végétale pour les vues depuis le cœur de la Roseraie.

Figure 22 : Vue estivale de l'îlot 1 depuis la Roseraie



Au-delà de l'enjeu paysager, ce rideau végétal atténuera dans une très large mesure les apports de chaleur par rayonnement visible (réflexion de la lumière du soleil) ou invisible (ré-émission de chaleur en fin de journée en infrarouge).

A leur plein développement, ces arbres auront la même hauteur que le bâtiment construit et une « épaisseur » (houppier) de 10 m, ce qui peut constituer un filtre très efficace, ainsi qu'une source de fraîcheur par évapotranspiration. Les deux figures qui suivent montrent l'évolution entre l'état avec arbre planté (Figure 24) et avec arbre adulte (Figure 23).

¹¹ Voir BURGEAP, 2018, Etude d'impact Quartier la Roseraie, p 103.

Figure 23 : Vue en coupe avec arbre devenu adulte¹²

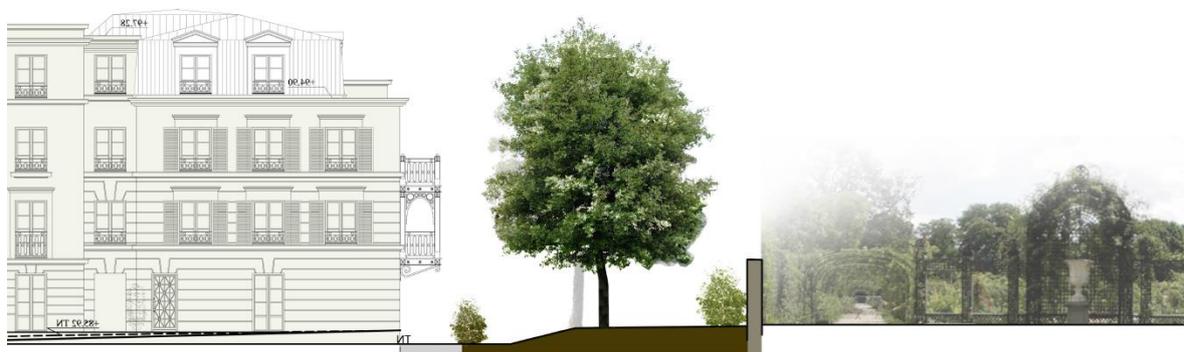
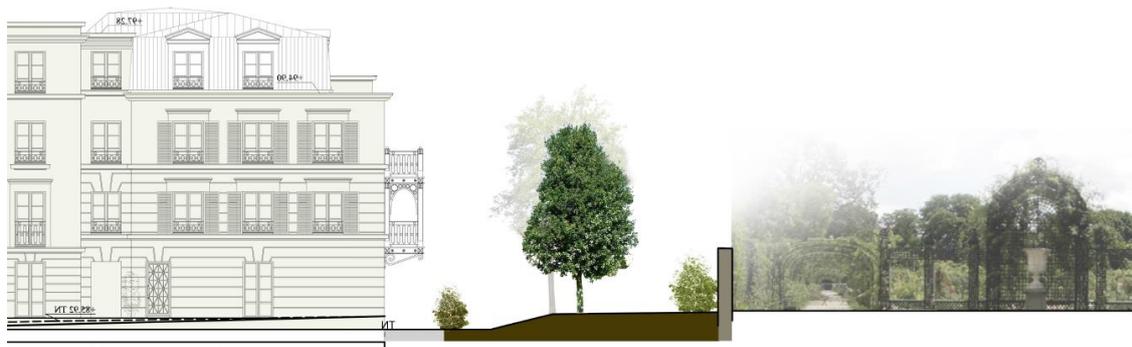


Figure 24 : Vue en coupe avec arbre à la plantation ¹³



Les rosiers sont globalement connus pour résister aussi bien au froid qu'à la chaleur. En revanche ils sont sensibles à de nombreuses maladies (oïdium, rouille, taches foliaires, etc.) qui sont majoritairement favorisées par une alternance de chaleurs et de pluies.

Le flux de chaleur résiduel qui attendra la roseraie avec la mise en place de l'écran arboré sur l'îlot 1 sera minimale. Ainsi l'impact du flux de chaleur résiduel sur le développement des roses et leur sensibilité aux maladies sera négligeable. Il est à noter que cet impact sera d'autant plus négligeable si un arrosage régulier au pied des rosiers est assuré en période estivale.

Nous recommandons au maître d'ouvrage de garantir la plantation d'arbres suffisamment développés qui participera immédiatement à l'effet d'écran projeté, en veillant à la bonne reprise de ces arbres prévus pour être plantés à un stade de croissance avancé.

¹² D'après la Coupe de principe 3.2 avec des arbres adulte (source : Atelier de l'Ile)

¹³ D'après la Coupe de principe 3.2 avec des arbres à la plantation (source : Atelier de l'Ile)

4.2 Maximiser l'évaporation et l'évapotranspiration

Comme cela a été montré en partie 2.3, le projet proposé par EMERIGE sur l'îlot 1 permet une évaporation ou une évapotranspiration sur la grande majorité des surfaces, les deux tiers étant constituées de végétation, pelouse, terrasse végétalisée, matériau perméable.

Les arbres de plantés pleine terre dans la bande de 12 m entre le mur de séparation et les bâtiments auront un effet de rafraîchissement majeur. Un grand arbre peut « évapotranspirer » des centaines de litres de vapeur d'eau, en utilisant 0,7 kWh d'énergie par litre d'eau convertie en vapeur, soit une puissance de l'ordre de 10 kW par arbre¹⁴.

Evaporation et évapotranspiration étant conditionnées par la présence d'eau dans les supports, il conviendra de s'assurer que les pelouses sur dalles et terrasses végétalisées ont une capacité suffisante de stockage de l'humidité et qu'un arrosage régulier en période de fortes chaleurs est possible.

Lors des épisodes de chaleur intense, l'arrosage des surfaces imperméables pourrait être envisagé, les expérimentations menées montrant que l'on peut gagner 1 à 2 degrés par ce procédé¹⁵ avec des consommations d'eau raisonnables¹⁶.

Il est pertinent de répondre aux besoins en arrosage de ces espaces en privilégiant l'utilisation d'eaux de récupération.

Nous recommandons en particulier d'examiner :

- La mise en place d'un système d'arrosage mobilisant le volume de rétention des eaux pluviales dont le volume préconisé¹⁷ est de 150 m³.
- La mise en place d'un système d'arrosage mobilisant les eaux d'exhaure des parkings souterrains, le niveau du parking en 2^{ème} sous-sol étant 6 à 7 m en dessous du terrain naturel pour une nappe phréatique repérée entre 4,6 m et 5,5 m.



Rejet d'eaux d'exhaure du parking Basilique

© Apur

Pour maximiser le rafraîchissement par évaporation et évapotranspiration, BURGEAP recommande au maître d'ouvrage d'envisager des dispositifs permettant un arrosage régulier en période de fortes chaleurs des espaces végétalisés idéalement à partir des eaux de récupération (pluviales et exhaure).

¹⁴ Un arbre absorbant 400 litres d'eau par jour fabrique 280 kWh de froid soit une puissance moyenne de 11 kW

¹⁵ L'expérimentation d'arrosage de chaussée par Veolia et Grand Lyon engagée en 2012, a mis en évidence que le bitume arrosé reste à la température de l'air au lieu d'être 5 à 8°C plus chaud sans arrosage

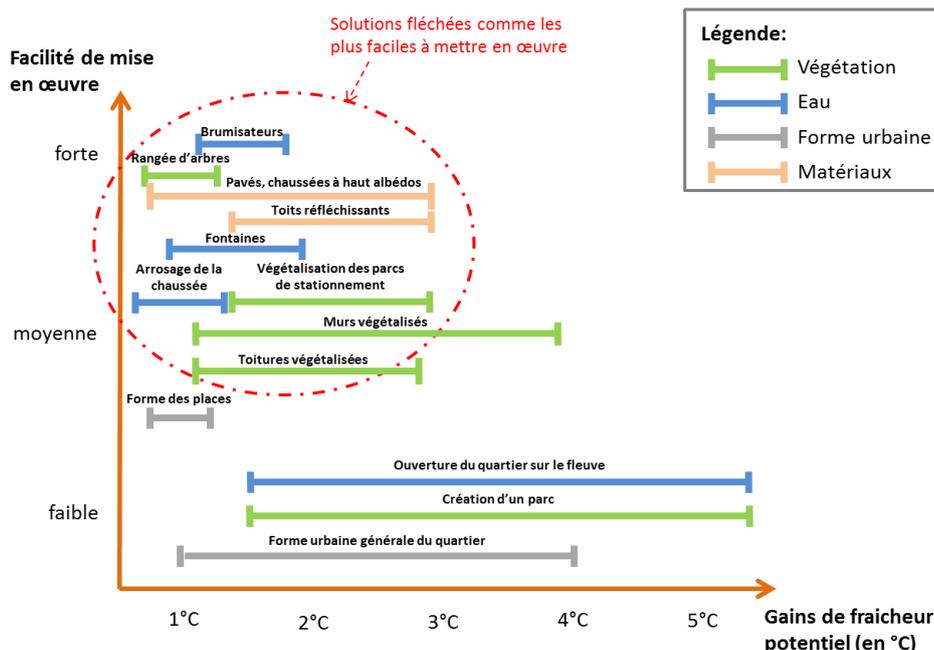
¹⁶ Une expérience au Japon a montré que la consommation d'eau pour le rafraîchissement de l'espace public n'excède pas 2L/m²/h pendant 4 h pour un rafraîchissement de l'ordre de 2 à 4 °C.

¹⁷ BURGEAP, 2018, Etude d'impact Quartier la Roseraie, p 35.

4.3 Saisir toutes les opportunités positives lors des derniers choix d'aménagement, ouvrages ou matériaux

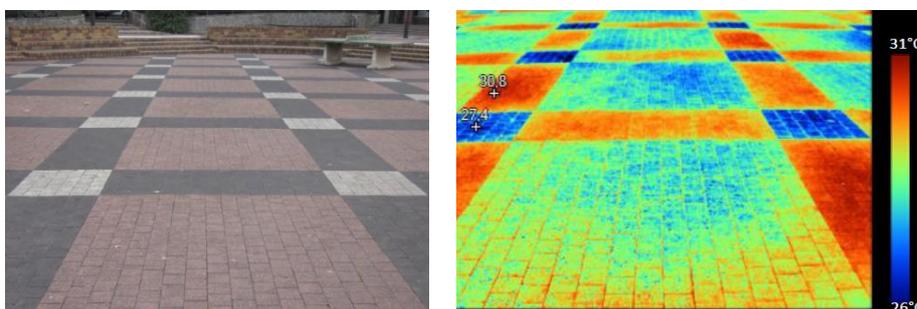
Les autres mesures permettant de réduire l'effet d'ICU dans l'aménagement sont maintenant bien connues. On trouvera notamment des recommandations détaillées dans les guides cités en bibliographie¹⁸.

Figure 25 : Positionnement de différentes solutions en fonction de leur facilité de mise en œuvre et de leur efficacité



A ce stade d'avancement de l'opération (îlot 1), les principaux choix en matière d'aménagement d'ouvrages ont déjà été actés. Néanmoins, même les choix de finitions du projet peuvent avoir un impact positif : comme le montre la Figure 26, la variation de la teinte d'un revêtement de sol peut entraîner une différence de température de plusieurs degrés.

Figure 26 : Température du pavage selon la teinte



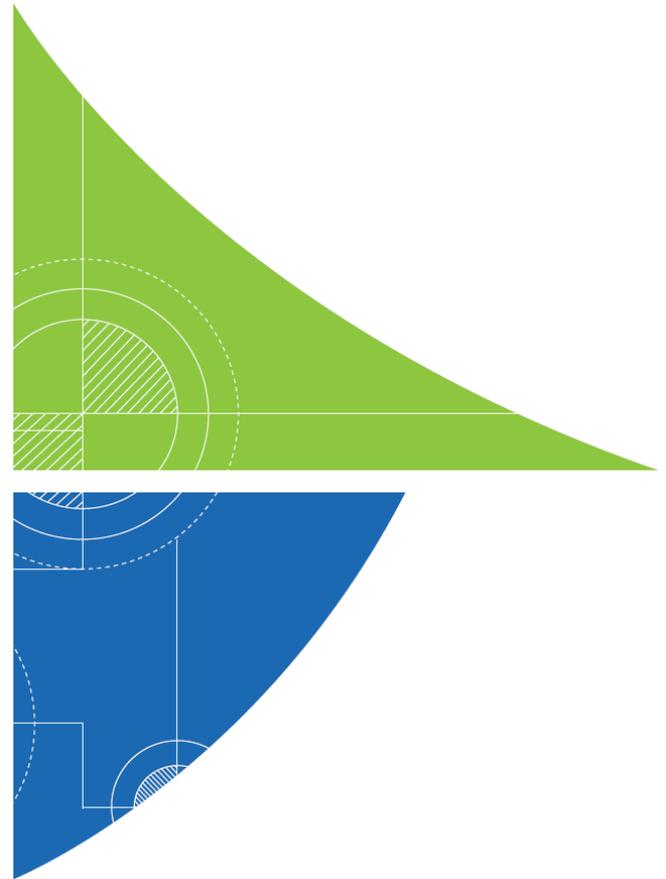
Au stade d'avancement du projet, BURGEAP recommande au maître d'ouvrage de garder en tête l'effet positif des apports de végétation, des matériaux réfléchissants et des matériaux perméables et d'en tenir compte dans les arbitrages des finitions des ouvrages projetés.

¹⁸ Notamment Région Ile-de-France, ADEME, 2012 et IAU IDF, 2017.

5. BIBLIOGRAPHIE

- BURGEAP - 2018 Etude d'impact Quartier la Roseraie (EMERIGE)
- METEOFRANCE, CSTB, APUR, APC [Projet EPICEA](#)
https://www.umr-cnrm.fr/IMG/pdf/epicea-rapport-final_v4.pdf
et rapports complets ici <http://www.umr-cnrm.fr/spip.php?article271>
- Région Ile-de-France, ADEME, 2012 Guide de recommandation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain à destination des collectivités territoriales.
- Grand Lyon, 2010 Lutte contre les îlots de chaleur urbains. Référentiel conception et gestion des espaces publics
- IAU IDF, 2017 Adapter l'île-de-france à la chaleur urbaine identifier les zones à effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) et établir leur degré de vulnérabilité afin de mieux anticiper. 155 pages.
- Grand Lyon, ADEME, 2017 Solutions de Rafraîchissement Urbain Journée technique 27 juin 2017

ANNEXES



Annexe 1. Evolution du climat de Paris

Rapport METEO-FRANCE - Projet EPICEA - Volet 1 :

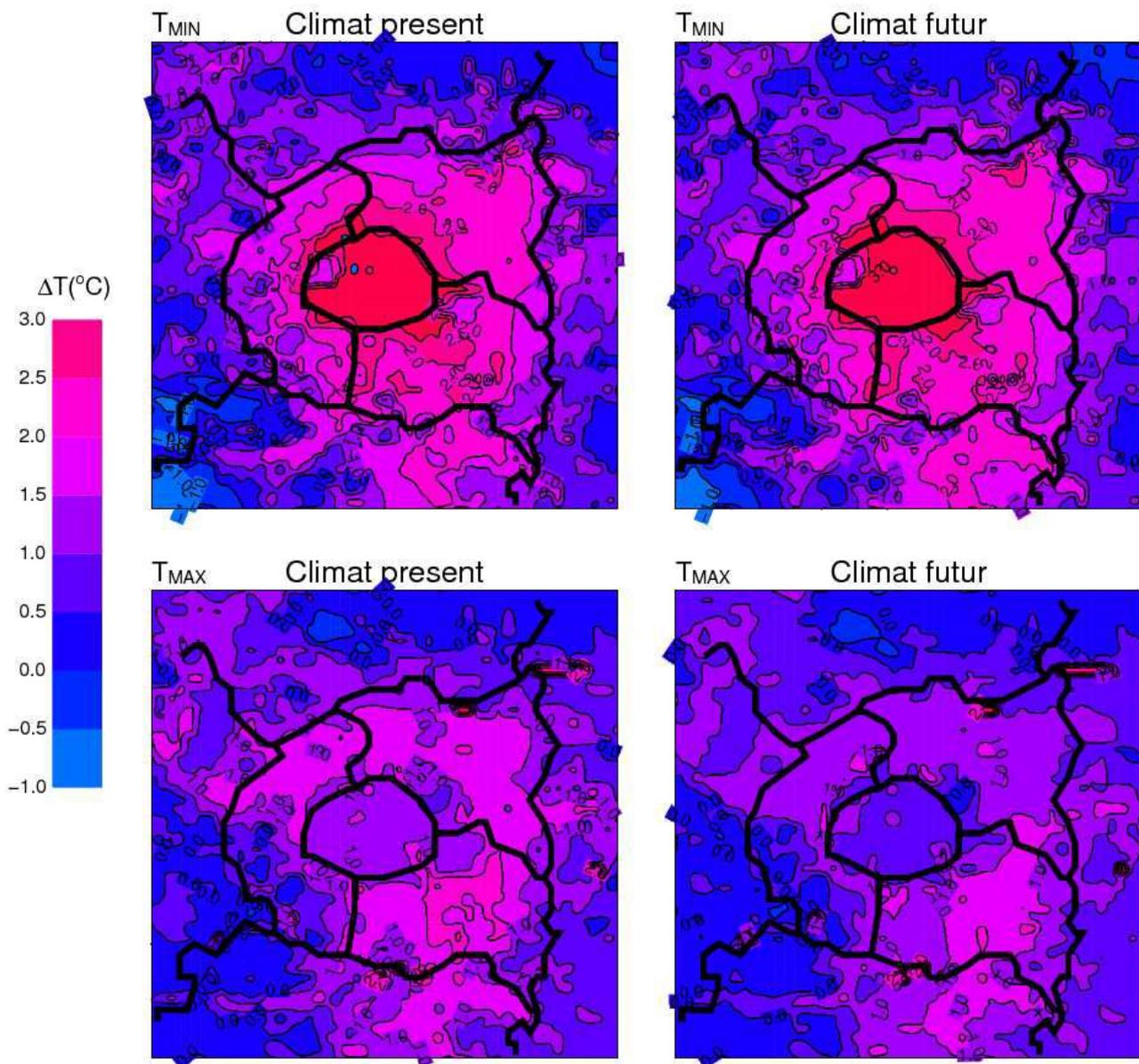


Figure 27 - Distribution spatiale des anomalies estivales de température entre les minima (maxima) journaliers de température de l'air à 2 m simulés par le modèle en chaque point de la grille du domaine et les minima (maxima) journaliers de température de l'air à 2 m moyennés pour toutes les zones rurales.

Annexe 2. Classification retenue

Classes	Matériaux	Classification IAU-IF d'après LCZ
0	Eau	G-Eau
1	Arbres denses	A-Arbres denses
2	Arbres épars	B-Arbres épars
3	Buissons, broussaille	C- Buissons, broussaille
4	Pelouse, prairie, cultures	D- Pelouse, prairie, cultures
5	Toiture végétalisée	-----néant-----
5	Terrain nu, sable et assimilé (allée, ballast...)	F-Terrain nu ou sable
6	Pierre ou béton, teinte claire, avec échanges hydriques	-----néant-----
6	Constructions légères	7-construction légères
7	Pierre, béton teinte sombre, avec échanges hydriques	-----néant-----
7	Maisons éparses, constructions isolées	9-Maisons éparses, constructions isolées
8	Ensemble d'immeuble espacés	5-Ensemble d'immeuble espacés
9	Ensemble d'immeubles compact	2-Ensemble d'immeubles compact
9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques	E-Roche nue, pavé, macadam
10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques	E-Roche nue, pavé, macadam

Annexe 3. Inventaire des surfaces avant opération

	Type surface	Surface (en m2)	Classes	Matériaux
EXISTANT - ZONE 1	Arbres isolés, grande taille	750	2	Arbres épars
	Arbres isolés, taille moyenne	340	2	Arbres épars
	Arbustes côté parking	200	3	Buissons, broussaille
	Buisson rue des Tournelles	350	3	Buissons, broussaille
	Buisson rue des Tournelles (extrémité Est)	150	3	Buissons, broussaille
	Buisson fond de parcelle coté sud	237	3	Buissons, broussaille
	Pelouse nouvelle rue Watel, Ouest	341	4	Pelouse, prairie, cultures
	Pelouse nouvelle parking, Ouest	180	4	Pelouse, prairie, cultures
	Bande pelouse Est Parking	107	4	Pelouse, prairie, cultures
	Pelouse rue des Tournelles	366	4	Pelouse, prairie, cultures
	Pelouse rue des Tournelles, Est	359	4	Pelouse, prairie, cultures
	Terre nue (parking)	542	5	Terrain nu, sable et assimilé (allée, ballast...)
	Terre nue (autour maison)	602	5	Terrain nu, sable et assimilé (allée, ballast...)
	Appenti	30	6	Constructions légères
	Hangar, Sud (trapèze)	240	6	Constructions légères
	Hangar	40	6	Constructions légères
	Hangar, Sud Est	228	6	Constructions légères
	Maison, rue des Tournelles	109	7	Maisons éparses, constructions isolées
	Bitume parking	1 559	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques

	Type surface	Surface (en m2)	Classes	Matériaux
EXISTANT - ZONE 2	Arbres isolés, grande taille	200	2	Arbres épars
	Arbres isolés, taille moyenne	400	2	Arbres épars
	Buisson	50	3	Buissons, broussaille
	Arbuste pelouse rue Watel	200	3	Buissons, broussaille
	Pelouse nouvelle rue Watel, Ouest	67	4	Pelouse, prairie, cultures
	Bande pelouse Est Parking	175	4	Pelouse, prairie, cultures
	Pelouse contre nouvelle rue Watel	813	4	Pelouse, prairie, cultures
	Pelouse angle Watel/Tournelles	468	4	Pelouse, prairie, cultures
	Pelouse Ouest	729	4	Pelouse, prairie, cultures
	Construction rue Watel	70	6	Constructions légères
	Edicule contre Poste	72	6	Constructions légères
	Maison, rue des Tournelles	95	7	Maisons éparses, constructions isolées
	Maison, rue des Tournelles	84	7	Maisons éparses, constructions isolées
	Poste	592	8	Ensemble d'immeuble espacés
	Eglise	900	8	Ensemble d'immeuble espacés
	Trottoir et dalle église et poste	1 947	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Trottoir et dalle église et poste	3 236	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Bitume parking	216	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques
	Bitume route	4 286	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques

Annexe 4. Inventaire des surfaces après opération

	Type surface	Surface (en m2)	Classes	Matériaux
PROJET - ILOT 1	Arbres moyens / grandes bordure rue Watel	200	2	Arbres épars
	Arbres conservés	150	2	Arbres épars
	Rideau arbre (longueur 110m) épaisseur 4m	440	2	Arbres épars
	Massif arbustif	218	3	Buissons, broussaille
	Couvre-sol arbustif	345	3	Buissons, broussaille
	Haie basse	160	3	Buissons, broussaille
	Pelouse	972	4	Pelouse, prairie, cultures
	Engazonnement sur dalle	350	4	Pelouse, prairie, cultures
	Terrasse toiture, bâtiment 1	250	5	Toiture végétalisée
	Terrasse toiture, bâtiment 2	282	5	Toiture végétalisée
	Terrasse toiture, bâtiment 3	231	5	Toiture végétalisée
	Terre nue	665	5	Toiture végétalisée
	Bati	96	7	Maisons éparses, constructions isolées
	Béton enrobé	302	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Bâtiment 1	814	9	Ensemble d'immeubles compact
	Bâtiment 2	628	9	Ensemble d'immeubles compact
	Bâtiment 3	596	9	Ensemble d'immeubles compact

	Type surface	Surface (en m2)	Classes	Matériaux
PROJET - ILOT 2	Arbres tiges moyens	30	2	Arbres épars
	Arbres tiges conservés	200	2	Arbres épars
	Arbustes en bac (grands)	20	2	Arbres épars
	Arbres moyens bordure rue Watel	415	2	Arbres épars
	Arbustes moyens sur espaces verts	24	3	Buissons, broussaille
	Arbustes moyens en bac sur calcaire	72	3	Buissons, broussaille
	Arbustes moyens en bac sur trottoir Ouest	36	3	Buissons, broussaille
	Arbustes moyens en bac sur trottoir Est	24	3	Buissons, broussaille
	Arbustes moyens en bac sur parvis	12	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, en parterre	63	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, parvis	21	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, centre	49	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, trottoir Est	21	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, trottoir Ouest	21	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, trottoir nord	28	3	Buissons, broussaille
	Cépées en bac, trottoir nord	77	3	Buissons, broussaille
	Arbustes en bac (petits) sur dalle centrale	140	3	Buissons, broussaille
	Pelouse	174	4	Pelouse, prairie, cultures
	Eglise	900	8	Ensemble d'immeuble espacés
	Batiment	950	8	Ensemble d'immeuble espacés
	Dallage trottoir, rue J. Jaurès, Nord	67	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage trottoir, rue J. Jaurès, Sud	492	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage trottoir, rue des Tournelles, Est	351	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage clair place / parvis	1 261	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage clair place / parvis	840	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage trottoir	2 284	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage trottoir	1 385	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
	Dallage trottoir	1 962	9	Pierre ou béton, teinte claire, sans échanges hydriques
Pavage luzerne voirie	1 864	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques	
Pavage luzerne voirie, rue J. Jaurès, Nord	103	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques	
Pavage luzerne voirie, rue J. Jaurès, Sud	345	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques	
Enrobé, rue des Tournelles, Est	369	10	Pierre, béton teinte sombre, asphalte, sans échanges hydriques	