

TRANS FAIRE



environnement + urbanisme

SAS au capital de 100 000 €

SIRET 438 626 491 00049

3 passage Boutet

94110 Arcueil

Tél : 01 45 36 15 00

Fax : 01 47 40 11 01

contact@trans-faire.net

www.trans-faire.net

SORGEM

Les Charcoix

Le Plessis-Pâté (91)

juin 2018



Étude acoustique

La mise en page est optimisée pour une impression recto-verso.

Sommaire

Introduction	5
Contexte du projet	6
Etat initial	11
Analyse des effets du projet.....	31
Préconisations.....	65
Méthodes	69



Introduction

Contexte du projet

Localisation et contexte

Site d'implantation

Le projet s'implante au Plessis-Pâté, commune située dans le département de l'Essonne, à environ 50 km au sud de Paris, dans le territoire de la Communauté d'Agglomération Cœur d'Essonne Agglomération.

Le site d'étude se trouve en continuité est des espaces urbanisés de la commune. Il a actuellement une vocation agricole et est entouré de champs sur ses limites nord, est et sud.

Le sud du site est marqué par la présence de :

- La RD19.
- L'ancienne base aérienne 217 de l'Armée de l'air française qui fait l'objet d'une opération d'aménagement.

Contexte

En 2017, la commune du Plessis-Pâté dispose de 1 544 logements dont 11,44 % de logements sociaux¹.

Le projet des Charcoix devrait permettre d'atteindre 20 % de logements sociaux sur la commune².

Il contribuera ainsi à atteindre les objectifs de la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain (SRU) : l'article 55 de la loi SRU oblige les villes de plus de 1 500 habitants en Ile-de-France à avoir au moins 25 % de logements sociaux.

Le projet augmentera l'offre en équipements publics pour la commune.

¹ SORGEM, 2017

² SORGEM, 2017

Conception urbaine et paysagère

Aménagement d'un nouveau quartier

Le projet consiste à aménager une zone à vocation mixte d'habitat et d'équipements publics.

Le développement doit se faire en cohérence avec les objectifs suivants :

- « *Loger des personnes et leur offrir un parcours résidentiel complet au sein de la commune.*
- *Diversifier l'offre avec 50 % de logements aidés.*
- *Promouvoir l'environnement et le paysage, dans les opérations de constructions, notamment le mode de construction en bois.*
- *Préserver l'identité de la commune notamment dans les typologies d'habitat et le paysage.*
- *Créer des espaces verts en cœur de projet.*
- *Répondre aux besoins en équipements publics.*
- *Poursuivre les principes de la démarches haute qualité environnementale »³.*

³ SORGEM, 2017

Programmation

La programmation intègre la création de :

- 480 logements répartis de la façon suivante :

Typologie	Nombre logements	Surface de plancher
Petits collectifs	176	11 684 m ²
Intermédiaires	71	4 639 m ²
Maisons individuelles	63	4 133 m ²
Terrains privés en accession (lots libres)	70	5 705 m ²
Résidence seniors	100	5 200 m ²
Total	480	37 600

- Des espaces publics** intégrant un parc naturel et écologique de 2 ha, une mare et des noues.
- Des équipements publics** dont :
 - Un groupe scolaire de 8 classes (2 650 m² SDP et 1 500 m² d'espaces extérieurs).
 - Un équipement sportif (680 m² SDP). En rez-de-chaussée de l'école.
 - Un centre médical (400 m² SDP). En rez-de-chaussée de la résidence seniors.
 - Une crèche de 30 berceaux (390 m² SDP et 200 m² d'espaces extérieurs). En rez-de-chaussée de la résidence seniors.
 - Des voiries et stationnements.
 - Un merlon paysager le long de la RD19.

La hauteur maximale des bâtiments sera de 12 m au faîtage.



Programmation des équipements (source TGTFP, 2018)

Une zone *non aedificandi*

En limite de la RD19, se trouve une zone *non aedificandi* de 75 m. Dans cette zone sera construit un merlon paysager qui permettra de protéger le nouveau quartier (ainsi que les quartiers de la Pouletterie et de la Rogère) des nuisances liées à la route.

Performances énergétiques visées

Le cahier des charges du projet fixe des objectifs en terme de consommations énergétiques.

Dans le cadre de ces ambitions, les **dispositions permettant d'allier performance acoustique et performance énergétique** apparaissent particulièrement pertinentes et pourront être privilégiées.

Phasage

Le début des travaux est prévu pour 2021 pour une livraison envisagée en 2025 (première phase livrée en 2023).

Deux phases sont envisagées pour le développement du projet.

La temporalité du projet demande de prendre en compte l'évolution des normes de construction et de viser des performances environnementales plus élevées que celles fixées actuellement¹.

1 SORGEM, 2017



Plan directeur du futur quartier des Charcoix (source TGTFP, mai 2018)



Etat initial

Nuisances sonores

Échelle de bruit

L'échelle du bruit s'étend de 0 dB à 130 dB. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 décibels.

En dessous de 20 dB(A) les sons sont difficilement audibles, le seuil d'audibilité se situant à 0 dB(A).

Le seuil de gêne et de fatigue se situe à 65 dB(A). Le seuil de risque, à partir duquel les bruits deviennent nocifs, se situe à 85 dB(A). Le seuil à partir duquel le bruit devient dangereux se situe à 90 dB(A). Le seuil de douleur se situe à 120 dB(A).

1 dB(A) correspond à la plus petite variation d'intensité qui peut être décelée par l'homme.

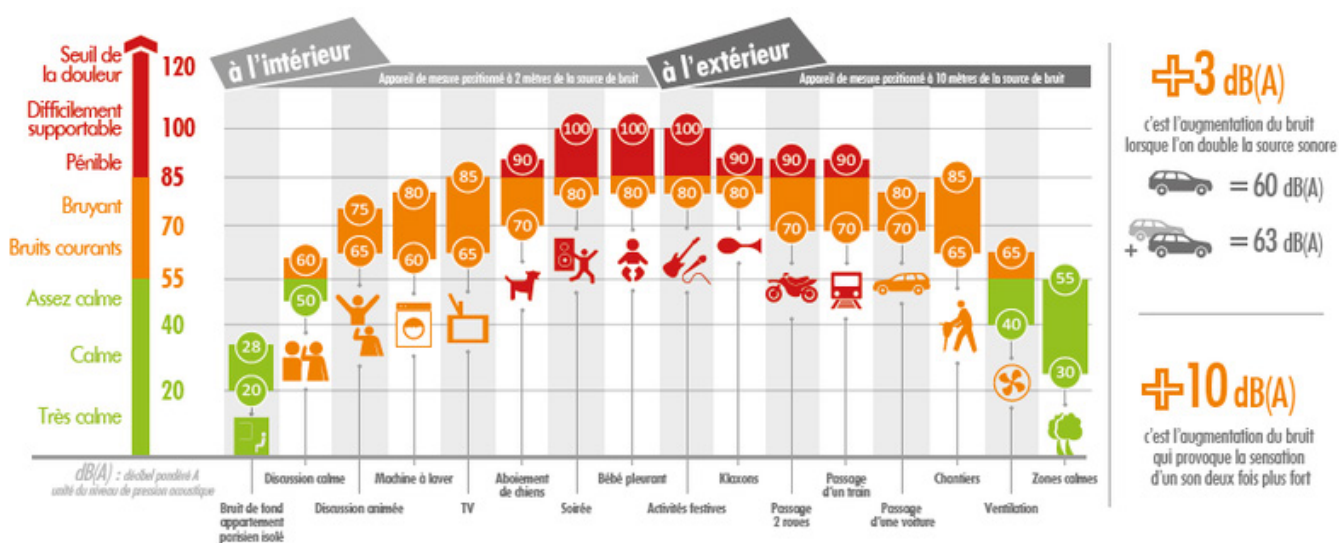
Une variation de 3 dB(A) est facilement identifiable, elle correspond à un doublement de l'énergie sonore.

Niveau de bruit résiduel et niveau de bruit routier

Le niveau de bruit résiduel caractérise l'ensemble des bruits habituels, extérieurs ou intérieurs, d'un lieu donné. Il peut être comparé à un « bruit de fond ».

Le niveau de bruit routier caractérise le bruit particulier lié au trafic routier.

On désigne par « émergence », la différence entre le bruit particulier et le bruit résiduel.



Echelle de bruit (source Ville de Paris, 2015)

Infrastructures de transport aériennes

La commune du Plessis-Pâté n'est pas concernée par les Plans d'Exposition au Bruit (PEB) et Plans de Gêne Sonore (PGS) des aéroports franciliens (Roissy Charles de Gaulle, Orly, Le Bourget).

La base aérienne 217 présente au sud du site est fermée depuis 2012. Elle fait l'objet depuis 2015 d'un projet de reconversion porté par la communauté d'agglomération Cœur d'Essonne. Elle devrait accueillir des locaux d'activités. Amazon ouvrira notamment son plus grand centre logistique en France, en automne 2018. La piste est aujourd'hui dévolue à des événements culturels.

Établissements bruyants à proximité

Il existe 4 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sur la commune du Plessis-Pâté. Elles sont situées dans la zone d'activités de la Tremblaie à environ 3 km du site d'étude.

Infrastructures de transport terrestres

Cartes de bruit stratégiques (CBS)

Les cartes de bruit stratégiques sont des « représentations de l'exposition sonore des populations sur un territoire étendu »¹.

Elles servent de base à l'établissement des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) dont un des objectifs est de réduire les situations d'exposition sonore dépassant les valeurs limites.

Il existe trois types de cartes de bruit stratégiques :

- Les cartes de type A : identifiant les zones exposées au bruit à l'aide des courbes isophones (par pas de 5 dB(A)).
- Les cartes de type B : identifiant le classement sonore des infrastructures et les secteurs affectés par le bruit.
- Les cartes de type C localisant les zones où les seuils caractéristiques d'une situation de Point Noir de Bruit (PNB) sont dépassés ($L_{den} > 68$ dB(A) et $L_n > 62$ dB(A)). Les bâtiments sensibles pouvant être caractérisés comme PNB sont les locaux à usage d'habitation, les établissements

d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale.

Cartes de bruit stratégiques du réseau routier

Les CBS des infrastructures routières 2^{ème} échéance correspondent aux infrastructures dont le trafic dépasse les 3 000 000 de véhicules par an. Elles ont été approuvées en août 2014.

Cartes de bruit stratégiques du réseau routier national

Pour le Plessis-Pâté, cela concerne la RN104.

Le secteur du projet n'est pas concerné par le bruit lié à cet axe routier.

Cartes de bruit stratégiques du réseau routier départemental

Pour le Plessis-Pâté, cela concerne la RD19 et la RD312.

Le site du projet est fortement impacté par le bruit de la RD19. Les niveaux sonores identifiés (carte de type A) vont de 75 dB(A) au sud (ambiance bruyante) à 55 dB(A) au nord du site (ambiance caractérisée par des bruits courants).

Les valeurs limites de gêne sonore ($L_{den} > 68$ dB(A) et $L_n > 62$ dB(A)) sont dépassées en limite sud du site (carte de type C).

Cartes de bruit stratégiques du réseau ferré

Les CBS des infrastructures ferroviaires 1^{ère} échéance correspondent aux voies ferrées dont le trafic dépasse les 60 000 passages de trains par an. Elles ont été approuvées en octobre 2010.

La commune du Plessis-Pâté n'est pas concernée. Le réseau ferré se situe à plus de 2 km du site d'étude.

¹ Préfecture de l'Essonne, 2014

Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)

Les PPBE tendent à prévenir les effets du bruit, à réduire si nécessaire les niveaux de bruit et à protéger les zones calmes.

PPBE du réseau routier national en Essonne

1^{ère} échéance, approuvé en 2012

Ce plan concerne les infrastructures routières supportant un trafic de plus de 6 millions de véhicules par an, les infrastructures ferroviaires de plus de 60 000 passages de trains par an et les agglomérations de plus de 250 000 habitants.

2^{ème} échéance, approuvé en 2016

Ce plan concerne les infrastructures routières supportant un trafic de plus de 3 millions de véhicules par an, les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains et les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Ces plans visent un objectif de résorption des Points Noirs de Bruit (PNB) fixés par la circulaire du 25 mai 2004.

Pour atteindre cet objectif, plusieurs actions sont possibles :

- Réduction du bruit à la source par l'édification d'écran, de merlon.
- Renforcement de l'isolement acoustique des façades des bâtiments exposés.
- Combinaison des deux solutions précédentes.
- Réalisation d'une couverture totale ou partielle de la voie.
- Création d'une déviation.

Ces plans n'identifient pas de PNB lié au réseau national concernant le site.

PPBE des routes de compétence départementale en Essonne

Adopté en 2013

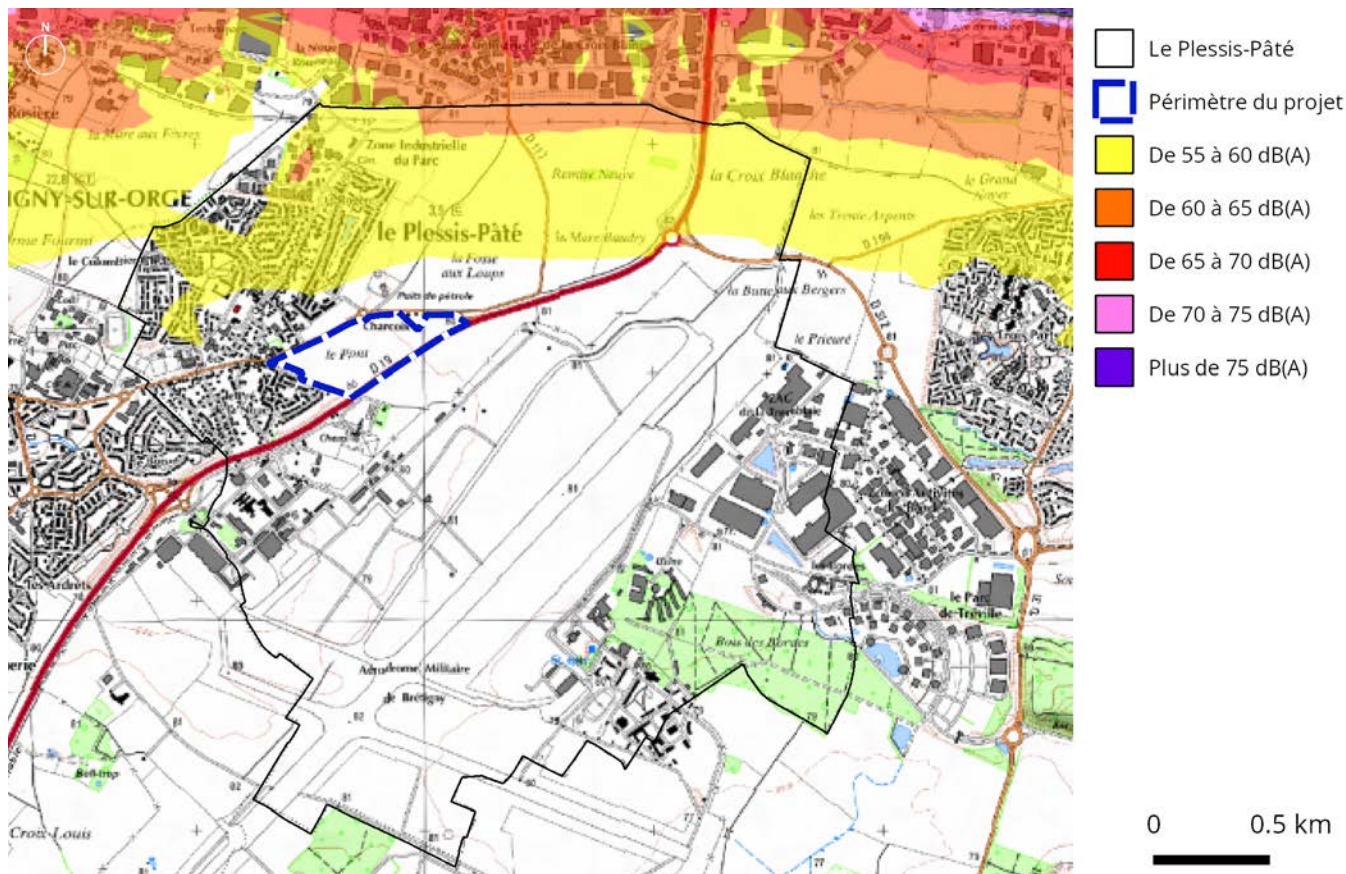
Ce plan concerne les infrastructures routières de compétence départementale, supportant un trafic de plus de 3 millions de véhicules par an.

5 principaux objectifs concernant les zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites, sont définis dans ce plan :

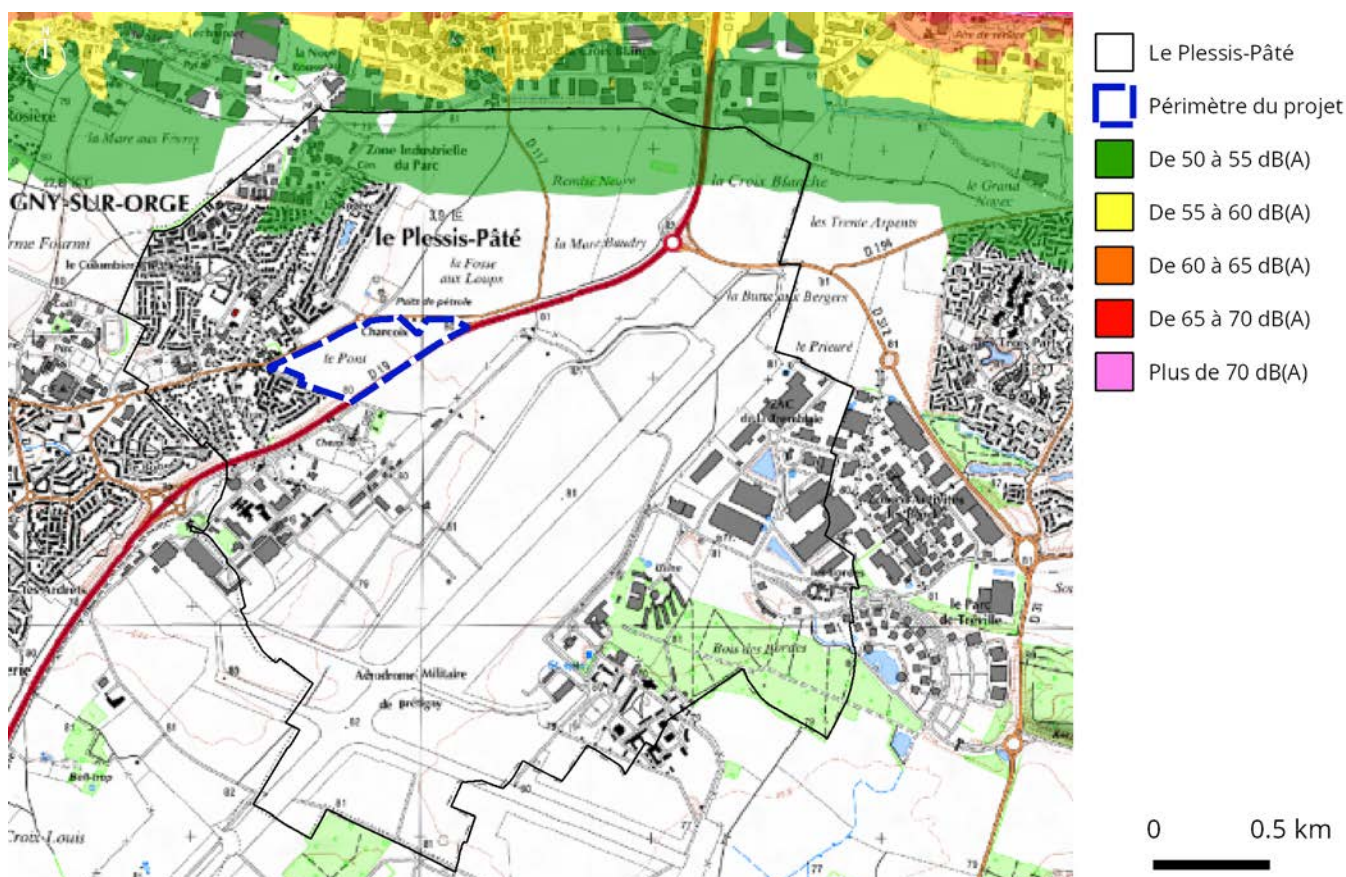
- Protéger le public, les collégiens et les agents départementaux.
- Poursuivre les aménagements prévus permettant de diminuer les nuisances sonores.
- Observer, communiquer et sensibiliser au bruit.
- Protéger les riverains dans les zones prioritaires.
- Préserver les zones départementales de ressourcement.

Le plan identifie notamment :

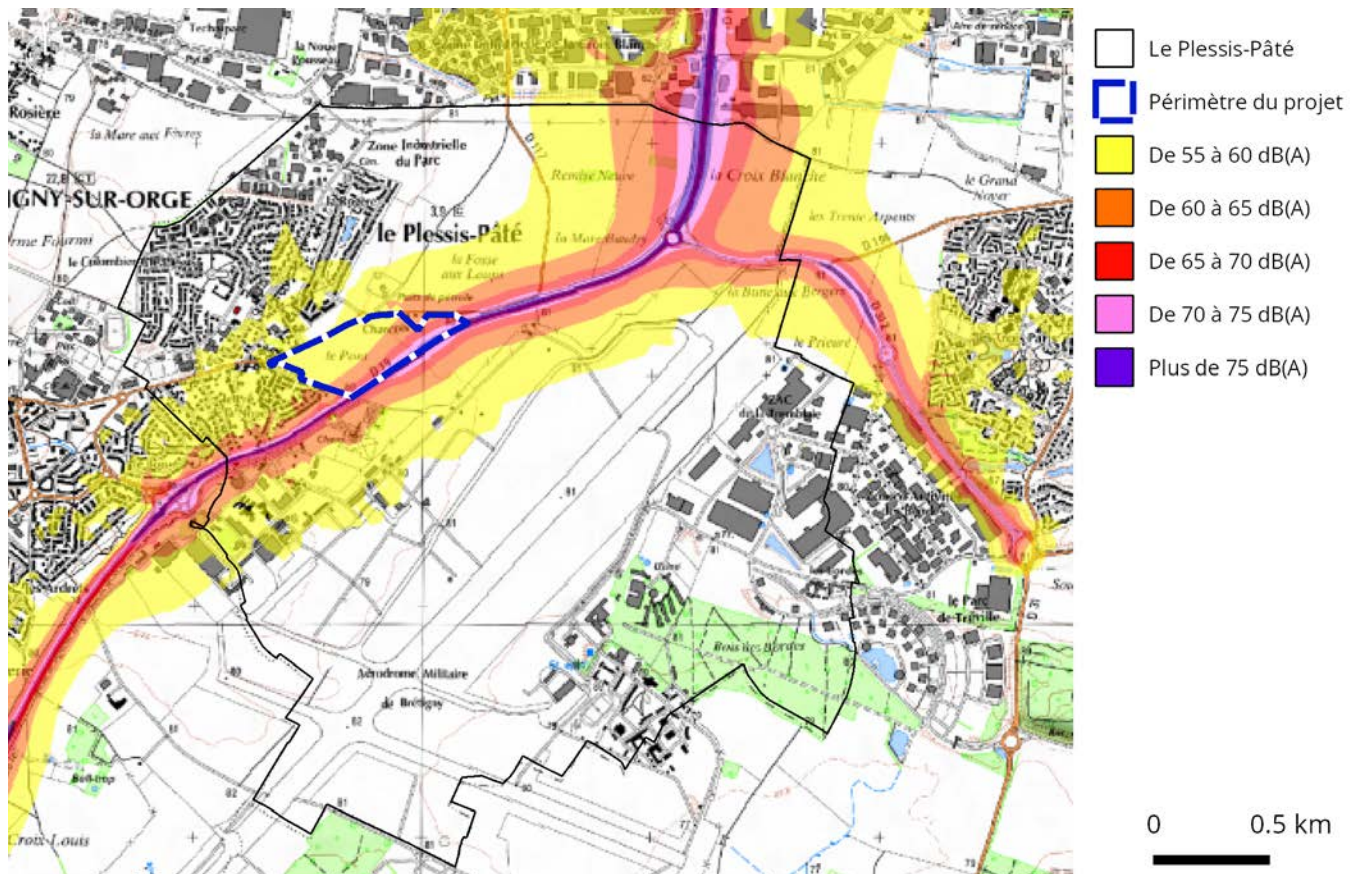
- Les zones prioritaires, c'est-à-dire les zones faisant l'objet de mesures spécifiques dans le PPBE. **Le site du projet n'est pas concerné.**
- Les zones potentielles de calme ($L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$). **Le site du projet se trouve en dehors de ces zones.**



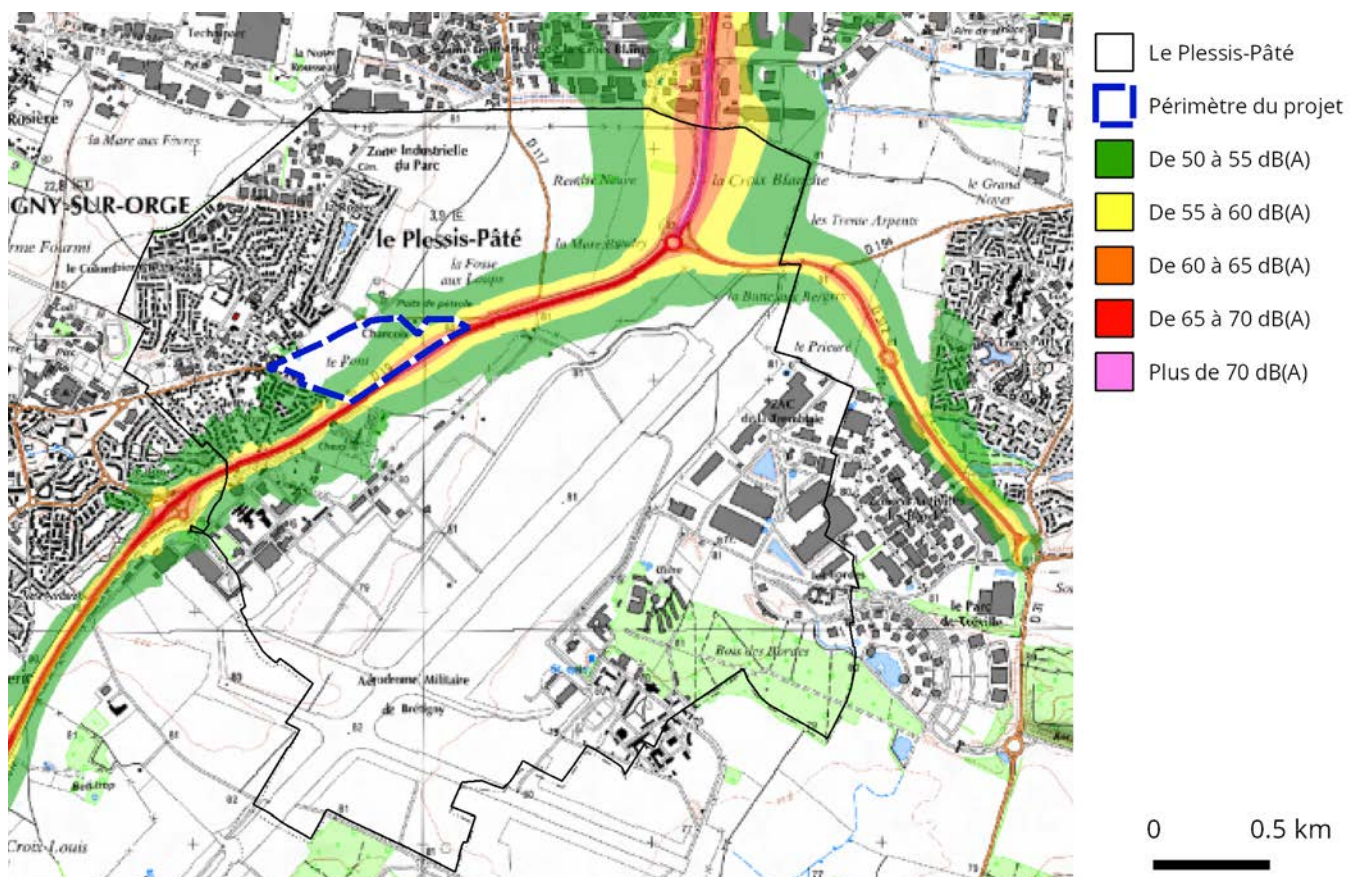
Carte de type A pour le réseau national - Indicateur Lden (source Préfecture de l'Essonne, 2014)



Carte de type A pour le réseau national - Indicateur Ln (source Préfecture de l'Essonne, 2014)



Carte de type A pour le réseau départemental - Indicateur Lden (source Préfecture de l'Essonne, 2014)



Carte de type A pour le réseau départemental - Indicateur Ln (source Préfecture de l'Essonne, 2014)



Carte de type C pour le réseau départemental - Indicateur Lden (source Préfecture de l'Essonne, 2014)



Carte de type C pour le réseau départemental - Indicateur Ln (source Préfecture de l'Essonne, 2014)

Classement sonore

L'article 13 de la loi bruit, précisé par le décret d'application 95-21 du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 30 mai 1996, a posé les principes de la prise en compte des nuisances sonores pour la construction de bâtiments à proximité d'infrastructures. Ces principes sont basés sur deux étapes, l'une concernant l'urbanisme et l'autre la construction :

- Les infrastructures sont classées en fonction de leur niveau d'émission sonore sur une échelle de 1 (très bruyant) à 5 (peu bruyant).
- Les nouvelles constructions situées dans les secteurs de nuisance doivent respecter des dispositions techniques de protection contre le bruit. Sont concernés les habitations, les établissements d'enseignement, les bâtiments de soins et d'action sociale, les bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

Ces dispositions sont à prendre en compte dans un secteur dit « affecté par le bruit », qui correspond à une bande de part et d'autre de la voie, plus ou moins large selon sa catégorie.

Classement sonore des infrastructures du département de l'Essonne

Le classement sonore des infrastructures routières du département de l'Essonne est défini par arrêté du 28 février 2005.

Sur la commune du Plessis-Pâté, les axes suivants font l'objet d'un classement :

- La RD19, classée catégorie 2.
- La RD117, classée catégorie 3 pour le tronçon concernant le projet.
- La RD312, classée catégorie 3.
- La liaison Centre Essonne, classée catégorie 4.

Le site d'étude est intégralement compris dans les couloirs de bruit de la RD19 qui se trouve en limite sud et la RD117 qui se trouve en limite nord.

Le plan de classement sonore des infrastructures réalisés dans le cadre du PLU approuvé en 2013 présente les axes classés et leur couloir de bruit.

Niveaux sonores à prendre en compte par les constructeurs

Le tableau ci-après présente les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la construction des bâtiments inclus dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures du réseau départemental routier.

Catégorie	Niveau sonore au point de référence en période diurne (en dB(A))	Niveau sonore au point de référence en période nocturne (en dB(A))	Couloir de bruit
1	83	78	300 m
2	79	74	250 m
3	73	68	100 m
4	68	63	30 m
5	63	58	10 m

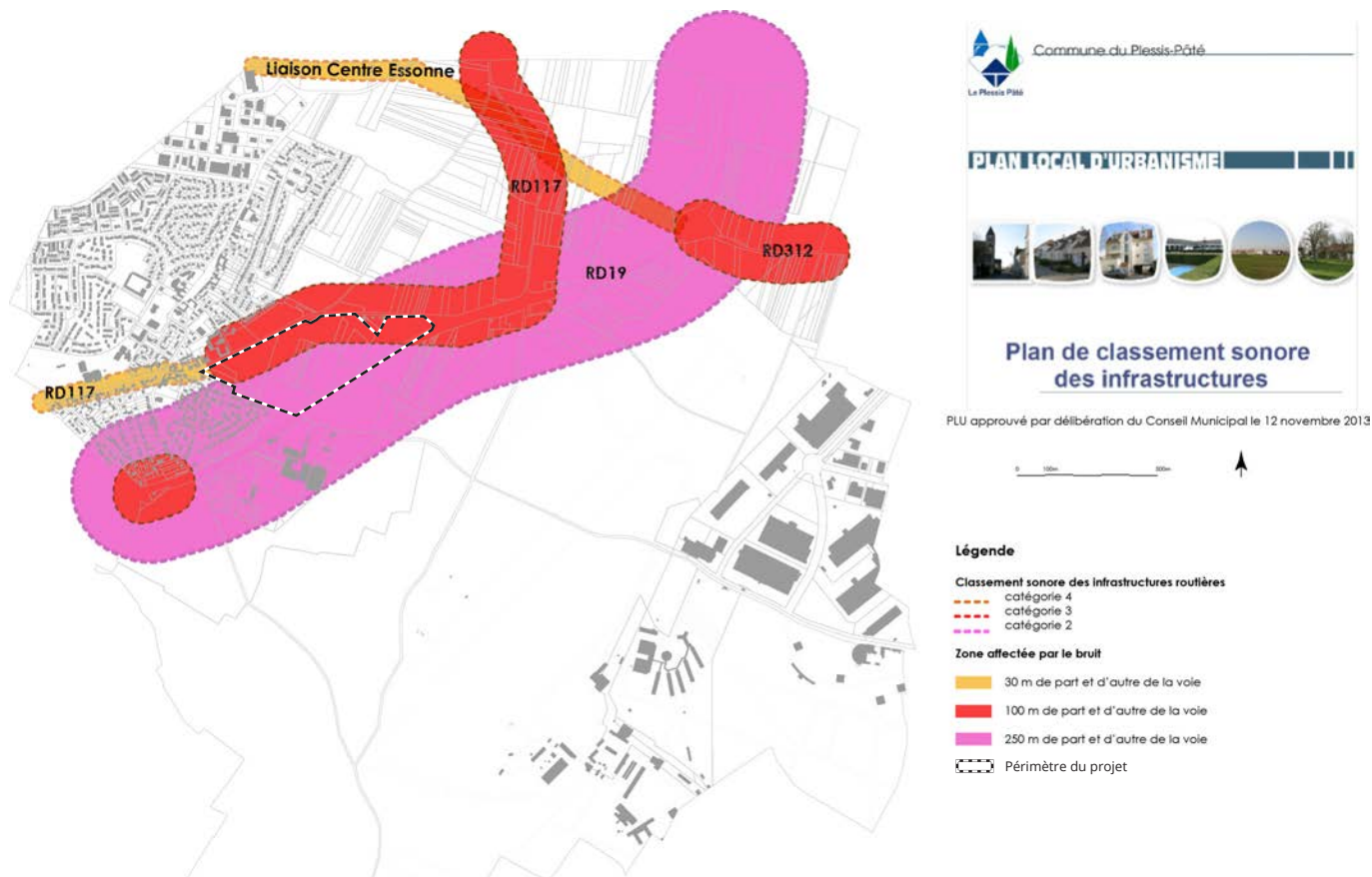
*Niveaux sonores à prendre en compte par les constructeurs
(source Préfecture de l'Essonne, 2005)*

Bande non constructible de 75 m de part et d'autre de la RD19

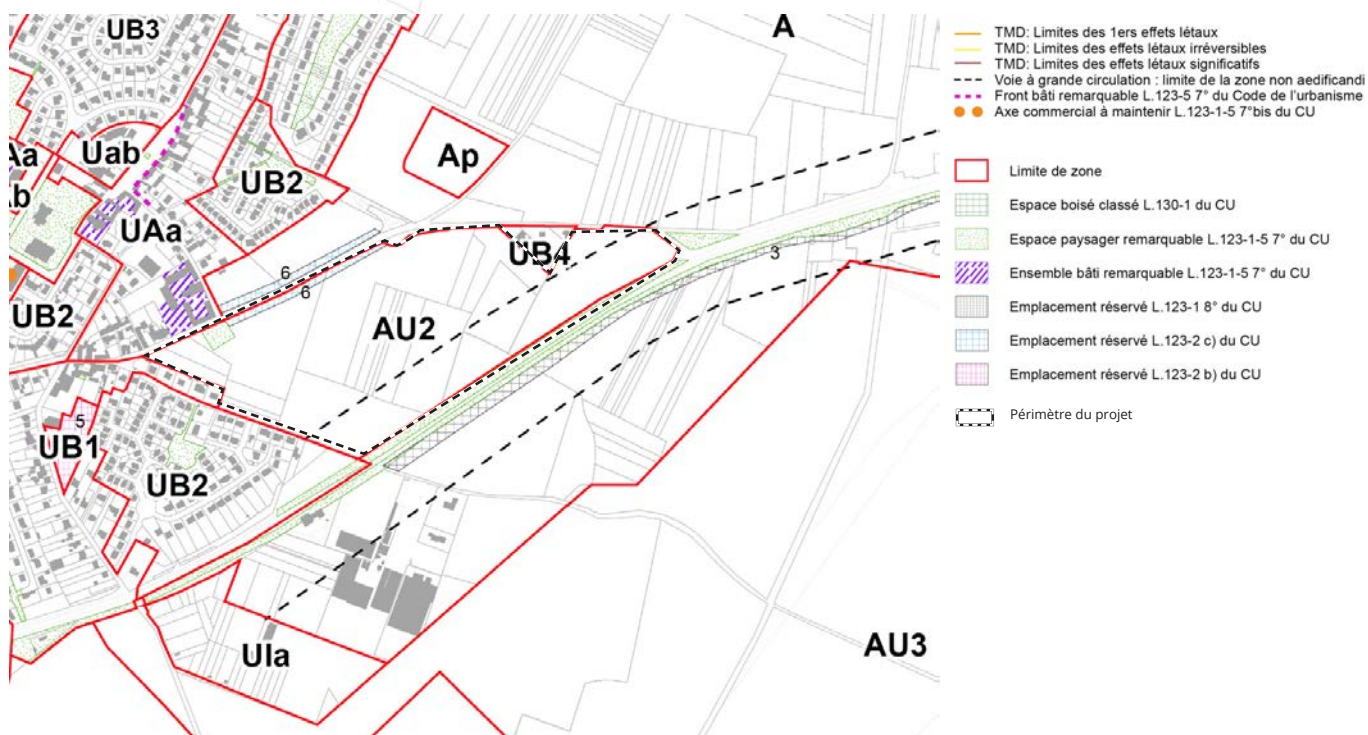
D'après le PLU de la commune du Plessis-Pâté, approuvé en 2013, la RD19 et la RD312 sont classées comme voies à grande circulation au titre de l'article L111-6 du code de l'urbanisme.

A ce titre, dans une bande de 75 m à compter de l'axe des voies, toute construction est interdite.

Le sud du site du projet est concerné par la bande *non aedificandi* qui se trouve de part et d'autre de la RD19.



Plan de classement sonore des infrastructures routières et ferrées (source commune du Plessis-Pâté, 2013)



Extrait du plan de zonage (source commune du Plessis-Pâté, 2013)

Enjeux pour le projet

- › Prendre en compte le classement sonore des infrastructures de transport terrestres pour le respect des isollements de façade, l'organisation du plan masse et la répartition des usages.
- › Traiter le sujet de la bande aujourd'hui non constructible de 75 m de part et d'autre de la RD19.
- › Réduire les nuisances sonores à la source par l'édification d'écrans ou de merlons conformément aux actions possibles notamment prévues dans le PPBE du réseau routier national en Essonne (2016).
- › Pour les infrastructures nouvelles créées pour permettre la desserte du projet, prendre en compte l'article L.571-9 du Code de l'environnement concernant la création d'infrastructures nouvelles et la modification ou la transformation significative d'infrastructures existantes. Tous les maîtres d'ouvrages routiers et ferroviaires sont tenus de limiter la contribution sonore en dessous de seuils réglementaires qui garantissent à l'intérieur des locaux préexistants des niveaux de confort conformes aux recommandations de l'OMS. Les niveaux sonores maxima admissibles sont précisés par l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Caractérisation de l'état initial

L'étude acoustique comprend une caractérisation de l'état initial à travers la réalisation d'une campagne de mesure sur site et une modélisation numérique à l'état actuel (horizon 2018).

Les méthodes et hypothèses retenues pour la campagne de mesure sont présentées dans le chapitre « Méthodes » page 47.

Campagne de mesure

Des points de mesure sont choisis de manière à obtenir une évaluation de l'ambiance sonore sur l'ensemble du site d'étude en tenant compte des principales sources de bruit, à savoir les axes routiers bordant directement le périmètre de la future zone d'activités :

- La RD19, longeant le site au sud.
- La RD117, longeant le site au nord.
- La rue des Capettes, au nord-ouest.
- L'avenue de la Rogère, au nord-est.

Le trafic sur route des Bordes est très réduit (car uniquement lié à la desserte du lotissement à l'ouest du site) et n'a pas été pris en compte dans cette étude.

Les emplacements des points de mesure figurent sur l'illustration ci-après.

Les niveaux sonores relevés pour les différents points de mesure en période diurne et en période nocturne sont présentés dans les tableaux pages suivantes.

Pour chaque point, les indicateurs suivants sont donnés :

- **L_{Aeq}** en dB(A) : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré. Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps. Elle est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement.
- **L₁₀, L₅₀ et L₉₀**, indices fractiles correspondant au niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 %, 50 % et 90 % du temps.
- **L_{max}** : le plus haut niveau de bruit détecté dans l'environnement au cours de la mesure.
- **L_{min}** : le plus faible niveau de bruit détecté dans l'environnement au cours de la mesure.

Les valeurs retenues pour caractériser l'état actuel de l'environnement sonore sont :

- Le **L_{Aeq}**, lorsque la différence entre l'indice fractile L₅₀ et le **L_{Aeq}** est inférieure à 5 dB(A). Cela traduit une source de bruit continue (exemple trafic routier permanent).
- Le **L₅₀**, lorsque la différence entre l'indice fractile L₅₀ et le **L_{Aeq}** est supérieure à 5 dB(A). Cela traduit une source de bruit ponctuelle (exemple passage d'un train ou trafic éparse).

Les valeurs grisées dans les tableaux sont les valeurs considérées comme représentatives de l'état actuel de l'environnement sonore du site d'étude.

Mesures diurnes

Les flux de trafic étant importants et continus sur la RD19, ce sont les valeurs **L_{Aeq}** qui sont retenues pour les points proches de cet axe (M1, M2, M3, M4, et M5).

Bien que le trafic sur la RD117 soit beaucoup plus faible que sur la RD19 et le flux de véhicules moins continu, l'ambiance sonore reste relativement constante. Ce sont les valeurs **L_{Aeq}** qui ont été retenues pour les points proches de cet axe (M7, M8 et M9)¹.

Concernant les points à proximité des lotissements (M10 et M11), le trafic est très réduit voire nul. L'ambiance sonore est celle du bruit ambiant créé par la RD117 et RD19. C'est le **L_{Aeq}** qui est retenu.

Mesures nocturnes

Le trafic sur la RD19 reste important et continu de nuit. Le **L_{Aeq}** est donc retenu pour les points M1¹ et M2.

Concernant les autres points, l'ambiance sonore est celle du bruit ambiant continu. Le **L_{Aeq}** est également retenu à part pour le point M9 (entrée de ville).

¹ Une différence de plus de 5 dB(A) est observée entre le L₅₀ et le **L_{Aeq}** pour les points 8 et 9. En cohérence avec les données de trafic, nous retenons le **L_{Aeq}**.

Mesures diurnes

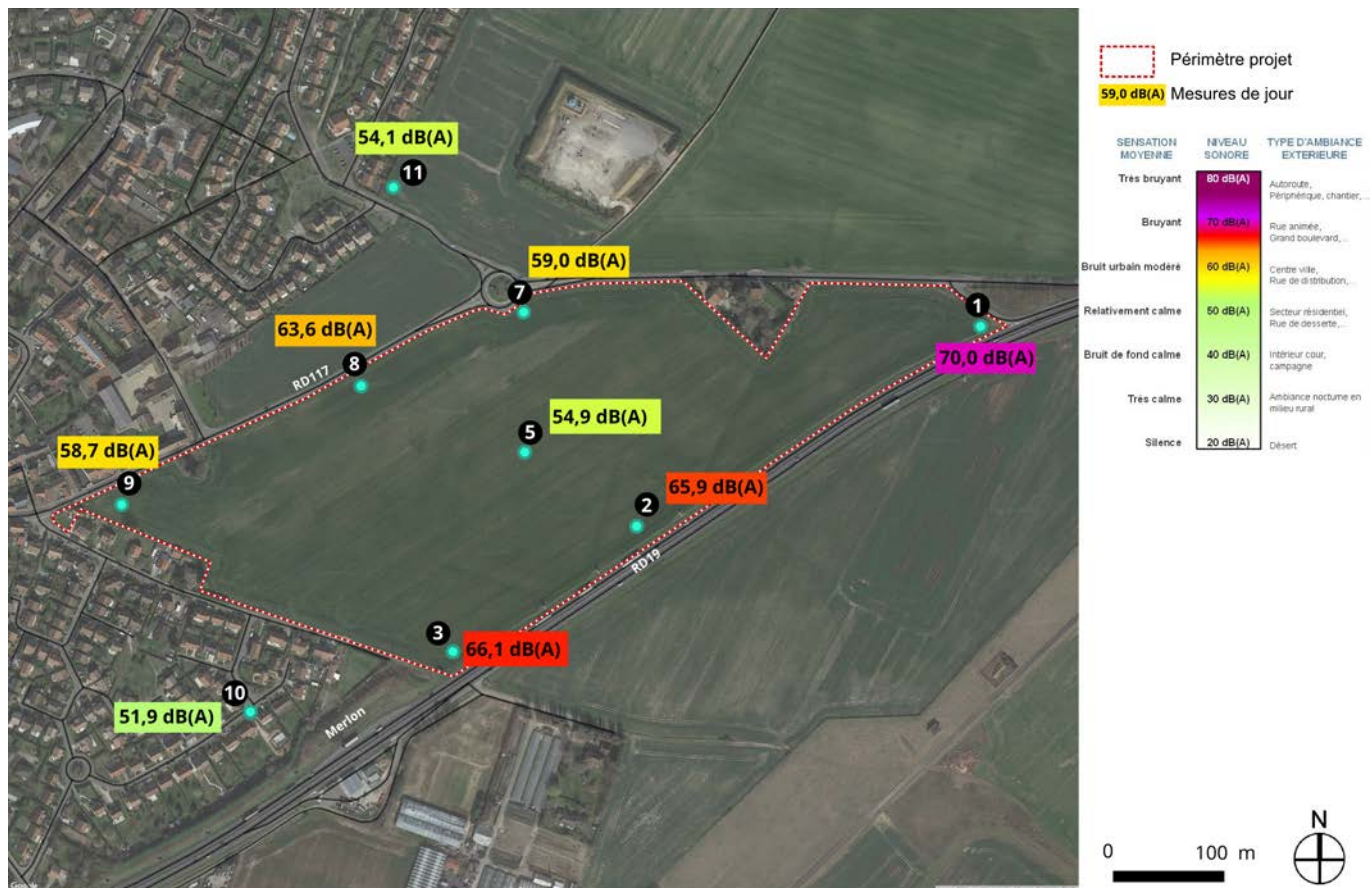
Points de mesure	LAeq (dB(A))	L10 (dB(A))	L50 (bruit moyen) (dB(A))	L90 (bruit de fond) (dB(A))	Lmin (dB(A))	Lmax (dB(A))
M1	69,95	73,06	68,43	63,26	55,49	86,43
M2	65,92	68,41	64,98	61,16	54,32	84,93
M3	66,08	69,11	63,63	58,78	51,12	86,24
M5	54,90	56,87	54,43	51,82	49,04	64,16
M7	59,04	61,75	54,16	50,74	47,61	81,72
M8	63,64	68,47	54,92	48,55	44,16	80,7
M9	58,66	62,62	52,69	46,09	42,2	80,06
M10	51,92	53,84	51,06	48,68	44,18	66,68
M11	54,14	55,28	45,35	42,74	40,76	73,24

Niveaux sonores mesurés en dB(A) - période diurne en semaine (source TRANS-FAIRE, 2018)

Mesures nocturnes

Points de mesure	LAeq (dB(A))	L10 (dB(A))	L50 (bruit moyen) (dB(A))	L90 (bruit de fond) (dB(A))	Lmin (dB(A))	Lmax (dB(A))
M1	64,64	69,09	58,49	49,18	40,38	81,11
M2	59,03	63,46	54,58	49,09	43,43	71,51
M4	49,52	51,93	48,1	44,76	40,7	61,66
M5	49,7	52,57	48,75	44,42	38,63	60,43
M6	49,21	52,1	48,49	42,11	38,54	57,55
M7	52,68	55,74	50,5	47,02	43,6	64,24
M9	53,74	57,85	46,3	42,5	38,95	68,85
M10	48,31	50,37	46,88	43,82	38,75	59,55

Niveaux sonores mesurés en dB(A) - période nocturne en semaine (source TRANS-FAIRE, 2018)



Localisation des points de mesures de jour (source TRANS-FAIRE, 2018)



Localisation des points de mesures de nuit (source TRANS-FAIRE, 2018)

Caractérisation de l'ambiance sonore

Les niveaux sonores mesurés sur site sont caractéristiques d'une ambiance sonore :

- Bruyante à proximité de la RD19 ($L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$).
- Relativement calme dans le reste du site d'étude ($L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$). A proximité de la RD117, l'ambiance sonore est marquée par un bruit urbain modéré (environ 60 dB(A)).

Pour rappel, les valeurs seuils utilisées pour déterminer les niveaux de gêne sonore sont les suivantes :

- Indicateur L_{den} dépassant 68 dB(A) pour les voies routières.
- Indicateur L_n dépassant 62 dB(A) pour les voies routières.
- Les valeurs 70 dB(A) et 65 dB(A) correspondent au seuil des points noirs du bruit routier en période diurne et nocturne.

Ces valeurs seuils sont atteintes pour le point M1 localisé à l'extrémité nord-est du site (proximité de la RD19 et la RD117).

Période diurne

Les niveaux sonores relevés en période diurne sont compris entre 50 dB(A) et 70 dB(A) .

Les niveaux les plus élevés sont relevés, de façon logique, à proximité de la RD19. Ces niveaux sont compris entre 66 dB(A) et 70 dB(A) pour la RD19. Ils sont caractéristiques d'une ambiance bruyante.

Période nocturne

En période nocturne, les niveaux sonores mesurés diminuent pour l'ensemble des points, en lien avec la diminution du trafic.

Les niveaux sonores restent importants à proximité de la RD19 (M1 et M2) et du rond-point RD117 / avenue de la Rogère.

Modélisation numérique

Une modélisation numérique du site dans sa situation actuelle est réalisée à l'aide du logiciel Predictor type 7810, selon la méthode de calcul XPS31-133 relative aux bruits des infrastructures de transport terrestre.

Les différentes hypothèses prises en compte pour réaliser le modèle numérique sont décrites dans la partie « Méthodes » page 47.

Validation du modèle

Les niveaux sonores calculés à partir du modèle sont comparés aux niveaux mesurés in situ (voir tableau ci-dessous).

Points de mesure	Valeur mesurée sur site (dB(A))	Valeur calculée (dB(A))	Ecart (dB(A))
M1	69,95	72,5	2,55
M2	65,92	68,6	2,68
M3	66,08	68,9	2,82
M5	54,90	59,1	4,2
M7	59,04	59,3	0,26
M8	63,64	61,2	-2,44
M9	58,66	58,4	-0,26
M10	51,92	52,7	0,78
M11	54,14	54,7	0,56

Comparaison entre les valeurs du modèle numérique et les mesures sur site de jour (source TRANS-FAIRE, 2018)

Points de mesure	Valeur mesurée sur site (dB(A))	Valeur calculée (dB(A))	Ecart (dB(A))
M1	64,64	62,9	-1,74
M2	59,03	59,3	0,27
M4	49,52	44,2	-5,32
M5	49,70	50,3	0,6
M6	49,21	51,6	2,39
M7	52,68	50,3	-2,38
M9	46,3	49,1	2,8
M10	48,31	44	-4,31

Comparaison entre les valeurs du modèle numérique et les mesures sur site de nuit (source TRANS-FAIRE, 2018)¹

¹ En gras, les écarts supérieurs à 3 dB(A)

Un modèle est considéré comme représentatif de la réalité lorsque l'écart entre la valeur calculée dans le modèle et la valeur mesurée sur site est inférieur à 3,0 dB(A).

davantage les évolutions des différents niveaux sonores que leurs valeurs absolues qui seront étudiées.

Validation du modèle de jour

De jour, le critère est vérifié pour l'ensemble des points à l'exception du point M5.

La pertinence d'un point de mesure pour l'optimisation du modèle est liée aux facteurs suivants :

- Dominance du bruit routier au niveau du point de mesure.
- Distance du point de mesure par rapport aux sources de bruit (incertitude sur les conditions météo lors de la mesure vis-à-vis de la situation météo de long terme).

Aussi, la position du point 5 (au milieu du site) et le vent important lors des mesures font qu'il n'est pas retenu pour caler le modèle.

Validation du modèle de nuit

De nuit, le critère est vérifié pour l'ensemble des points à l'exception des points M4 et M10.

Malgré des écarts supérieurs à 3 dB(A) pour ces deux points, les ambiances sonores caractérisées sont similaires : ambiances calmes avec des niveaux sonores inférieurs à 50 dB(A).

De plus, les explications suivantes permettent de justifier les écarts observés :

- Concernant le point M4, la mesure est entachée d'erreur liée à la présence de piétons. Le niveau sonore mesuré est donc plus élevé que le niveau calculé.
- Concernant le point M10, les nuisances sonores liées à la présence de véhicules ou à l'activité dans le lotissement de la Pouletterie ne sont pas prises en compte dans le modèle. Le niveau sonore calculé est donc plus faible que celui qui est effectivement mesuré sur site.

Conclusion

Des écarts sont observés entre les valeurs mesurées et les valeurs calculées. Des explications ont été données dans les paragraphes ci-dessus permettant de justifier ces écarts.

De plus, dans cette étude, nous réalisons une analyse comparative entre différents scénarios. Ce sont

Simulation à l'état initial - 2018

Les résultats sont fournis sous forme de cartes de bruit présentant les courbes isophones (courbes de même niveau sonore) sur le site et ses environs à une hauteur de référence de 4 m par rapport au sol.

Les cartes présentées dans les pages suivantes représentent les indicateurs Lden¹ et Ln² à l'état initial.

Les valeurs calculées pour différents points du modèle sont repris dans le tableau suivant. Ils permettent de caractériser l'environnement sonore du site d'étude.

Points de calcul	Horizon 2018	
	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude		
P1	55,3	46,7
P2	58,2	49,3
P3	58,6	49,6
P4	63,4	53,5
P5	56,6	47,8
P6	57,5	48,5
P7	59,7	50,4
P8	58,3	49,5
P9	60,7	51,6
P10	64,0	54,5
P11	60,4	51,3
P12	67,0	57,2
P13	64,5	55,0
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude		
L1	56	46,6
L2	56,4	47,9
L3	64	54,4
L4	59,2	50,8
L5	60,6	52,3
A1	61,7	52,7

Résultats de la modélisation (source TRANS-FAIRE, 2018)

Dans le secteur, les principales sources de bruit sont la RD19 et la RD117. Ces axes sont situés en limites sud et nord de l'opération, l'impact en matière de nuisances sonores pour le site d'étude est important.

¹ Lden - niveau sonore moyen pondéré pour une journée divisée en 12 heures de jour, en 4 heures de soirée avec une majoration de 5 dB et en 8 heures de nuit avec une majoration de 10 dB. Ces majorations sont représentatives de la gêne ressentie dans ces périodes.

² Ln - niveau sonore moyen pour la période de nuit.

Dans le site d'étude :

- Les secteurs les plus exposés au bruit sont ceux situés à proximité directe de la RD19 (points P10, P12 et P13). Les indicateurs Lden calculés sont supérieurs à 64 dB(A) et les indicateurs Ln sont supérieurs à 54 dB(A), caractérisant une ambiance bruyante. Les seuils utilisés pour déterminer les niveaux de gêne sonore ne sont toutefois pas dépassés.
- En s'éloignant à plus de 100 m de la RD19 (points P9 et P11), les niveaux sonores Lden sont de 60 dB(A) et les niveaux Ln de 50 dB(A) caractérisant alors un bruit urbain modéré.
- Les secteurs situés à proximité de la RD117 (points P4 et P7) sont également particulièrement exposés au bruit avec des niveaux Lden de plus de 60 dB(A) et des niveaux Ln de plus de 50 dB(A). Les seuils de gêne ne sont pas dépassés.
- Au cœur et à l'ouest du site (points P1, P2, P3, P5, P6 et P8), les niveaux sonores sont compris entre 55 et 59 dB(A) pour le Lden et 46 et 50 dB(A) pour le Ln. Le site est marqué par un bruit urbain modéré de jour et une ambiance relativement calme de nuit.

Dans les lotissements à proximité du site (points L1, L2, L3, L4 et L5), le modèle montre l'existence d'un bruit urbain modéré. Les seuils de gêne ne sont pas dépassés. L'ambiance sonore existante dans les quartiers existants est marquée par les bruits de la RD117 (L3) et les bruits de la RD19 (L5). Le merlon positionné le long de la RD19 contribue à réduire les niveaux sonores pour le quartier de la Pouletterie. Le trafic sur l'avenue de la Rogère et la rue des Capettes est limité et a une incidence faible sur la qualité de l'ambiance sonore.

Au niveau des bâtiments situés au sud de la RD19 (serres maraîchères et logements des exploitants), les niveaux sonores mesurés sont supérieurs à 60 dB(A) pour le Lden et supérieur à 50 dB(A) pour le Ln. Les seuils de gêne ne sont pas dépassés mais ces niveaux traduisent une ambiance bruyante.



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Etat initial - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Etat initial - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Analyse des effets du projet

Nuisances sonores

Effets potentiels sur la santé

De manière générale, les expositions répétées au bruit sont susceptibles d'avoir des effets néfastes sur la santé et le bien-être des populations.

L'exposition excessive peut entraîner des effets négatifs de deux types :

- Des effets temporaires ou permanents sur l'audition elle-même.
- Des effets plus généraux d'ordre physiologique, psychologique et sociologique.

Une étude menée en Ile-de-France¹ montre que « *l'exposition au bruit urbain, routier, ferroviaire et aérien s'accompagne de liaisons statistiques fortes avec des manifestations sur la santé :*

- *Hypertension artérielle chez les hommes.*
- *Troubles du sommeil.*
- *Hospitalisations et arrêts de travail chez les femmes de 15 à 69 ans.*
- *États anxieux et consommation de médicaments pour les 2 sexes ».*

De façon générale, l'exposition à un bruit non désirée accroît le niveau de stress et peut conduire à moyen terme à un état de fatigue générale. On constate que, contrairement au bruit généré dans les lieux de travail, le bruit qui entoure les loisirs ne cause pas en soi de problèmes d'audition sauf s'il y a exagération².

Cependant, les bruits qui entourent les loisirs contribuent à une pollution sonore générale avec des conséquences sur l'exécution de tâches quotidiennes.

Populations potentiellement sensibles

Les populations potentiellement sensibles identifiées dans l'environnement du site sont :

- Les habitants des différents logements du quartier des Charcoix.
- Les habitants et le personnel de la résidence seniors.
- Les élèves du groupe scolaire.
- Les enfants de la crèche.
- Les usagers des équipements publics (équipement sportif et centre de santé).

¹ région Ile-de-France, 2007

² Lemoine, 1999

Modélisation numérique

Une modélisation numérique est réalisée à l'aide du logiciel Predictor type 7810, selon la méthode de calculs XP S31-133 relative aux bruits des infrastructures de transport terrestre. Elle permet d'évaluer les impacts acoustiques prévisionnels générés par le projet.

Les différentes hypothèses prises en compte pour réaliser le modèle numérique à l'état projeté sont décrites dans la partie « Méthodes » page 47.

Modélisation des bâtiments

La modélisation des bâtiments est réalisée à partir du plan directeur datant de mai 2018.

La hauteur des bâtiments sera au maximum de 12 m. Elle est estimée à 12 m pour les bâtiments en R+2, 8 m pour les bâtiments en R+1 et 4 m pour les bâtiments en rez-de-chaussée (voir principe d'épannelage page suivante).

Modélisation du merlon paysager

La création d'un merlon paysager est intégrée à la programmation.

Il se trouvera en limite sud du site et sa hauteur est estimée à 5 m dans la continuité du merlon existant.

Plusieurs dispositifs permettront de sécuriser le merlon :

- Mise en place d'un rideau végétal.
- Mise en place d'une clôture d'environ 1,80 m de hauteur.

Scénarios étudiés

Les scénarios suivants sont étudiés :

- Le scénario au fil de l'eau, horizon 2025, sans développement du quartier des Charcoix mais avec développement des projets environnants.
- Le scénario projet, horizon 2025, prenant en compte les projets environnants et le projet des Charcoix.

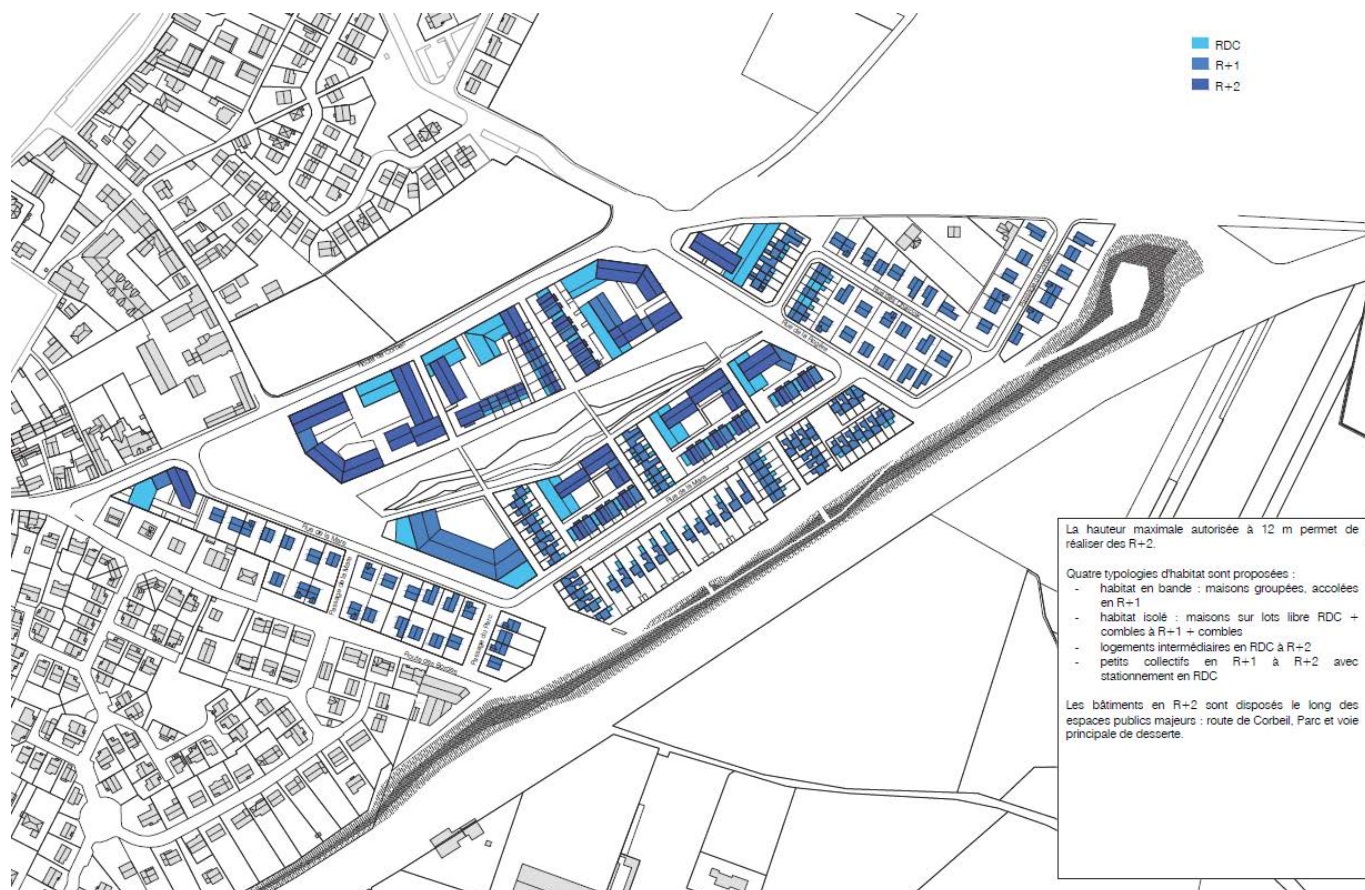
Pour le scénario projet, plusieurs variantes sont étudiées :

- 3 variantes relatives au sens de circulation sur les voies internes au projet.
- 3 variantes relatives à la hauteur du merlon.

Pour chaque scénario, les résultats sont fournis sous forme de cartes de bruit présentant les courbes isophones (courbes de même niveau sonore) sur le site et ses environs à une hauteur de référence de 4 m par rapport au sol.

Les cartes représentent les indicateurs Lden et Ln.

Les valeurs des indicateurs Lden et Ln sont données pour différents points de calcul. Ils permettent de caractériser l'environnement sonore du site d'étude et de quantifier les impacts du projet.



Plan masse et principe d'épannelage (source TGTFP, 2018)

Incidences acoustiques liées aux évolutions du contexte de l'opération

Comparaison de la modélisation à l'état initial et au fil de l'eau horizon 2025

Une modélisation du site à l'horizon 2025 est réalisée sans prendre en compte la réalisation du projet (scénario dit au fil de l'eau).

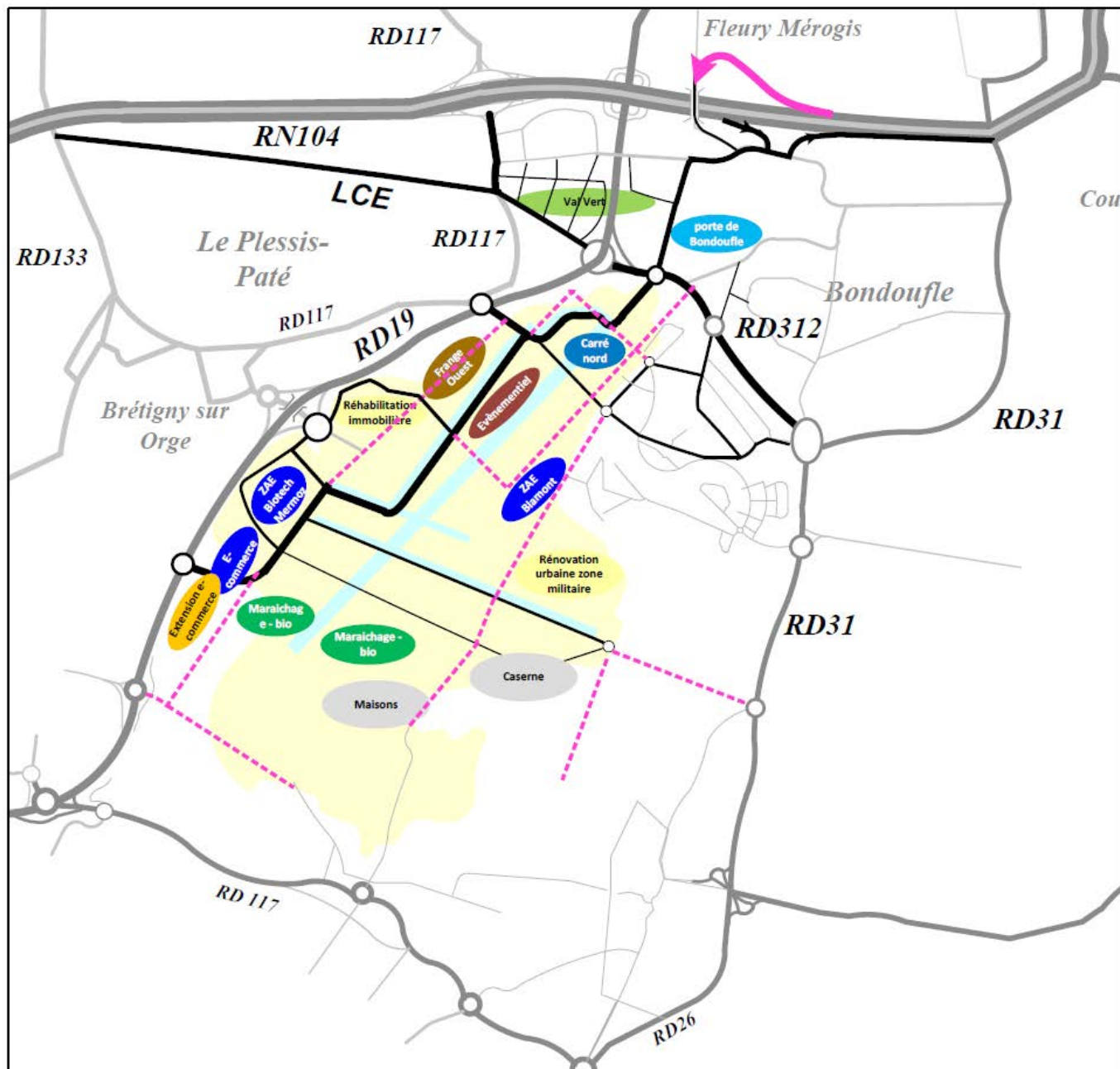
Cette analyse identifie les impacts liés aux évolutions du contexte dans lequel s'inscrit la future opération.

Les projets suivants auront vu le jour en 2025 et sont pris en compte pour estimer le trafic :

- Projets urbains :
 - Projet Val Vert comprenant 85 000 m² de commerces et 50 000 m² d'activités.
 - Grand parc Bondoufle comprenant 2 000 logements.
 - Projets sur le territoire de l'ex-BA217 comprenant des activités de e-commerce et sort-center, la ZAE Mermoz, le Carré Nord, la ZAE Tremblaie et un espace événementiel.
- Projets de voiries :
 - Liaison Centre Essonne.
 - Nouveau carrefour pour la desserte de la zone d'activités de Val Vert est.
 - Nouveau plan de circulation de la BA217 (aménagement des carrefours avec la RD19 et création de voies de liaison de maillage local).

Les incidences en matière de trafic de ces projets portent sur la RD117 (+ 12 %) et la RD19 (+ 7 %).

La cartographie page suivante présente la localisation de ces différents projets.



Plan de circulation à l'horizon 2025 (source CDVIA, 2016)

Résultats

A l'état initial (horizon 2018), les niveaux sonores dans le site sont caractéristiques d'une ambiance sonore bruyante à proximité des axes routiers (RD19 et RD117) et relativement calme en cœur de parcelle.

Pour l'ensemble des points de calcul, on note une augmentation des niveaux sonores à l'horizon 2025, liée aux évolutions du contexte de l'opération.

Toutefois, les variations sont inférieures à 1 dB(A) qui est la plus petite variation d'intensité qui peut être décelée par l'homme. Les ambiances sonores caractérisées dans l'état initial ne sont pas modifiées.¹

Le scénario au fil de l'eau constitue le scénario de référence auquel seront comparés les scénarios projet.

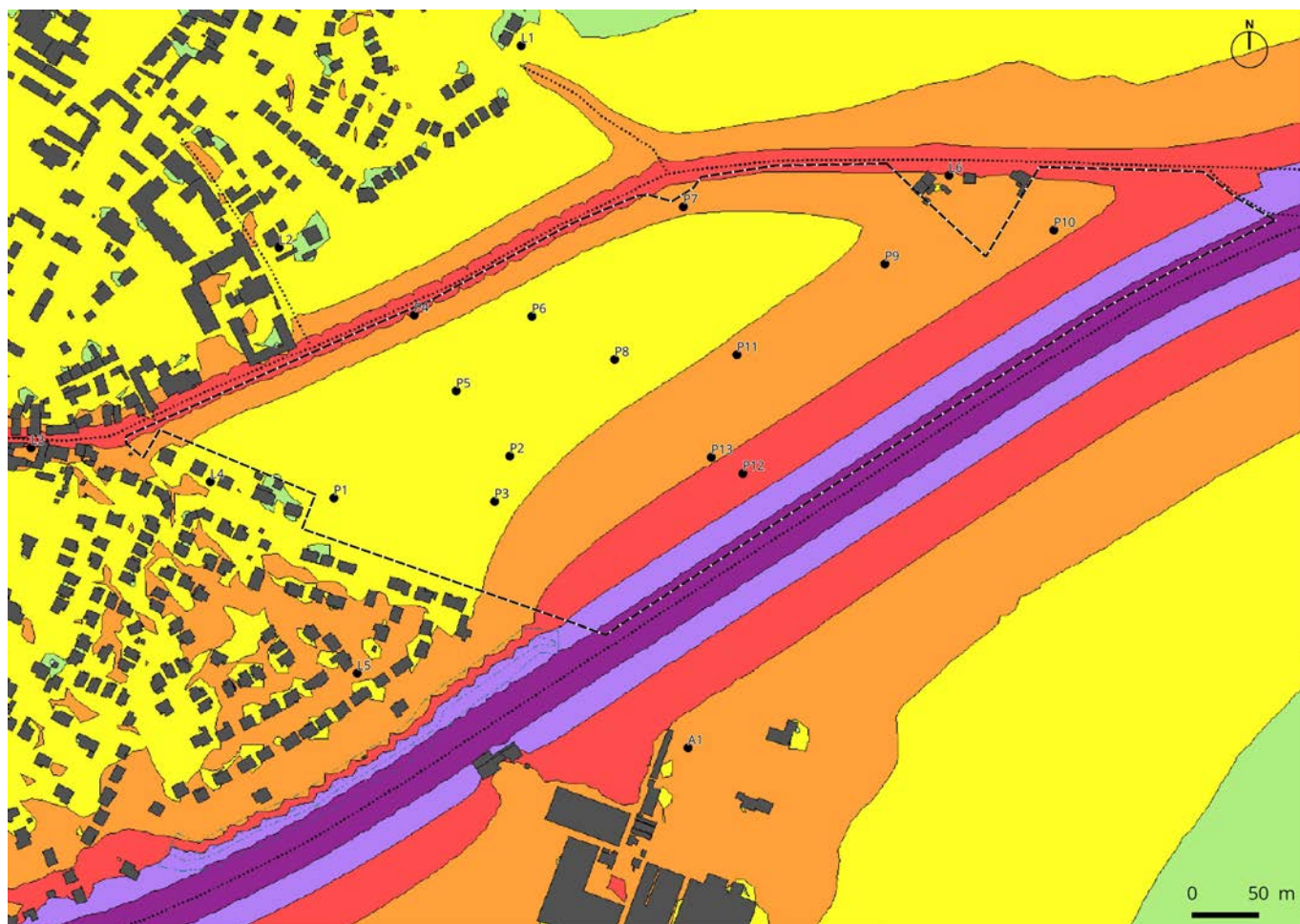
» Les ambiances sonores caractérisées dans l'état initial sont maintenues dans le scénario au fil de l'eau.

¹ Une augmentation de 3 dB(A) correspond au doublement de la source sonore.

Points de calcul	Etat initial - Horizon 2018		Fil de l'eau - Horizon 2025		Comparaison	
	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude						
P1	55,3	46,7	55,7	47,1	0,4	0,4
P2	58,2	49,3	58,5	49,7	0,3	0,4
P3	58,6	49,6	58,9	50	0,3	0,4
P4	63,4	53,5	63,7	53,7	0,3	0,2
P5	56,6	47,8	57	48,1	0,4	0,3
P6	57,5	48,5	57,9	48,8	0,4	0,3
P7	59,7	50,4	60,6	51,1	0,9	0,7
P8	58,3	49,5	58,7	49,9	0,4	0,4
P9	60,7	51,6	61	52	0,3	0,4
P10	64	54,5	64,4	54,9	0,4	0,4
P11	60,4	51,3	60,7	51,7	0,3	0,4
P12	67	57,2	67,4	57,6	0,4	0,4
P13	64,5	55	64,8	55,4	0,3	0,4
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude						
L1	56	46,6	56,2	47	0,2	0,4
L2	56,4	47,9	56,7	48,3	0,3	0,4
L3	64	54,4	64,4	54,7	0,4	0,3
L4	59,2	50,8	59,5	51,2	0,3	0,4
L5	60,6	52,3	61	52,7	0,4	0,4
A1	61,7	52,7	62	53,1	0,3	0,4



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Etat initial - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Fil de l'eau - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Etat initial - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



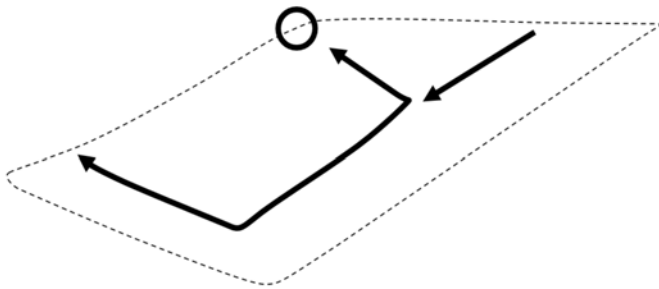
Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Fil de l'eau - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)

Incidences acoustiques liées au projet

Comparaison du scénario au fil de l'eau et du scénario projet S1 - horizon 2025

Une modélisation du projet à l'horizon 2025 est réalisée. Les hypothèses de ce scénario sont les suivantes :

- Merlon de 5 m de hauteur.
- Scénario de mobilité S1



Desserte en U du quartier, en double sens (source Ingetec, 2018)

La situation à l'horizon 2025 (scénario au fil de l'eau) est utilisée comme référence pour l'analyse des incidences du projet.

Comme indiqué précédemment, à l'horizon 2025, les niveaux sonores calculés dans le site d'étude sont caractéristiques d'une ambiance sonore bruyante à proximité des axes routiers (RD19 et RD117) et relativement calme en cœur de parcelle

Résultats

Résultats dans l'environnement du site

Les niveaux sonores sont globalement plus faibles dans l'état avec projet que dans l'état sans projet à l'horizon 2025 (voir cartographie « Comparaison des niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Fil de l'eau et S1 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018) » page 49).

Une baisse des niveaux sonores de l'ordre de 2 à 4 dB(A) est notée au niveau des points L2, L4 et L5.

Pour les points L4 et L5, cette amélioration s'explique par la création du merlon qui permet de réduire l'incidence des nuisances liées au trafic sur la RD19.

Au niveau du point L3, qui se trouve en bordure de la RD117, les niveaux sonores augmentent de l'ordre de

1 dB(A) en cohérence avec l'augmentation du trafic sur cet axe.

Résultats dans le site d'étude

Les niveaux sonores sont globalement plus faibles dans l'état avec projet que dans l'état sans projet, à l'horizon 2025.

La baisse des niveaux sonores est significative au niveau des points P2, P6, P8, P11 et P13 avec des diminutions du Lden et du Ln de l'ordre de 10 dB(A). Cela correspond à une sensation d'un bruit deux fois moins fort.

Il s'agit de points situés en cœur d'îlot et qui bénéficient d'une protection aux ondes sonores assurée par le merlon et les bâtiments.

Cette diminution des niveaux sonores permet de passer d'une ambiance marquée par un bruit urbain modéré (niveaux sonores Lden de l'ordre de 60 dB(A)) à une ambiance calme (niveaux sonores Lden de l'ordre de 50 dB(A)).

Au niveau des points P9, P10 et P12, une baisse également marquée est notée avec des diminutions de l'ordre de 7 dB(A) du Lden et du Ln.

Ces points bénéficient de la protection aux ondes sonores de la RD19 apportée par le merlon. Toutefois, situés à proximité de maisons individuelles peu denses et peu hautes, la protection apportée par les bâtiments est moindre.

La diminution des niveaux sonores permet de passer d'une ambiance bruyante (niveaux sonores Lden compris entre 60 et 70 dB(A)) à une ambiance marquée par un bruit urbain modéré (niveaux sonores Lden inférieurs à 60 dB(A)).

Les points P1 et P5 connaissent également une amélioration de l'ambiance sonore avec des gains de l'ordre de 4 dB(A).

Ces points disposaient déjà dans le scénario de référence d'une ambiance sonore relativement calme qui est maintenue dans le scénario projet.

Seul le point P4 connaît une dégradation des niveaux sonores. Ce point est situé à proximité directe de la RD117 et n'est pas protégé du bruit par des bâtiments.

L'augmentation du trafic sur la RD117 entraîne ainsi une dégradation des niveaux sonores L_{den} et L_n à proximité de celle-ci. Toutefois, les écarts sont faibles, de l'ordre de 1 dB(A) (la plus petite variation d'intensité pouvant être décelée par l'homme).

» Globalement, la création du merlon et des bâtiments permet une amélioration de l'ambiance acoustique sur le site et à proximité, à l'horizon 2025.

Respect de la réglementation

L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières fixe les niveaux maximaux admissibles pour la contribution d'une **infrastructure nouvelle** aux constructions existantes :

- L_{Aeq} (6h-22h) < 60 dB(A) et L_{Aeq} (22h-6h) < 55 dB(A) pour les établissements de santé, soins et d'action sociale, pour les établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs) et pour les logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.
- L_{Aeq} (6h-22h) < 65 dB(A) et L_{Aeq} (22h-6h) < 60 dB(A) pour les autres logements.

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la nouvelle voie, à 2 m en avant des façades des bâtiments est tel que L_{Aeq} (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et L_{Aeq} (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

Dans le scénario au fil de l'eau, les niveaux sonores L_{den} sont inférieurs à 65 dB(A) et les niveaux sonores L_n sont inférieurs à 60 dB(A) pour l'ensemble des points à l'exception des points P12 et P13.

Les niveaux maximaux admissibles sont donc ceux fixés pour une zone d'ambiance sonore préexistante modérée pour l'ensemble des futurs bâtiments à l'exception de ceux situés en bordure de la RD19.

Dans le scénario projet, des niveaux sonores L_{den} inférieurs à 60 dB(A) et des niveaux sonores L_n inférieurs à 55 dB(A) sont observés pour l'ensemble des points à l'exception du point P4, P7, P12, L3 et A1. Or, les nuisances sonores au niveau de ces points ne sont pas liées au trafic sur les nouvelles voies mais à l'évolution du trafic sur des voies existantes (RD117 et RD19).

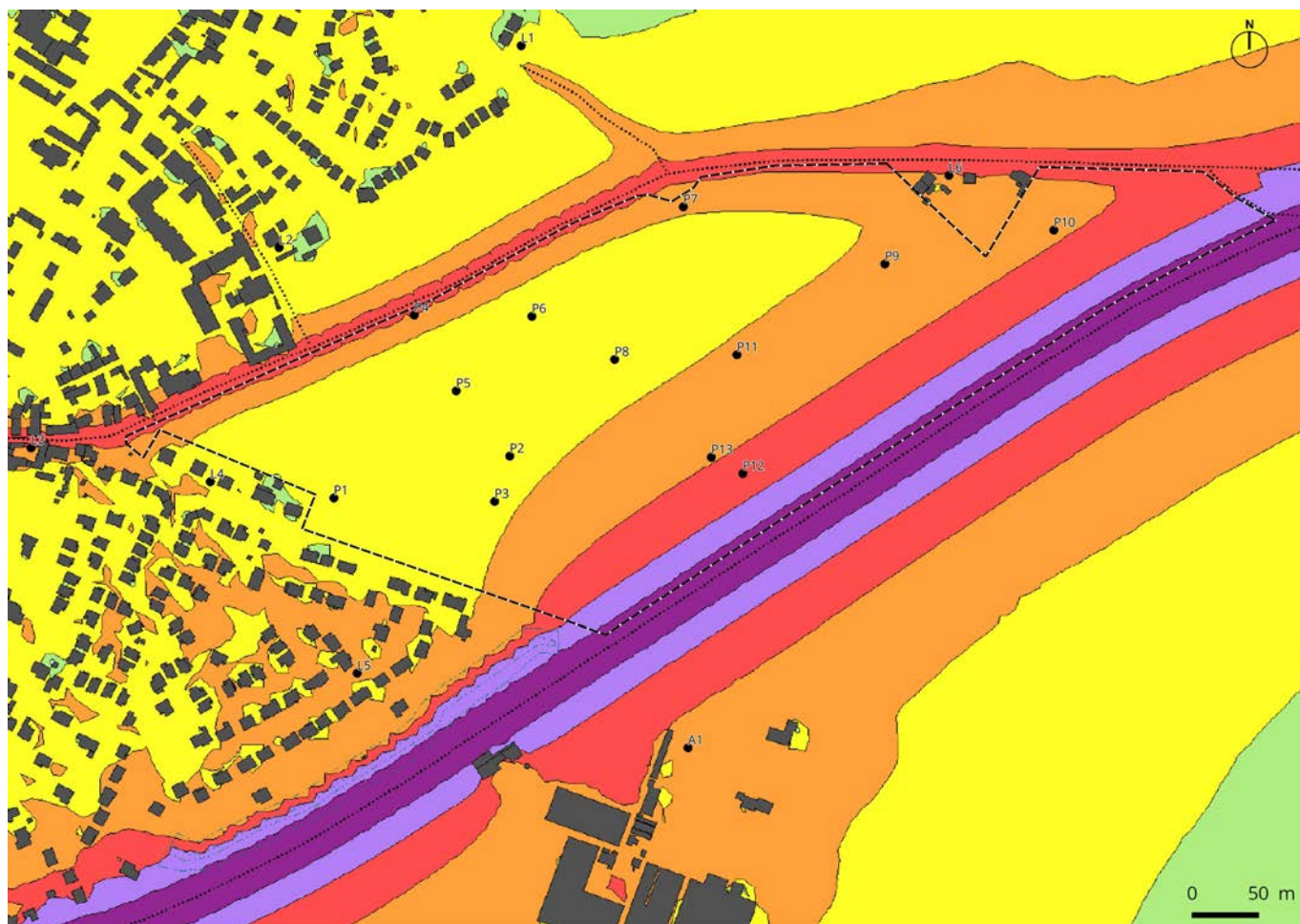
Pour les nouvelles voies construites, les niveaux sonores générés pour les constructions existantes ne dépassent pas les niveaux maximaux admissibles.

» La réalisation du futur quartier des Charcoix entraîne une augmentation du trafic sur la RD117. Cette hausse est responsable d'ambiances sonores dégradées à proximité directe de l'axe et en l'absence de bâtiments.

» Les niveaux des contributions sonores des nouvelles voies développées dans le cadre du projet sont inférieurs aux niveaux maximaux admissibles fixés par l'arrêté du 5 mai 1995.

Points de calcul	Fil de l'eau - 2025		S1 - 2025		Comparaison	
	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude						
P1	55,7	47,1	51,9	42,8	-3,8	-4,3
P2	58,5	49,7	46,4	37,5	-12,1	-12,2
P3	58,9	50	59,1	48,7	0,2	-1,3
P4	63,7	53,7	65	55	1,3	1,3
P5	57	48,1	53,4	44,9	-3,6	-3,2
P6	57,9	48,8	46,3	36,8	-11,6	-12
P7	60,6	50,7	60,2	49,9	-0,4	-0,8
P8	58,7	49,9	49,3	40,8	-9,4	-9,1
P9	61	52	53,6	44,7	-7,4	-7,3
P10	64,4	54,9	57,3	48,3	-7,1	-6,6
P11	60,7	51,7	47,4	38,4	-13,3	-13,3
P12	67,4	57,6	61,5	53,2	-5,9	-4,4
P13	64,8	55,4	52,7	43,2	-12,1	-12,2
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude						
L1	56,2	47	55,9	46,6	-0,3	-0,4
L2	56,7	48,3	54	45	-2,7	-3,3
L3	64,4	54,7	65,4	55,4	1	0,7
L4	59,5	51,2	56	47,7	-3,5	-3,5
L5	61	52,7	58,7	50,3	-2,3	-2,4
A1	62	53,1	62,1	53,1	0,1	0

**En gras les points où il existe une dégradation des niveaux sonores.*



Niveaux de bruit en dB(A)

>75	Très bruyant
70 - 75	Bruyant
65 - 70	Bruit urbain modéré
60 - 65	Bruit urbain modéré
55 - 60	Bruit urbain modéré
50 - 55	Relativement calme
0 - 50	Relativement calme

	Bâti
	Routes
	Merlon
	Points de calcul
	Zone d'étude

Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Fil de l'eau - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - S1 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Fil de l'eau - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - S1 - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Comparaison des niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - Fil de l'eau et S1 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)¹

¹ La cartographie montre les valeurs = Niveaux sonores Projet - Niveaux sonores Fil de l'eau. Les résultats négatifs traduisent donc une amélioration de l'ambiance sonore générée par le projet. Les niveaux positifs traduisent une dégradation de l'ambiance sonore générée par le projet.

Coupe des niveaux sonores

Un coupe est réalisée Elle permet de connaître les niveaux sonores en façade des bâtiments.

La localisation de la coupe est donnée ci-dessous.

Les coupes ainsi que les tableaux de valeurs sont présentés dans les pages suivantes.



Localisation de la coupe - Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur - S1 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)

Résultats

Les niveaux sonores Lden les plus élevés sont identifiés à proximité des axes routiers RD19 et RD117. Aux points C1 et C10, les niveaux Lden sont supérieurs à 60 dB(A).

Concernant les points en cœur de parcelle (points C2 à C9), les niveaux sonores calculés sont plus faibles, grâce aux obstacles que constituent les bâtiments et le merlon.

Les étages supérieurs des bâtiments sont moins protégés par les bâtiments et le merlon que les étages inférieurs et donc exposés à des niveaux sonores plus importants :

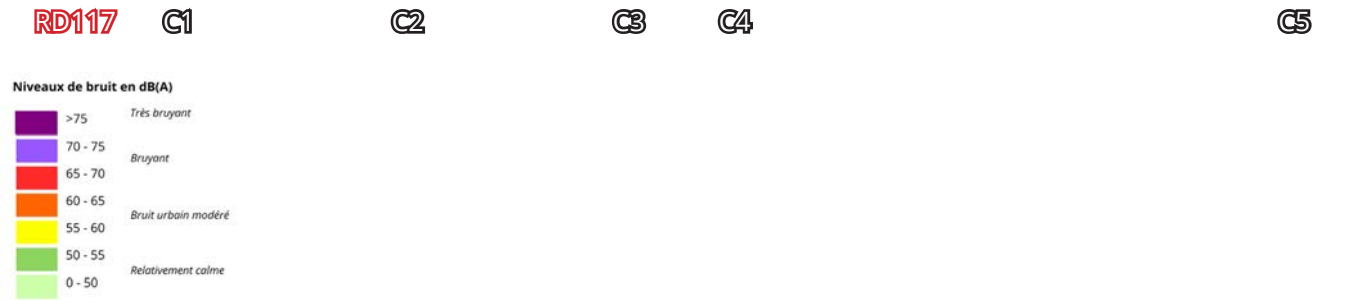
- Valeurs Lden supérieures à 55 dB(A) aux points C3, C5, C6 et C7 à 12 m du sol, traduisant un bruit urbain modéré.
- Valeurs Lden inférieures à 50 dB(A) aux points C3, C5, C6 et C7 à 1,5 m du sol, traduisant une ambiance calme.

Il peut exister des effets locaux, comme en C8, où les ondes sonores redescendent vers le sol et où le niveau Lden est de 55 dB(A).

Niveaux sonores Lden

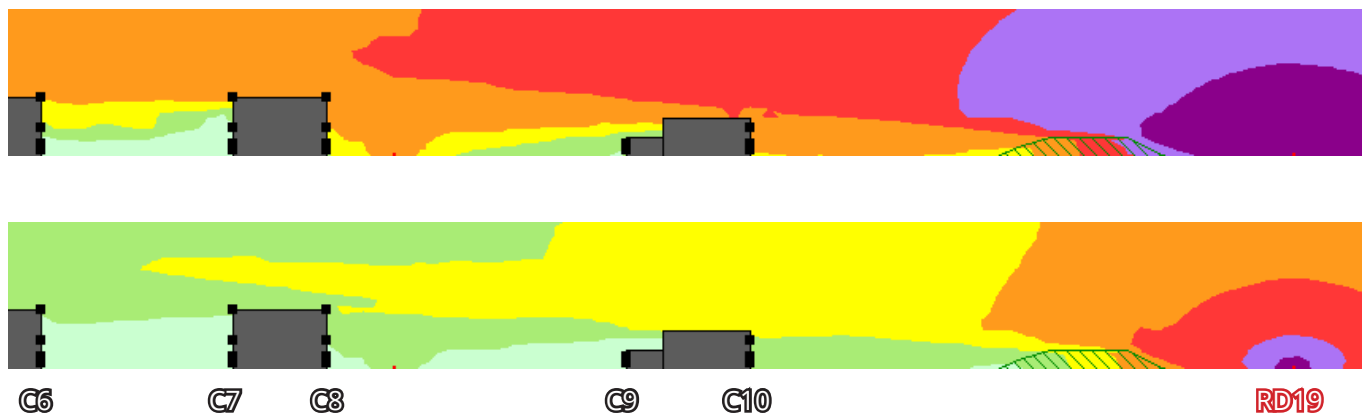


Niveaux sonores Ln



Points	Lden à 1,5 m en dB(A)	Lden à 3 m en dB(A)	Lden à 6 m en dB(A)	Lden à 12 m en dB(A)
C1	63,6	64		
C2	42,4	43,3		
C3	41,6	42,2	44,4	56,9
C4	47,7	50,8		
C5	42	42,2	42,9	59,5
C6	44,6	46,8	54,1	60,1
C7	45	45,2	48,9	62,6
C8	55,9	57,3	59,4	63
C9	49,9	51		
C10	60,2	61,6	62,3	

Calcul des niveaux sonores - S1 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Points	Ln à 1,5 m en dB(A)	Ln à 3 m en dB(A)	Ln à 6 m en dB(A)	Ln à 12 m en dB(A)
C1	53,8	54		
C2	33,1	34,2		
C3	32,3	33	35,3	48,5
C4	39,2	42,4		
C5	32,9	33,1	33,7	51,2
C6	35,6	38	45,7	51,7
C7	35,9	36,2	40,3	54,3
C8	46,3	48,1	50,6	54,4
C9	40,4	41,3		
C10	51,9	53,3	53,6	

Calcul des niveaux sonores - S1 - Ln (source TRANS-FAIRE,
2018)

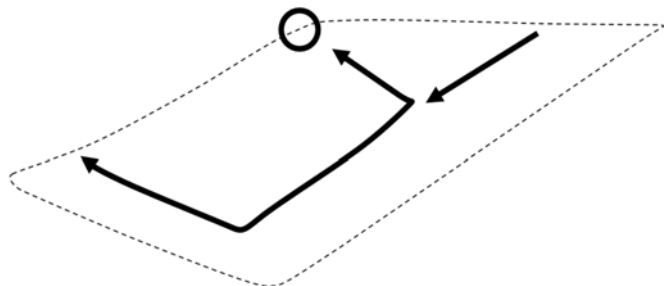
Incidences acoustiques des différents scénarios de trafic dans l'opération

Comparaison des scénarios S1, S2 et S3

Trois variantes du projet sont réalisées. Chacune d'elles présente un scénario de mobilité envisagé dans l'étude circulation réalisée par Ingetec en 2018.

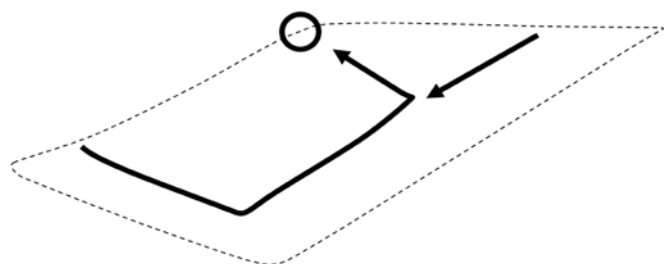
Les scénarios de mobilités sont les suivants :

- Scénario S1.



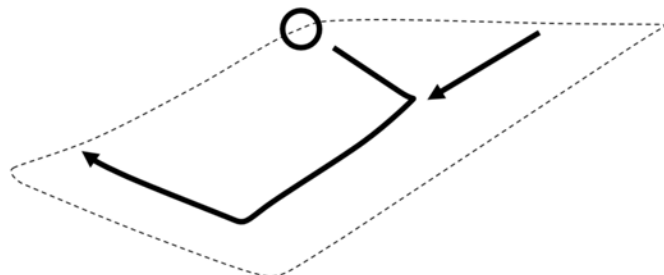
Desserte en U du quartier, en double sens (source Ingetec, 2018)

- Scénario S2.



Desserte en U du quartier en sens unique avec sortie du côté du giratoire (source Ingetec, 2018)

- Scénario S3.



Desserte en U du quartier en sens unique avec accès depuis le giratoire et sortie au sud (source Ingetec, 2018)

Dans ces scénarios, la hauteur du merlon est fixée à 5 m.

Résultats

Résultats dans l'environnement du site

Les modélisations montrent des résultats similaires pour les points situés à proximité du site d'étude.

La répartition du trafic à l'intérieur du futur quartier des Charcoix n'a pas d'impact sur l'ambiance sonore à proximité du site d'étude.

Résultats dans le site d'étude

Dans le périmètre de l'opération, les résultats sont similaires pour la plupart des points de calcul à l'exception des points P1, P3 et P7.

Il s'agit des points situés à proximité directe de la voie de desserte en U et non isolés de celle-ci par des bâtiments.

Pour le scénario S2, l'amélioration de l'ambiance sonore¹ aux points P1 et P3 est **plus importante** que pour les scénarios S1 et S3. En effet, pour le scénario S2, le trafic est réduit au niveau de la rue de la Mare.

Pour ce scénario, le trafic est par contre plus important au niveau de la rue de la Rogère. L'amélioration de l'ambiance sonore² au niveau du point P7 est donc **moins marquée** que pour les scénarios S1 et S3.

Le scénario S1 et S3 possèdent des résultats très similaires (pas d'écart supérieur à 1 dB(A) entre ces deux scénarios, 1 dB(A) étant la plus petite variation pouvant être décelée par l'oreille humaine).

Globalement, malgré ces écarts, les différents scénarios présentent une ambiance sonore similaire dans le futur quartier des Charcoix.

1 Par rapport au scénario de référence.

2 Par rapport au scénario de référence.

Respect de la réglementation

Quelque soit le scénario de mobilité envisagé, des niveaux sonores L_{den} inférieurs à 60 dB(A) et des niveaux sonores L_n inférieurs à 55 dB(A) sont observés pour l'ensemble des points à l'exception du point P4, P7, P12, L3 et A1. Or, les nuisances sonores au niveau de ces points ne sont pas liées au trafic sur les nouvelles voies mais à l'évolution du trafic sur des voies existantes (RD117 et RD19).

Pour les nouvelles voies construites, les niveaux sonores générés ne dépassent pas les niveaux maximaux admissibles.

» *En dehors du site d'étude, les trois scénarios de mobilité ont des impacts similaires en termes de nuisances sonores.*

» *Quelque soit le scénario de mobilité, les niveaux des contributions sonores des nouvelles voies développées dans le cadre du projet sont inférieurs aux niveaux maximaux admissibles fixés par l'arrêté du 5 mai 1995.*

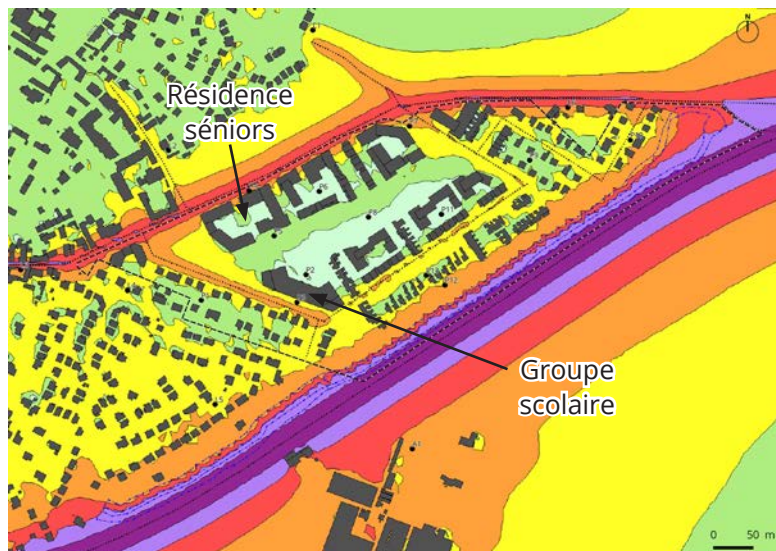
» *Dans le périmètre du site, les scénarios S1 (double sens sur la desserte en U) et S3 (desserte en U en sens unique / accès depuis le giratoire) ont des impacts similaires en termes de nuisances sonores.*

» *Le scénario S2 permet de diminuer les impacts en termes de nuisances acoustiques au niveau de la rue de la Mare et donc au niveau de la résidence seniors et du bâtiment qui accueillera le groupe scolaire et l'équipement sportif.*

Points de calcul	Fil de l'eau - 2025		S1 - 2025		S2 - 2025		S3 - 2025	
	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude								
P1	55,7	47,1	51,9	42,8	51,4	42,4	51,9	42,7
P2	58,5	49,7	46,4	37,5	46,3	37,5	46,4	37,5
P3	58,9	50	59,1	48,7	57,4	47,3	58,8	48,6
P4	63,7	53,7	65	55	65	55	65	55
P5	57	48,1	53,4	44,9	53,3	44,9	53,4	44,9
P6	57,9	48,8	46,3	36,8	46,3	36,8	46,3	36,8
P7	60,6	50,7	60,2	49,9	60,7	50,3	60,3	49,9
P8	58,7	49,9	49,3	40,8	49,4	40,8	49,3	40,8
P9	61	52	53,6	44,7	53,9	44,9	53,7	44,8
P10	64,4	54,9	57,3	48,3	57,3	48,4	57,3	48,4
P11	60,7	51,7	47,4	38,4	47,4	38,4	47,4	38,4
P12	67,4	57,6	61,5	53,2	61,5	53,2	61,5	53,2
P13	64,8	55,4	52,7	43,2	52,7	43,2	52,7	43,2
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude								
L1	56,2	47	55,9	46,6	55,9	46,6	55,9	46,6
L2	56,7	48,3	54	45	54	45	54	45
L3	64,4	54,7	65,4	55,4	65,4	55,4	65,4	55,4
L4	59,5	51,2	56	47,7	56	47,6	56	47,7
L5	61	52,7	58,7	50,3	58,7	50,3	58,7	50,3
A1	62	53,1	62,1	53,1	62,1	53,1	62,1	53,1

Comparaison fil de l'eau et S1		Comparaison fil de l'eau et S2		Comparaison fil de l'eau et S3	
Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude					
-3,8	-4,3	-4,3	-4,7	-3,8	-4,4
-12,1	-12,2	-12,2	-12,2	-12,1	-12,2
0,2	-1,3	-1,5	-2,7	-0,1	-1,4
1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
-3,6	-3,2	-3,7	-3,2	-3,6	-3,2
-11,6	-12	-11,6	-12	-11,6	-12
-0,4	-0,8	0,1	-0,4	-0,3	-0,8
-9,4	-9,1	-9,3	-9,1	-9,4	-9,1
-7,4	-7,3	-7,1	-7,1	-7,3	-7,2
-7,1	-6,6	-7,1	-6,5	-7,1	-6,5
-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3
-5,9	-4,4	-5,9	-4,4	-5,9	-4,4
-12,1	-12,2	-12,1	-12,2	-12,1	-12,2
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude					
-0,3	-0,4	-0,3	-0,4	-0,3	-0,4
-2,7	-3,3	-2,7	-3,3	-2,7	-3,3
1	0,7	1	0,7	1	0,7
-3,5	-3,5	-3,5	-3,6	-3,5	-3,5
-2,3	-2,4	-2,3	-2,4	-2,3	-2,4
0,1	0	0,1	0	0,1	0

**En gras, sont repérés les points où les écarts entre le scénario de référence et les scénarios projet varient de façon significative.*



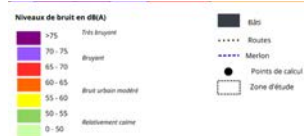
Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S2 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S3 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)





Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1 - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S2 - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S3 - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Incidences acoustiques de la hauteur du merlon

Comparaison des scénarios

Trois modélisations du projet sont réalisées. Chacune d'elles présente une hauteur de merlon différente :

- Scénario S1a : 6 m de hauteur.
- Scénario S1b : 5 m de hauteur.
- Scénario S1c : 4 m de hauteur.

Dans ces scénarios, les données de trafic sont celles du scénario de mobilité S1.

Résultats

Résultats dans l'environnement du site

Globalement, la variation de hauteur du merlon entre 4 et 6 m a peu d'impact sur les niveaux sonores mesurés dans l'environnement du site (variations inférieures à 1 dB(A)).

Seul le point L5 est concerné par une augmentation des niveaux sonores L_{den} et L_n de plus de 1 dB(A) entre le scénario S1a (6 m) et S1c (4 m).

Ceci s'explique par sa proximité avec le futur merlon.

Malgré cette variation, les niveaux sonores L_{den} restent caractéristiques d'un bruit urbain modéré.

Résultats dans le site d'étude

Globalement, les niveaux sonores augmentent lorsque la hauteur du merlon diminue.

Au niveau des points P12 et P13, l'augmentation des niveaux sonores L_{den} et L_n entre le scénario S1a (6 m) et le S1c (4 m) est de 1,5 à 3 dB(A).

Ces points se situent à proximité directe du merlon. C'est pourquoi, l'incidence de la diminution de sa hauteur est significative.

Les ambiances sonores restent toutefois similaires avec un bruit urbain modéré au niveau du point P12 et une ambiance relativement calme au niveau du point P13.

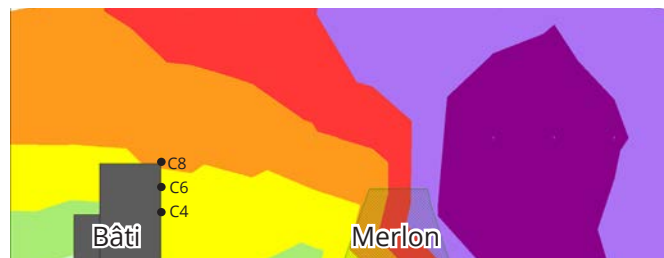
Au niveau des points P2, P9 et P10, les niveaux sonores baissent légèrement alors que la hauteur du merlon baisse de 6 m à 5 m. Ces variations sont liées à des effets locaux de réflexion du son au niveau des bâtiments. Les variations sont toutefois inférieures à 1 dB(A) et donc non significatives.

Résultats à proximité du merlon

Une coupe et des calculs ont été réalisés afin de préciser les incidences de la hauteur du merlon pour les bâtiments situés à proximité de la RD19.

Les illustrations suivantes montrent les résultats pour :

- Un merlon d'une hauteur de 6 m.



- Un merlon d'une hauteur de 5 m.



- Un merlon d'une hauteur de 4 m.



Points de calcul	S1a - hauteur du merlon 6 m - 2025		S1b - hauteur du merlon 5 m - 2025		S1c - hauteur du merlon 4 m - 2025		Comparaison S1a et S1b		Comparaison S1a et S1c	
	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
C4 (4 m)	58,6	50,3	60,1	51,8	61,2	52,5	-1,5	-1,5	-2,6	-2,2
C6 (6 m)	59,6	51,1	60,8	52,2	61,9	53,2	-1,2	-1,1	-2,3	-2,1
C8 (8 m)	60,3	51,7	61,6	53	63,2	54,4	-1,3	-1,3	-2,9	-2,7

On observe que, plus le merlon est haut, :

- Moins les niveaux sonores Lden et Ln calculés sur l'ensemble des points sont importants.
- Plus les ondes sonores sont déviées vers le haut, permettant ainsi d'améliorer l'ambiance acoustique pour les logements situés en étage.

» La variation de la hauteur du merlon possède des impacts sur les niveaux acoustiques à proximité de celui-ci. Lorsque l'on s'en éloigne, les écarts mesurés entre les différents scénarios ne sont plus significatifs (inférieurs à 1 dB(A)).

En particulier, entre le scénario où la hauteur du merlon est de 6 m et celui où elle est de 4 m, une augmentation des niveaux sonores Lden et Ln de près de 3 dB(A) est identifiée pour un point à 8 m du sol.

» Augmenter la hauteur du merlon permet de limiter les niveaux sonores pour les logements situés en limite sud du futur quartier.

Une telle variation est facilement identifiable. Elle correspond à un doublement de l'énergie sonore et donc à une dégradation de l'ambiance sonore.

» Une hauteur du merlon supérieure ou égale à 4 m permet de maintenir des niveaux sonores Lden inférieurs à 65 dB(A) en façade des logements les plus proches de la RD19.

Respect de la réglementation

Quelque soit la hauteur du merlon, des niveaux sonores Lden inférieurs à 60 dB(A) et des niveaux sonores Ln inférieurs à 55 dB(A) sont observés pour l'ensemble des points à l'exception du point P4, P7, L3 et A1 (et P12 pour les scénarios S1b et S1c).

Or, les nuisances sonores au niveau de ces points ne sont pas liées au trafic sur les nouvelles voies mais à l'évolution du trafic sur des voies existantes (RD117 et RD19).

Pour les nouvelles voies construites, les niveaux sonores générés ne dépassent pas les niveaux maximaux admissibles.

» Une hauteur du merlon supérieure ou égale à 6 m permet de maintenir des niveaux sonores Lden inférieurs à 60 dB(A) en façade des logements les plus proches de la RD19.

Points de calcul	Fil de l'eau - 2025		S1a - hauteur du merlon 6 m - 2025		S1b - hauteur du merlon 5 m - 2025		S1c - hauteur du merlon 4 m - 2025	
	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude								
P1	55,7	47,1	51,5	42,2	51,9	42,8	52,2	43,1
P2	58,5	49,7	47,5	38,8	46,4	37,5	46,6	37,7
P3	58,9	50	59	48,6	59,1	48,7	59,3	49
P4	63,7	53,7	65	55	65	55	65	55
P5	57	48,1	52,9	44,5	53,4	44,9	53,6	45,2
P6	57,9	48,8	46,3	36,8	46,3	36,8	46,3	36,8
P7	60,6	50,7	60,2	49,8	60,2	49,9	60,2	49,9
P8	58,7	49,9	49,3	40,7	49,3	40,8	49,4	40,8
P9	61	52	53,8	45	53,6	44,7	54,1	45,2
P10	64,4	54,9	56,5	47,4	57,3	48,3	56,9	47,8
P11	60,7	51,7	47,1	38,2	47,4	38,4	47,6	38,7
P12	67,4	57,6	59,6	51,3	61,5	53,2	61,7	53
P13	64,8	55,4	52,5	43,1	52,7	43,2	54	44,5
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude								
L1	56,2	47	55,7	46,4	55,9	46,6	56	46,8
L2	56,7	48,3	53,9	44,9	54	45	54,1	45,2
L3	64,4	54,7	65,4	55,4	65,4	55,4	65,4	55,4
L4	59,5	51,2	55,7	47,3	56	47,7	56,4	48
L5	61	52,7	58,4	49,9	58,7	50,3	59,8	51,4
A1	62	53,1	62,1	53,1	62,1	53,1	62,1	53,1

Comparaison fil de l'eau et S1a		Comparaison fil de l'eau et S1b		Comparaison fil de l'eau et S1c	
Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))	Lden (dB(A))	Ln (dB(A))
Points de calcul dans le site d'étude					
-4,2	-4,9	-3,8	-4,3	-3,5	-4
-11	-10,9	-12,1	-12,2	-11,9	-12
0,1	-1,4	0,2	-1,3	0,4	-1
1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
-4,1	-3,6	-3,6	-3,2	-3,4	-2,9
-11,6	-12	-11,6	-12	-11,6	-12
-0,4	-0,9	-0,4	-0,8	-0,4	-0,8
-9,4	-9,2	-9,4	-9,1	-9,3	-9,1
-7,2	-7	-7,4	-7,3	-6,9	-6,8
-7,9	-7,5	-7,1	-6,6	-7,5	-7,1
-13,6	-13,5	-13,3	-13,3	-13,1	-13
-7,8	-6,3	-5,9	-4,4	-5,7	-4,6
-12,3	-12,3	-12,1	-12,2	-10,8	-10,9
Points de calcul dans l'environnement du site d'étude					
-0,5	-0,6	-0,3	-0,4	-0,2	-0,2
-2,8	-3,4	-2,7	-3,3	-2,6	-3,1
1	0,7	1	0,7	1	0,7
-3,8	-3,9	-3,5	-3,5	-3,1	-3,2
-2,6	-2,8	-2,3	-2,4	-1,2	-1,3
0,1	0	0,1	0	0,1	0



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1a - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1b - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1c - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)





Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1a - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1b - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Niveaux sonores calculés à 4 m de hauteur -
Scénario S1c - Ln (source TRANS-FAIRE, 2018)



Conclusion

Le futur quartier des Charcoix s'implante dans un environnement sonore marqué par un bruit urbain modéré voir bruyant à proximité des axes routiers.

Les principales sources de bruit sont la RD19 et la RD117. Le site d'étude est entièrement inclus dans les couloir de bruit de ces deux infrastructures.

En bordure de la RD19, le sud du site est concerné par une zone *non aedificandi* de 75 m.

A l'horizon 2025, sans prendre en compte la réalisation du projet (scénario au fil de l'eau), une évolution des niveaux sonores est attendue en lien avec l'évolution du contexte du site en matière de trafic. Cette évolution est limitée et les niveaux sonores calculés restent caractéristiques des ambiances sonores identifiées dans l'état actuel.

La création de nouvelles voies de desserte au sein du futur quartier des Charcoix et l'augmentation du trafic sur les axes routiers induite par le développement des logements et des équipements du projet sont sources de nuisances sonores.

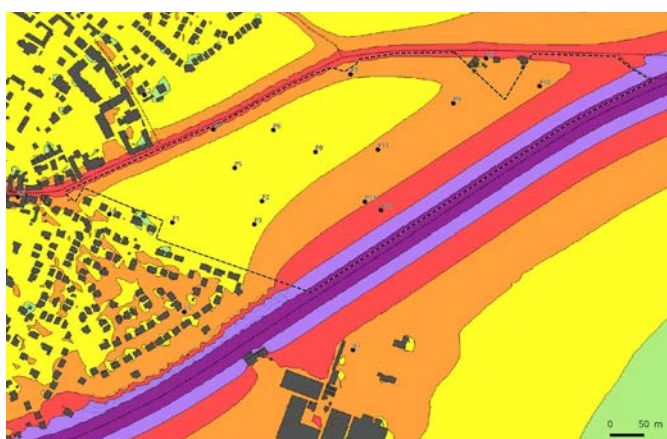
Toutefois, ces nouvelles émergences ne se traduisent pas par une dégradation de l'ambiance sonore globale du secteur :

- La construction du merlon et des bâtiments qui font obstacle au bruit, permet de réduire les niveaux sonores.
- Seules les zones situées à proximité directe des axes routiers sont concernées par une faible dégradation de l'ambiance sonore.
- Les contributions des nouvelles voies créées sont inférieures aux niveaux maximaux fixés par arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.



Etat initial

- › Un bruit urbain modéré pour le site et ses environs.
- › Une ambiance bruyante à proximité des axes routiers et en particulier de la RD19.



Fil de l'eau

- › Des incidences sur l'environnement sonore liées aux évolutions du trafic à proximité du site non significatives.



Variante : scénario de circulation S2 et merlon à 5 m

Projet

- › Une augmentation des nuisances sonores à proximité des axes routiers.
- › Une ambiance sonore dans les environs du site globalement meilleure.
- › Une protection efficace assurée par le merlon (dans l'hypothèse d'un merlon de 5 m en continuité de l'existant).
- › La construction de bâtiment permettant de faire obstacle au bruit et de créer des zones calmes au cœur du quartier.
- › Des contributions aux niveaux sonores des nouvelles voies créées inférieures aux seuils réglementaires.



Préconisations

Limiter l'exposition aux nuisances sonores

Création d'un merlon

La création du merlon permet de limiter efficacement les niveaux sonores en bordure de la RD19.

Une hauteur de 5 m permet d'assurer des niveaux sonores L_{den} inférieurs à 65 dB(A) en façade des logements les plus proches de la RD19.

Travail sur la conception du bâti

L'étude montre que les impacts du projet en termes de nuisances sonores sont limités grâce au travail réalisé :

- Sur les **formes urbaines** : zones calmes préservées par les constructions faisant obstacle au bruit, par exemple zone de la future mare entourée de bâtiments faisant obstacle au bruit.
- Sur le **positionnement des usages**. L'implantation du groupe scolaire, au cœur du futur quartier et donc entre d'autres bâtiments, permet de le placer dans une ambiance relativement calme.

Toutefois, ce travail devra être poursuivi.

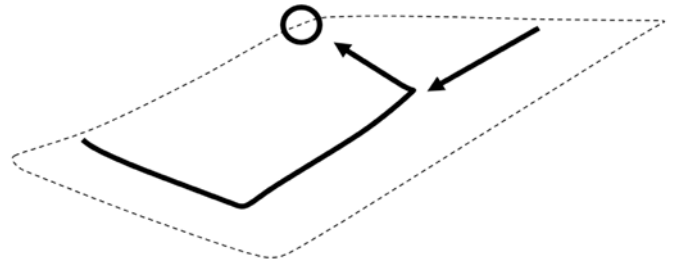
Le bâtiment qui accueille la future résidence seniors, la crèche et le centre médical se trouve par exemple en limite de la RD117. Le **positionnement et l'orientation des pièces** devront donc être étudiés afin de limiter l'exposition aux sources de bruit.

Travail sur la conception des axes routiers

Selon les scénarios de mobilité, le trafic est plus ou moins important au niveau de la rue de la Rogère ou de la rue de la Mare.

Le scénario limitant les nuisances sonores à proximité du groupe scolaire et du bâtiment accueillant la résidence seniors, la crèche et le centre médical pourra être privilégié.

Il s'agit du scénario 2 :



Desserte en U du quartier en sens unique avec sortie du côté du giratoire (source Ingetec, 2018)

Dispositions réglementaires

D'après l'article 13 de la loi bruit, précisé par le décret d'application 95-21 du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 30 mai 1996, les nouvelles constructions situées dans les secteurs de nuisance doivent respecter des dispositions techniques de protection contre le bruit.

Sont concernés les habitations, les établissements d'enseignement, les bâtiments de soins et d'action sociale, les bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

Les logements, la résidence seniors, le groupe scolaire, la crèche et le centre médical envisagés dans la programmation devront donc respecter des dispositions techniques de protection contre le bruit.

Pour l'équipement sportif, la prise en compte l'ambiance sonore devra permettre de garantir le confort et le bien-être des futurs occupants.



Niveaux sonores à 4 m du sol - scénario projet S2 - Lden (source TRANS-FAIRE, 2018)



Méthodes

Méthodes

Campagnes de mesures acoustiques

Périodes de mesure

La campagne de mesure s'est déroulée le 13 mars 2018, entre 9h et minuit, de manière à obtenir des données pour la période de référence jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

Ces créneaux de temps, situés hors période de vacances scolaires et en pleine semaine, sont représentatifs du bruit généré sur le secteur (trafic et fonctionnement des activités habituelles).

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NFS 31-130, relative à la cartographie du bruit en milieu extérieur.

Elles sont réalisées à une hauteur d'1,50 m environ (cette hauteur est également celle prise lors de la validation du modèle. Une fois la validation effectuée, la modélisation présente des résultats obtenus à 4 m du sol).

Les conditions météorologiques relevées au cours des mesures étaient les suivantes :

- Nuageux.
- Vent moyen provenant du nord-ouest (< 5 m/s).

Le trafic routier observé lors des mesures est considéré comme représentatif du trafic annuel.

Instrumentation

La liste des appareillages utilisés pour la campagne de mesures est répertoriée ci-dessous :

- Sonomètre intégrateur (Classe 1) BRUEL et KJAER Type 2250 conforme à la norme NF EN 61672-1.
- Sonomètre intégrateur (Classe 1) BRUEL et KJAER Type 2250 light conforme à la norme NF EN 61672-1.
- Calibreur acoustique Type 4231 (précision de calibrage de $\pm 0,2$ dB).
- Anémomètre Xplorer1 SKYWATCH.

Bruits parasites aléatoires et non reproductibles

La présence continue d'une personne lors de la campagne de mesure permet d'éliminer des enregistrements les bruits parasites aléatoires et non reproductibles ainsi que les événements proches liés ou non à sa présence (abolements de chiens...).

Ainsi, les enregistrements peuvent être considérés comme représentatifs d'une situation ordinaire et reproductible dans l'environnement.

Description des mesures

Les mesures réalisées sont des mesures de courtes durées (10 à 30 minutes). Chaque mesure est réalisée sur un intervalle de temps suffisamment long pour que le niveau sonore affiché par le sonomètre se stabilise.

Les points de mesures sont choisis de manière à obtenir une évaluation de l'ambiance sonore sur l'ensemble du site d'étude.

Indicateurs

Pour chaque période de mesure les indicateurs acoustiques suivants sont mesurés :

- LAeq en dB(A) : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré. Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps. Elle est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement.
- L10, L50 et L90, indices fractiles correspondant au niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 %, 50 % et 90 % du temps.
- Lmax : le plus haut niveau de bruit détecté dans l'environnement au cours de la mesure.
- Lmin : le plus faible niveau de bruit détecté dans l'environnement au cours de la mesure.

Modélisation numérique

Une modélisation numérique du site dans sa situation actuelle et projetée est réalisée à l'aide du logiciel Predictor V9.01, selon la méthode de calculs XP S31-133 relative aux bruits des infrastructures de transports terrestres.

Les paramètres influents tels que la topographie, la nature du sol, les voies de circulation, le bâti sont modélisés. Les trafics routiers ainsi que la vitesse par catégorie de véhicule sont également saisis.

En revanche, la modélisation ne prend pas en compte les niveaux sonores résiduels influencés par des paramètres qui ne peuvent être modélisés comme les bruits de voisinage.

Résultats et cartographie

Les résultats sont fournis sous forme de cartes de bruit présentant les courbes isophones (courbes de même niveau sonore) sur le site et ses environs.

Les courbes isophones sont tracées à partir de 55 dB(A) puis, pour les valeurs supérieures, fixées de 5 en 5 dB(A). Les zones de bruit comprises entre les courbes isophones sont représentées par une couleur standardisée pour chaque classe.

Hypothèses

Topographie et routes

La topographie du site est modélisée à partir des données bibliographiques disponibles (carte IGN, plan topographique).

Le merlon existant et le futur merlon qui sera construit le long de la RD119 ont été modélisés.

Bâti

Les constructions présentes dans l'environnement du projet sont modélisées afin d'évaluer l'impact sonore du projet pour les quartiers environnants.

Le bâti du futur quartier des Charcoix est modélisé à partir d'un plan directeur transmis par l'architecte et montrant l'emprise au sol et la hauteur des bâtiments.

Végétation

Concernant la végétation et son influence sur la protection acoustique, le SETRA indique les éléments suivants : « *L'efficacité acoustique apportée par une*

barrière végétale que l'on interposerait entre la route et les riverains est faible, et les instruments de mesure n'enregistrent des atténuations sensibles que pour d'importantes épaisseurs de végétation dense, continue et persistante de plusieurs dizaines de mètres. Mais une telle barrière peut avoir une autre utilité, dont le concepteur doit tenir compte : en masquant les ouvrages et les véhicules, elle réduit l'intrusion visuelle des infrastructures et du même coup le sentiment de gêne par rapport aux différentes nuisances qu'elle engendre. En outre, la végétation est le siège de bruits d'origines diverses : vent dans les feuilles, oiseaux, qui créent un premier plan sonore dans lequel pourra plus ou moins se fondre le bruit du trafic. Le « rideau végétal » apparaît donc non comme un dispositif de protection contre le bruit, mais comme un complément utile à une démarche globale d'insertion ».

Aucune masse végétale dense et épaisse n'est identifiée à proximité du projet. La végétation n'a donc pas été modélisée.

Sources de bruit

Les sources sonores simulées sont les voiries desservant le secteur et pour lesquelles les données de trafic sont disponibles (étude trafic Ingetec, mai 2018).

Nature du revêtement de la chaussée

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier. Un enrobé bitumé est considéré.

Vitesses et type de circulation

Les vitesses moyennes modélisées sont issues de l'étude trafic. Une circulation de nature fluide est retenue comme hypothèse de modélisation pour l'ensemble des axes pris en compte.

Données de trafic

Les données de trafic nécessaires à la modélisation acoustique sont issues de l'étude de mobilité Ingetec datant de mai 2018.

Lorsqu'on ne dispose pas de la répartition des trafics sur les trois périodes (jour, soir et nuit), des formules d'estimation peuvent être appliquées à partir du TMJA.

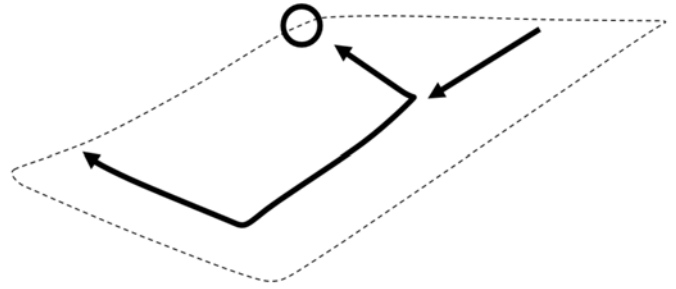
Pour les axes urbains, le guide du Certu « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération » a proposé dans son chapitre 5.1.1.2 (p. 64-65) une répartition applicable quelle que soit la fonction de l'axe (VRU, voie artérielle, etc.)¹.

Plusieurs scénarios sont modélisés :

- Horizon 2018 (correspondant à l'état actuel).
- Horizon 2025 - scénario au fil de l'eau (sans projet mais prenant en compte les projets développés à proximité).

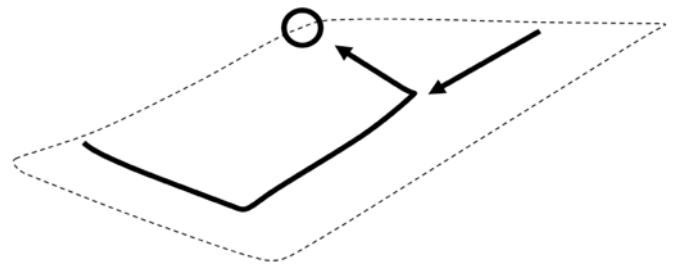
- Horizon 2025 - trois scénarios avec projet selon les scénarios de mobilité :

- Scénario S1.



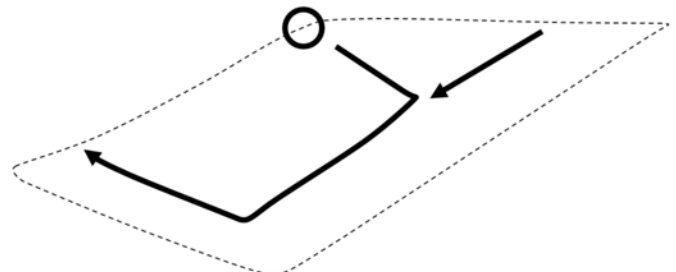
Desserte en U du quartier, en double sens (source Ingetec, 2018)

- Scénario S2.



Desserte en U du quartier en sens unique avec sortie du côté du giratoire (source Ingetec, 2018)

- Scénario S3.



Desserte en U du quartier en sens unique avec accès depuis le giratoire et sortie au sud (source Ingetec, 2018)

Les hypothèses de trafic retenues sont données ci-après.

¹ Certu, 2006

Débit moyen horaire de VL et de PL sur la période considérée			
	18h - 22h	22h - 6h	6h - 18h
VL, Autoroutes de liaison	TMJA VL/18	TMJA VL/100	TMJA VL/17
VL, Routes interurbaines	TMJA VL/19	TMJA VL/120	TMJA VL/17
VL, Axes urbains	TMJA VL/20,4	TMJA VL/143	Le trafic de la période 6h - 18h est déduit par complémentarité au TMJA
PL, Autoroutes de liaison	TMJA PL/28	TMJA PL/50	TMJA PL/17
PL, Routes interurbaines	TMJA PL/34	TMJA PL/73	TMJA PL/16
PL, Axes urbains	TMJA PL/36	TMJA PL/91	Le trafic de la période 6h - 18h est déduit par complémentarité au TMJA

Source : Guide méthodologique – Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires, Sétra, août 2007, 109 p.



Brins routiers modélisés dans l'état initial et le scénario au fil de l'eau (source TRANS-FAIRE, 2018)

Hypothèses de trafic retenues pour l'étude acoustique - Etat initial

Etat initial - Horizon 2018	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire VL			Vitesse
		jour	soirée	nuit	
RD19	38 014	1 912	1 670	264	90 km/h
RD117 Sud	5 063	288	251	40	50 km/h
RD117 Nord	4 991	284	248	39	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	5 114	291	254	40	50 km/h
Rue des Capettes	382	24	19	3	30 km/h
Avenue de la Rogère	1 477	87	69	10	50 km/h
RD19B8	1 289	74	65	10	30 km/h

Etat initial - Horizon 2018	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire PL			Vitesse
		jour	soirée	nuit	
RD19	38 014	202	92	43	90 km/h
RD117 Sud	5 063	9	4	2	50 km/h
RD117 Nord	4 991	9	4	2	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	5 114	9	4	2	50 km/h
Rue des Capettes	382	0	0	0	30 km/h
Avenue de la Rogère	1 477	2	1	0	50 km/h
RD19B8	1 289	2	1	0	30 km/h

Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et répartition par période (source Ingetec et TRANS-FAIRE, 2018)

Hypothèses de trafic retenues pour l'étude acoustique - Horizon 2025 - Fil de l'eau

Fil de l'eau - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire VL			Vitesse
		jour	soirée	nuît	
RD19	40 957	2060	1800	285	90 km/h
RD117 Sud	5 701	324	283	45	50 km/h
RD117 Nord	5 402	307	268	42	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	5 515	313	274	43	50 km/h
Rue des Capettes	382	24	19	3	30 km/h
Avenue de la Rogère	1 477	87	69	10	50 km/h
RD19B8	1 289	74	65	10	30 km/h

Fil de l'eau - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire PL			Vitesse
		jour	soirée	nuît	
RD19	40 957	218	99	46	90 km/h
RD117 Sud	5 701	10	5	2	50 km/h
RD117 Nord	5 402	10	4	2	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	5 515	10	5	2	50 km/h
Rue des Capettes	382	0	0	0	30 km/h
Avenue de la Rogère	1 477	2	1	0	50 km/h
RD19B8	1 289	2	1	0	30 km/h

Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et répartition par période (source Ingetec et TRANS-FAIRE, 2018)



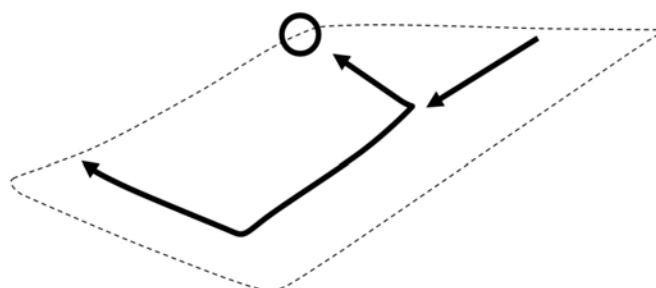
Brins routiers modélisés dans les scénarios avec projet (source TRANS-FAIRE, 2018)

Hypothèses de trafic retenues pour l'étude acoustique - Horizon 2025 - S1

Projet S1 - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire VL			Vitesse
		jour	soirée	nuit	
RD19	41 447	2 084	1 821	288	90 km/h
RD117 Sud	8 150	463	405	64	50 km/h
RD117 Nord	7 409	421	368	58	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	7 738	440	384	61	50 km/h
Rue des Capettes	553	34	27	4	30 km/h
Avenue de la Rogère	2 011	119	94	13	50 km/h
RD19B8	1 749	101	88	14	30 km/h
Rue de la Mare	2 320	140	122	19	30 km/h
Passage du Parc	270	16	14	2	30 km/h
Rue du Parc	920	55	48	8	30 km/h
Rue de la Rogère	1 190	72	63	10	30 km/h
Rue des Charcoix	320	19	17	3	30 km/h
Passage de Corbeil	230	14	12	2	30 km/h

Projet S1 - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire PL			Vitesse
		jour	soirée	nuit	
RD19	41 447	220	101	47	90 km/h
RD117 Sud	8 150	15	7	3	50 km/h
RD117 Nord	7 409	13	6	3	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	7 738	14	6	3	50 km/h
Rue des Capettes	553	0	0	0	30 km/h
Avenue de la Rogère	2 011	3	1	1	50 km/h
RD19B8	1 749	3	1	1	30 km/h
Rue de la Mare	2 320	0	0	0	30 km/h
Passage du Parc	270	0	0	0	30 km/h
Rue du Parc	920	0	0	0	30 km/h
Rue de la Rogère	1 190	0	0	0	30 km/h
Rue des Charcoix	320	0	0	0	30 km/h
Passage de Corbeil	230	0	0	0	30 km/h

Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et répartition par période (source Ingetec et TRANS-FAIRE, 2018)¹



Desserte en U du quartier, en double sens (source Ingetec, 2018)

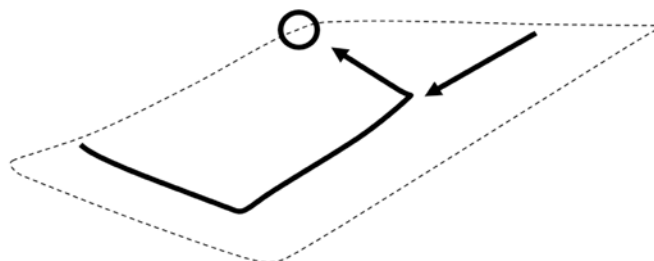
¹ En gras, les valeurs qui varient entre les scénarios S1, S2 et S3

Hypothèses de trafic retenues pour l'étude acoustique - Horizon 2025 - S2

Projet S2 - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire VL			Vitesse
		jour	soirée	nuite	
RD19	41 447	2 084	1 821	288	90 km/h
RD117 Sud	8 150	463	405	64	50 km/h
RD117 Nord	7 409	421	368	58	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	7 738	440	384	61	50 km/h
Rue des Capettes	553	34	27	4	30 km/h
Avenue de la Rogère	2 011	119	94	13	50 km/h
RD19B8	1 749	101	88	14	30 km/h
Rue de la Mare	1370	83	72	11	30 km/h
Passage du Parc	270	16	14	2	30 km/h
Rue du Parc	920	55	48	8	30 km/h
Rue de la Rogère	2140	129	113	18	30 km/h
Rue des Charcoix	320	19	17	3	30 km/h
Passage de Corbeil	230	14	12	2	30 km/h

Projet S2 - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire PL			Vitesse
		jour	soirée	nuite	
RD19	41 447	220	101	47	90 km/h
RD117 Sud	8 150	15	7	3	50 km/h
RD117 Nord	7 409	13	6	3	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	7 738	14	6	3	50 km/h
Rue des Capettes	553	0	0	0	30 km/h
Avenue de la Rogère	2 011	3	1	1	50 km/h
RD19B8	1 749	3	1	1	30 km/h
Rue de la Mare	1370	0	0	0	30 km/h
Passage du Parc	270	0	0	0	30 km/h
Rue du Parc	920	0	0	0	30 km/h
Rue de la Rogère	2140	0	0	0	30 km/h
Rue des Charcoix	320	0	0	0	30 km/h
Passage de Corbeil	230	0	0	0	30 km/h

Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et répartition par période (source Ingetec et TRANS-FAIRE, 2018)¹



Desserte en U du quartier en sens unique avec sortie du côté du giratoire (source Ingetec, 2018)

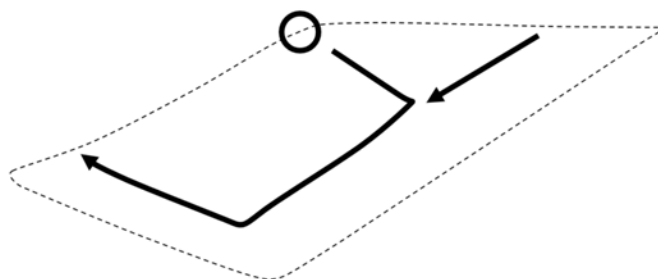
¹ En gras, les valeurs qui varient entre les scénarios S1, S2 et S3

Hypothèses de trafic retenues pour l'étude acoustique - Horizon 2025 - S3

Projet S3 - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire VL			Vitesse
		jour	soirée	nuit	
RD19	41 447	2 084	1 821	288	90 km/h
RD117 Sud	8 150	463	405	64	50 km/h
RD117 Nord	7 409	421	368	58	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	7 738	440	384	61	50 km/h
Rue des Capettes	553	34	27	4	30 km/h
Avenue de la Rogère	2 011	119	94	13	50 km/h
RD19B8	1 749	101	88	14	30 km/h
Rue de la Mare	2 140	129	113	18	30 km/h
Passage du Parc	270	16	14	2	30 km/h
Rue du Parc	920	55	48	8	30 km/h
Rue de la Rogère	1 370	83	72	11	30 km/h
Rue des Charcoix	320	19	17	3	30 km/h
Passage de Corbeil	230	14	12	2	30 km/h

Projet S3 - Horizon 2025	TMJA (UVP)	Débit moyen horaire PL			Vitesse
		jour	soirée	nuit	
RD19	41 447	220	101	47	90 km/h
RD117 Sud	8 150	15	7	3	50 km/h
RD117 Nord	7 409	13	6	3	50 km/h
RD117 entre rue des Capettes et avenue de la Rogère	7 738	14	6	3	50 km/h
Rue des Capettes	553	0	0	0	30 km/h
Avenue de la Rogère	2 011	3	1	1	50 km/h
RD19B8	1 749	3	1	1	30 km/h
Rue de la Mare	2140	0	0	0	30 km/h
Passage du Parc	270	0	0	0	30 km/h
Rue du Parc	920	0	0	0	30 km/h
Rue de la Rogère	1 370	0	0	0	30 km/h
Rue des Charcoix	320	0	0	0	30 km/h
Passage de Corbeil	230	0	0	0	30 km/h

Trafic moyen journalier annuel (TMJA) et répartition par période (source Ingetec et TRANS-FAIRE, 2018)²



Desserte en U du quartier en sens unique avec accès depuis le giratoire et sortie au sud (source Ingetec, 2018)

² En gras, les valeurs qui varient entre les scénarios S1, S2 et S3

Références bibliographiques

BRUITPARIF. « Bruit en Ile-de-France, le glossaire du bruit ». 2015. Disponible sur : < <http://www.bruitparif.fr/glossary#.VRKd3Y48p9k> >

BULLETIN OFFICIEL. « Circulaire du 12 juin 2001 observatoire du bruit des transports terrestres ; résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ». 2001. Disponible sur : < <http://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/fiches/exboenvireco/200107/A0070051.htm> >

CIDB. La directive sur le bruit dans l'environnement : plus qu'une obligation, une opportunité. Juillet 2011. 20 pages

LEGIFRANCE. « 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 ». 2015b. Disponible sur : < <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000730884> >

LEGIFRANCE. « Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement ». 2015c. Disponible sur : < <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006053526> >

LEGIFRANCE. « Décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme ». 2015a. Disponible sur : < <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000454567&dateTexte> >

MEDDE. « Circulaire interministérielle du 25 mai 2004 sur le bruit des infrastructures de transports terrestres ». 2004. Disponible sur : < http://www.bruit.fr/images/stories/pdf/circulaire_040525.pdf >

PARIS. « Echelle du bruit et niveaux sonores de référence ». 2015. Disponible sur : < <http://www.paris.fr/services-et-infospratiques/environnement-et-espaces-verts/agir-pour-l-environnement/bruit-et-nuisances-sonores-162> >

PREFECTURE DE L'ESSONNE. « Les plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) ». Disponible sur : < <http://essonne.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Bruit/Bruit-des-infrastructures-de-transport-terrestre/Cartes-strategiques-de-bruit-et-plans-de-prevention/Les-plans-de-prevention-du-bruit-dans-l-environnement-PPBE> >

CONSEIL GENERAL DE L'ESSONNE. « projet_PPBE.pdf ». Disponible sur : < http://www.essonne.fr/fileadmin/actualites/projet_PPBE.pdf >

SETRA. Guides méthodologiques : production de cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires. Août 2007. 109 pages

CDVIA - Etude de circulation du secteur large - BA217 - Analyses prospectives par simulations statistiques - Mai 2016.

INGETEC - Etude circulation - Mai 2018.