NOUVEAU GRAND PARIS

GRAND PARIS EXPRESS LE RÉSEAU DE TRANSPORT PUBLIC DU GRAND PARIS

Société du Grand Paris

SEPTEMBRE 2016

LIGNE 16 : SAINT-DENIS PLEYEL <> NOISY-CHAMPS (LIGNE ROUGE)
LIGNE 17 : SAINT-DENIS PLEYEL <> LE BOURGET RER (LIGNE ROUGE)
LIGNE 14 : MAIRIE DE SAINT-OUEN <> SAINT-DENIS PLEYEL (LIGNE BLEUE)

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE - IOTA

CODE DE L'ENVIRONNEMENT, CODE FORESTIER

VOLET I.2

Annexes V à IX

Sommaire

V - ETUDE ACOUSTIQUE 1

VI - ETUDE VIBRATOIRE 203

VII - CHARTE ENVIRONNEMENT DES CHANTIERS 265

VIII - DÉCRET N° 2015-1791 DU 28 DÉCEMBRE 2015 DÉCLARANT LE PROJET D'UTILITÉ PUBLIQUE 285

IX - SYNTHÈSE DES DONNÉES DE POLLUTION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES 289

V - ETUDE ACOUSTIQUE

Sommaire de l'annexe V

1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SONORE 5

1.1. Caractéristiques de la nuisance sonore 7
1.1.1. Introduction 7
1.1.2. Notions d'acoustique 7

1.2. Réglementations applicables 9
1.2.1. Textes règlementaires, circulaires et normes en vigueur 9
1.2.2. Intervalle de référence 13
1.2.3. Bâtiments concernés 13
1.2.4. Définition des zones d'ambiances sonores 14

1.3. Caractérisation de l'environnement sonore à l'échelle du fuseau 14
1.3.1. Caractérisation du bruit routier 16
1.3.2. Caractérisation du bruit ferroviaire 19
1.3.3. Caractérisation du bruit aérien 19
1.3.4. Les zones calmes et les zones vertes sensibles 20
1.3.5. Activités et établissements sensibles vis-à-vis du bruit 24

1.4. Caractérisation de l'environnement sonore à l'échelle des secteurs d'aménagements des ouvrages émergents 25
1.4.1. Méthodologie de l'état initial 25
1.4.2. Mesures acoustiques in-situ 25
1.4.3. Présentation des résultats de mesures 63
1.4.4. Visite de terrain et identification du bâti 70
1.4.5. Méthodologie de la modélisation 3D 70
1.4.6. Calage du modèle 78
1.4.7. Calcul de l'état initial 80

1.5. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux 112

1.6. Synthèse des enjeux liés à l'environnement sonore 116
1.6.1. Critères de hiérarchisation des enjeux 116
1.6.2. Hiérarchisation des enjeux 116

2. ENVIRONNEMENT SONORE : IMPACTS ET MESURES 123

2.1. Résumé non technique 125
2.1.1. Contenu et but de l'étude d'impact lié aux nuisances sonores 125
2.1.2. Étude d'impact acoustique en phase chantier 125
2.1.3. Étude d'impact acoustique en phase exploitation 125
2.1.4. Conclusion de l'étude d'impact acoustique 125

2.2. Impact et mesures de la phase chantier 126
2.2.1. REX bruit 126
2.2.2. Rappel réglementaire 127
2.2.3. Méthodologie d'évaluation des impacts 135
2.2.4. Analyse des impacts acoustiques 135
2.2.5. Mesures de réduction du bruit 135

2.3. Impact et mesures de la phase exploitation 139
2.3.1. Rappel réglementaire 139
2.3.2. Description des émergences 144
2.3.3. Méthodologie d'évaluation des impacts 153
2.3.4. Analyse des impacts acoustiques 156
2.3.5. Effets cumulés 157
2.3.6. Mesures de réduction du bruit 158

2.4. Synthèse des impacts acoustiques 162
2.4.1. Ouvrages annexes 162
2.4.2. Gares 192

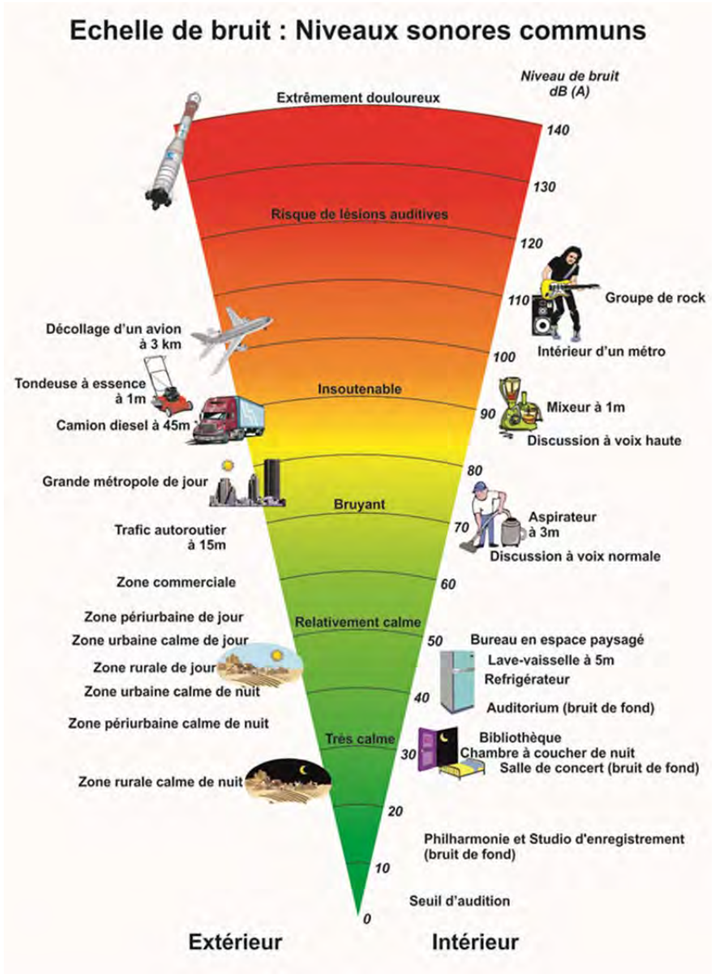
1. Etat initial de l’environnement sonore

1.1. Caractéristiques de la nuisance sonore

1.1.1. Introduction

Le bruit est un son produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ou gênante. Comme tout phénomène vibratoire, le bruit se caractérise par son intensité en décibel (dB), par sa fréquence en hertz (Hz) et par sa durée en secondes ou en heure.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.



Échelle de bruit (source : Egis)

L'échelle du bruit s'étend de 0 dB (seuil d'audibilité) 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. Certaines sources (avions, fusées, canons) émettent des niveaux sonores supérieurs à 130 dB.

1.1.2. Notions d'acoustique

1.1.2.1. Le bruit – définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. Il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude - ou niveau de pression acoustique - exprimées en décibel (dB).

1.1.2.2. Le bruit – les différentes catégories

- Le bruit ambiant

Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

- Le bruit particulier

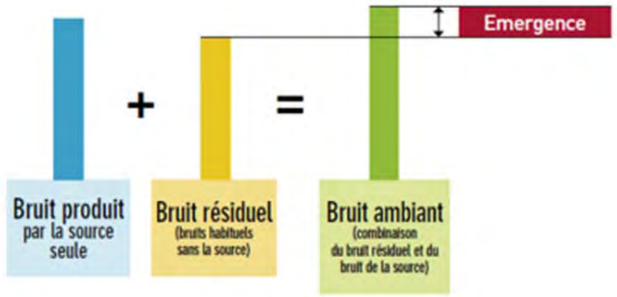
C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation…) et peut être attribuée à une source d'origine particulière.

- Le bruit résiduel

C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

- Émergence

L'émergence correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel.



Catégories de bruit, Source Egis

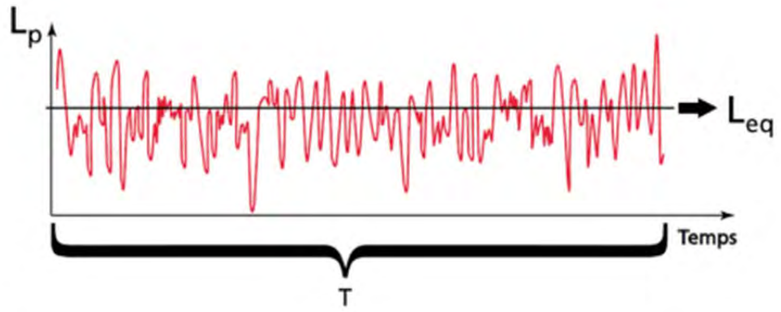
1.1.2.3. Indicateurs acoustiques

Indicateurs

Le bruit de la circulation automobile ou ferroviaire fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion, par exemple) ne suffit pas pour 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 est 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 Leq. En France, ce sont les périodes jour et nuit qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires s'appellent LAeq. Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes pour l'ensemble des bruits observés, à laquelle s'ajoute une pondération correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine.

Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1,2 m et 1,5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « en façade » majore de 3 dB(A) le niveau de bruit dit « en champ libre » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

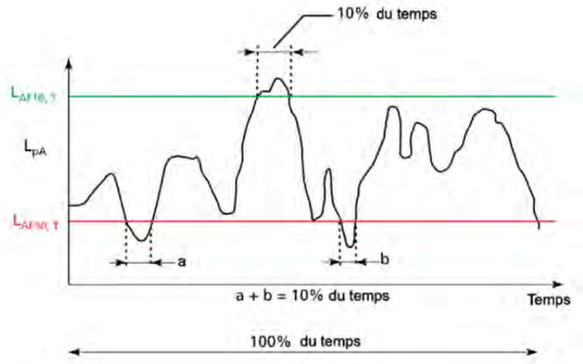


Niveau de pression acoustique continu équivalent, Source Egis

Indices fractiles

Les indices fractiles (aussi appelés indices statistiques) peuvent être calculés sur une mesure sonométrique et permettent de mettre en avant certains évènements particuliers. Le niveau de pression acoustique LAN correspond au niveau pondéré A dépassé pendant N% de la durée du mesurage.

À titre d'exemple, le LA90 (niveau de bruit dépassé pendant 90% du temps) peut être utilisé comme indicateur du bruit de fond, et le LA10 (niveau de bruit dépassé pendant 10% du temps) comme indicateur des niveaux maximaux atteints.



Niveau de pression Lp et indices fractiles L10 et L90, Source Egis

Intensité de la gêne sonore

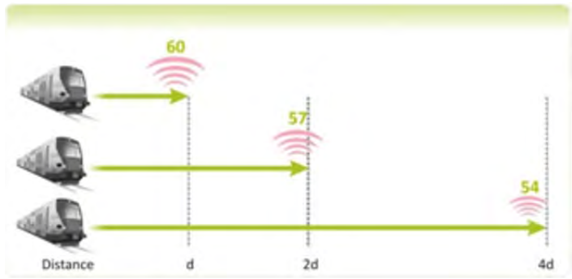
Pour se faire une idée de la gêne sonore, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) propose une analyse subjective des variations des niveaux de bruit

Augmenter le niveau sonore de :	C'est multiplier l'énergie sonore par :	C'est faire varier l'impression sonore :
3 dB	2	Très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB.
5 dB	3	Nettement : on ressent une aggravation ou on constate une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 5 dB.
10 dB	10	Comme si le bruit était perçu deux fois plus fort.

Intensité de la gêne sonore – Source CSTB

- Variation du niveau sonore en fonction de la distance

Pour une source linéaire comme une infrastructure ferroviaire, un doublement de la distance émetteur-récepteur engendre une décroissance de 3 dB du niveau sonore.



Variation du niveau sonore en fonction de la distance, Source Egis

1.2. Réglementations applicables

Les bruits issus des émergences (gares, puits de secours, puits de ventilations, etc…) des lignes 14 Nord, 16 et 17 sud du projet du Grand Paris Express débouchent en surface et sont susceptibles de générer des nuisances sonores vis-à-vis des bâtiments riverains.

Le bruit généré devra respecter pour les puits et pour les gares :

- la réglementation concernant la création d'infrastructure de transports terrestres pour les bruits de circulation des métros remontant dans les émergences et générant des nuisances à la surface)
- et la réglementation concernant le bruit de voisinage pour les bruits des équipements techniques dont les ventilateurs des puits et les divers rejets des locaux techniques des gares.

Il conviendra de déterminer au préalable quelle est la réglementation la plus contraignante du point de vue acoustique. La réglementation imposant des seuils acoustiques les plus favorables aux riverains sera considérée. De plus, le dimensionnement acoustique sera réalisé sur la période (jour et nuit) la plus contraignante.

Dans le but de prendre en compte un niveau de bruit de fond représentatif d'une ambiance urbaine, le niveau de bruit résiduel, majoritairement d'origine routier, à retenir correspondra selon les niveaux mesurés aux indices LAeq ou L50 de jour et de nuit (arrondi au ½ dB).

1.2.1. Textes règlementaires, circulaires et normes en vigueur

1.2.1.1. Le texte fondateur

La loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 (codifiée aux articles L.571.1 à L.571.26 du code de l'environnement), dite loi "Royale" ou loi "bruit" est le premier texte global en la matière, sans forcément remanier ni remplacer les textes précédents.

L'article 12 de la loi bruit a posé les principes de la protection contre le bruit des bâtiments riverains de projets d'infrastructures ou d'infrastructures existantes devant être aménagées ou modifiées : les articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du code de l'environnement (anciennement rassemblés au sein du décret n° 95-22 du 9 janvier 1995), associés aux arrêtés du 5 mai 1995 (routes) et du 8 novembre 1999 (voies ferrées) constituent l'essentiel de cette réglementation [1].

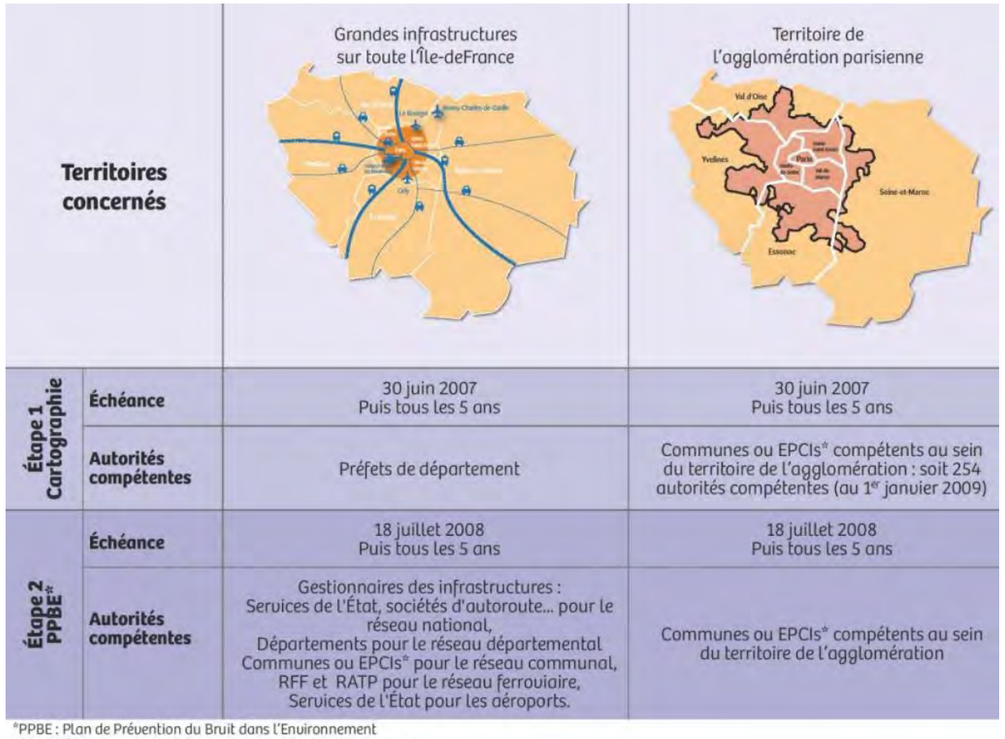
La directive 2002/49/CE

Au niveau européen, la directive 2002/49CE relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement est le texte de référence. Elle vise à mettre en place les bases communautaires de lutte contre le bruit des infrastructures de transports terrestres, des aéroports et des Industries Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Ce texte vise aussi à l'harmonisation des méthodes d'évaluation du bruit (Cartographie de bruit stratégique) et des indicateurs utilisés, en particulier l'indicateur Lden (représentant une moyenne des valeurs de bruits des périodes de jour, du soir et de la nuit) pour évaluer la proportion de personnes gênées par le bruit des transports et les ICPE.

Elle impose aux états membres de l'Union européenne de réaliser des cartes de bruit pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, les infrastructures routières de plus de 3 millions de passages par an, les infrastructures ferroviaires de plus de 30 000 passages par an et pour les aéroports de plus de 50 000 mouvements par an.

Outre cette obligation, elle requiert également la mise en place de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE). Pour l'agglomération parisienne, les 254 communes et EPCI ainsi que les gestionnaires des grandes infrastructures sont tenus de réaliser un PPBE.



Compétences des autorités pour la réalisation des PPBE (source : Bruitparif)

Les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) comprennent entre autres : les critères de détermination et la localisation des éventuelles zones calmes et les objectifs de préservation les concernant, les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs limites, les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit

[1] *http://www.bruit.fr, juillet 2013*

dans l'environnement arrêtées au cours des 10 années précédentes et prévues pour les 5 années à venir, l'analyse des coûts et avantages attendus des différentes mesures envisageables, les financements et les échéances prévus pour la mise en œuvre des mesures recensées (…). [2]

Parmi les communes intersectées par le fuseau d'étude, les communes qui ont publié un PPBE sont Clichy-sous-Bois, Montfermeil et Aulnay-Sous-Bois.

Les autorités compétentes

En Ile-de-France, les Préfets de département sont responsables d'établir les cartes de bruit ainsi que le classement sonore des grandes infrastructures de transport terrestre. Ceci est un dispositif réglementaire préventif qui consiste à classifier le réseau de transport terrestre en tronçons auxquels est affectée une catégorie sonore. Des secteurs dits « affectés par le bruit » sont ainsi délimités. Dans ces secteurs, les futurs bâtiments devront présenter une isolation acoustique renforcée.

Les Préfets contrôlent également la prise en compte du bruit dans tout projet neuf d'infrastructure routière ou ferroviaire ou lors de transformation significative d'une voie existante selon l'article L571-9 du Code de l'Environnement.

Enfin, les Maires peuvent, conformément au code de la santé publique (articles L 1311-1, L 1311-2 et R 1336-6 à R 1336-10) et au Code de l'environnement (articles L571-1 à L572-11),prendre des arrêtés relatifs au bruit des chantiers précisant : les horaires et les périodes de fonctionnement, les niveaux sonores à ne pas dépasser en fonction de la proximité du voisinage, les règles générales d'emploi, d'implantation et de protection acoustique de certains matériels. Les Maires pourront compléter, lors de la notification du permis de construire (chantier privé) ou déclaration de travaux (chantier public), ces prescriptions générales.

[2] *Source : Bruitparif et la directive 2002/49CE*

1.2.1.2. Textes et objectifs réglementaires pour le bruit de voisinage

Les bruits des équipements et des ventilations devront respecter les articles R. 1334-31 à R. 1334-37 du code de l'environnement reprenant le Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Ce texte fixe les valeurs d'émergence admissibles pour tout bruit susceptible de provoquer une gêne vis-à-vis du voisinage du fait de son intensité, sa durée ou sa répétition.

Les valeurs maximum d'émergence à respecter sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h) ;
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

A ces valeurs s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après (extrait de la réglementation) :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif en dB(A)
1 minute < T ≤ 5 minutes	+5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	+4
20 minutes < T ≤ 2 heures	+3
2 heures < T ≤ 4 heures	+2
4 heures < T ≤ 8 heures	+1
T ≥ 8 heures	+0

Termes correctifs en fonction de la durée d'apparition du bruit

L'article R1334-32 stipule que « Lorsque le bruit […], perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limite fixées au même article. » Le tableau ci-dessous présente ces valeurs limite :

Fréquence centrale de l'octave considérée [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Émergence maximum en réception [dB]	7	7	5	5	5	5

Bruit de voisinage, limites d'émergences spectrales

1.2.1.3. Textes et objectifs pour le bruit ferroviaire

Textes réglementaires et circulaires pour le bruit ferroviaire

S'agissant des textes réglementaires relatifs à la modification ou à la création d'une infrastructure de transport terrestre :

- Les articles L 571-1 à L571-26 du livre V du Code de l'Environnement reprenant la loi n°92.1444 du 31 décembre 1992, notamment l'article L571-9 ;
- Les articles R571-44 à R571-52 du livre V du Code de l'Environnement reprenant le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 ;
- L'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires ;
- La circulaire du 28 février 2002 relative à la prise en compte du bruit dans la conception, l'étude et la réalisation de nouvelles infrastructures ferroviaires ou l'aménagement d'infrastructures ferroviaires existantes.

S'agissant des textes réglementaires relatifs à la politique des Points Noirs de Bruit ferroviaire du réseau national :

- La circulaire du interministérielle du 12 juin 2001 relative aux observatoires du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- Le décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux ;
- L'arrêté du 3 mai 2002 pris pour l'application du décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux ;
- La circulaire interministérielle du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres en application du plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003. À noter que cette circulaire modifie les circulaires du 12 juin 2001 (relative aux points noirs de bruit) et du 28 février 2002 (relative au bruit ferroviaire).

En application de l'article L. 571-10 du Code de l'environnement, les textes suivants réglementent les modalités du classement sonore des principales infrastructures de transports terrestres existantes :

- le décret n°95-21 du 9 janvier 1995, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation ;
- les arrêtés du 23 juillet 2013 et du 3 septembre 2013 (modifiant l'arrêté du 30 mai 1996) relatifs aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et de l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Objectifs réglementaires pour le bruit ferroviaire

L'article 2 de l'arrêté du 8/11/1999 et l'annexe II de la circulaire du 22/02/2002 définissent les valeurs limites à ne pas dépasser pour la contribution sonore de l'infrastructure ferroviaire et ce pour chacune des deux périodes réglementaires jour et nuit. Ces seuils sont fonction :

- De l'usage et la nature des locaux étudiés ;
- De la vitesse d'exploitation de la ligne nouvelle étudiée ;
- De l'ambiance sonore préexistante.

Usage et nature des locaux		Ferroviaire hors Lignes à Grande Vitesse	
		LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée		63 dB(A)	58 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée		68 dB(A)	63 dB(A)
Établissement de santé, de soins, d'action sociale	Salles de soins et réservées au séjour des malades	60 dB(A)	58 dB(A)
Établissement de santé, de soins, d'action sociale	Autres locaux de soin, de santé et d'action sociale	63 dB(A)	58 dB(A)
Établissement d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)		63 dB(A)	-
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée		68 dB(A)	-
Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte. *Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.* *Elles sont également supérieures de 3 dB(A) aux valeurs qui seraient indiquées en termes d'Indice de gêne ferroviaire If.*			

Valeurs limites à ne pas dépasser pour la contribution sonore d'une infrastructure ferroviaire

La définition des zones d'ambiance sonore modérée est donnée à l'article 2 de l'arrêté du 8/11/1999 et est détaillée au chapitre III de l'instruction du 22/02/2002.

Une zone est qualifiée d'ambiance sonore modérée si une grande partie des niveaux de bruit ambiant, en façade des habitations, respecte les critères définis ci-dessous. L'appréciation de ce critère d'ambiance sonore est à rechercher pour des zones homogènes du point de vue de l'occupation des sols et non pas par façade de bâtiment.

Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A)		Ambiance sonore préexistante à considérer
LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée
> 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée de nuit
< 65 dB(A)	> 60 dB(A)	Non modérée
> 65 dB(A)	> 60 dB(A)	Non modérée

Définition des zones d'ambiance sonore préexistantes

À noter que pour un logement situé en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit, les seuils réglementaires sont de 68 dB(A) de jour et 58 dB(A) de nuit.

1.2.1.4. Nomes applicables

Normes de mesurages

- La norme NF S 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage" amendée par la version NF S 31-010/A1 pour ce qui concerne la prise en compte des données météorologiques;

- La norme NF S 31-110 de novembre 2005 "caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation";

- La norme NF S 31-088 d'octobre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire", qui constitue la méthode de mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire : l'application de cette norme est exigée par l'article 5 de l'arrêté du 8 novembre 1999 pour le contrôle in situ des contributions sonores de long terme en façade ;

- La norme NF S 31-085 de novembre 2002 " caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier " ;

- La norme NF S 31-057 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments » complétée par la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1), qui constituent les références pour la mesure et l'évaluation de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A,tr des bâtiments : l'application de ces normes est exigée par l'article 5 de l'arrêté du 8 novembre 1999.

Normes de calculs acoustiques

- La norme NF S 31-130 de décembre 2008 "Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;

- La norme NF S 31-132 de décembre 1997 "Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;

- La norme NF S 31-133 de février 2011 " Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. Il s'agit en fait de la normalisation de la méthode dite "Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit – version 2008" (NMPB 2008) intégrant les spécificités du bruit ferroviaire (NMPB Fer) et qui s'avère être conforme aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 8 novembre 1999.

Référentiel technique

- Guide du bruit des transports terrestres – Prévision des niveaux sonores CETUR 1980 ;

- Bruit et études routières manuel du chef de projet – SETRA / CERTU – Octobre 2001 : fixe les méthodologies pour la réalisation des études routières. Ces méthodologies peuvent être transposables, dans une certaine mesure, pour les études acoustiques ferroviaires ;

- Les écrans acoustiques – Guide de conception et de réalisation – CERTU – Décembre 2007 – Cet ouvrage spécifie notamment les performances acoustiques à prendre en compte dans les études selon la destination de l'ouvrage de protection ;

- Note d'information SETRA n°77 – SETRA – Version d'avril 2007. Ce document indique la méthode de calcul prévisionnel du bruit routier et les paramètres de trafics sur routes et autoroutes interurbaines ;

- Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement – RFF / SNCF / METTATM – Version du 21 octobre 2012. Ce document fixe les émissions sonores connues d'un certain nombre de matériels roulants et les analogies à considérer pour les matériels roulants ne figurant pas explicitement dans la base de données fournie.

1.2.2. Intervalle de référence

L'intervalle de référence est l'intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition des personnes au bruit. Il peut varier selon le type d'activités humaines et les variations de fonctionnement des sources de bruit. Les intervalles de référence sont définis dans les réglementations :

- Les intervalles de référence du bruit des émergences sont définis entre 7h-22h pour la période de jour et 22h-7h pour la période de nuit (réglementation bruit de voisinage) ;
- Les intervalles de référence du bruit des infrastructures routières et ferroviaires sont définis entre 6h-22h pour la période de jour, et 22h-6h pour la période de nuit.

1.2.3. Bâtiments concernés

1.2.3.1. Réglementation pour le bruit de voisinage

« L'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchés […] qu'à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées […] » - Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006. Autrement dit, seuls les logements sont à considérer dans les études de bruit de voisinage.

1.2.3.2. Réglementation pour le bruit ferroviaire

Identification du bâti sensible

Les bâtiments concernés par les études acoustiques de création d'une nouvelle infrastructure ferroviaire sont :

- les logements (dont les hôtels d'après le guide « Bruit et études routières ») ;
- les établissements d'enseignement ;
- les établissements de santé, de soins et d'action sociale ;
- les locaux à usage de bureaux situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Un hangar ou un abri de jardin est donc exclu des bâtiments concernés par une protection acoustique.

Seuls les bâtiments situés dans la bande d'étude de l'infrastructure objet du projet et dont l'existence administrative est « antérieure » au texte officiel de celle du projet doivent être pris en compte dans les modélisations acoustiques.

Principes d'antériorité des bâtiments

L'étude de l'impact acoustique de l'infrastructure concerne les bâtiments dits sensibles au bruit (logements, locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, bureaux) et dont le permis de construire a été autorisé avant l'existence administrative de l'infrastructure.

Toutefois, le critère d'antériorité n'est pas opposé aux habitations dont le dépôt du permis de construire est antérieur au 6 octobre 1978, date de parution du premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger des bruits extérieurs.

L'application de ce principe d'antériorité est décrite par l'article 9 du décret 95-22 du 9 janvier 1995 :

- publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure, en application de l'article L. 11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou du décret du 23 avril 1985 susvisé ;
- mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens du 2° paragraphe de l'article R. 121-13 du code de l'urbanisme, dès lors que cette décision, ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;
- inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols, un plan d'aménagement de zone, ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;
- mise en service de l'infrastructure ;
- publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure et définition des secteurs affectés par le bruit situés à son voisinage, pris en application de l'article 13 de la loi du 31 décembre 1992 susvisée.

Afin de traiter les riverains de manière homogène, tous les bâtiments existants repérés via le repérage terrain seront pris en compte dans les calculs.

1.2.3.3. Bâtiments considérés pour l'étude d'impact environnementale des lignes 14 Nord, 16 et 17 sud

Afin de simplifier la méthodologie, et d'avoir une politique globale, homogène et favorable aux riverains et à la population, nous considérerons les bâtiments sensibles, à protéger du bruit le cas échéant suivants, pour l'étude d'impact :

- les logements (dont les hôtels d'après le guide « Bruit et études routières ») ;
- les établissements d'enseignement ;
- les établissements de santé, de soins et d'action sociale ;

les locaux à usage de bureaux situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

1.2.4. Définition des zones d'ambiances sonores

Il n'existe actuellement aucune valeur officielle pour la définition d'une zone calme. Ainsi, dans le cadre de la présente étude, les zones calmes sont caractérisées par comme étant des zones vertes accessibles à tous (publiques) et soumises à des niveaux sonores Lden ≤ 55 dB(A).

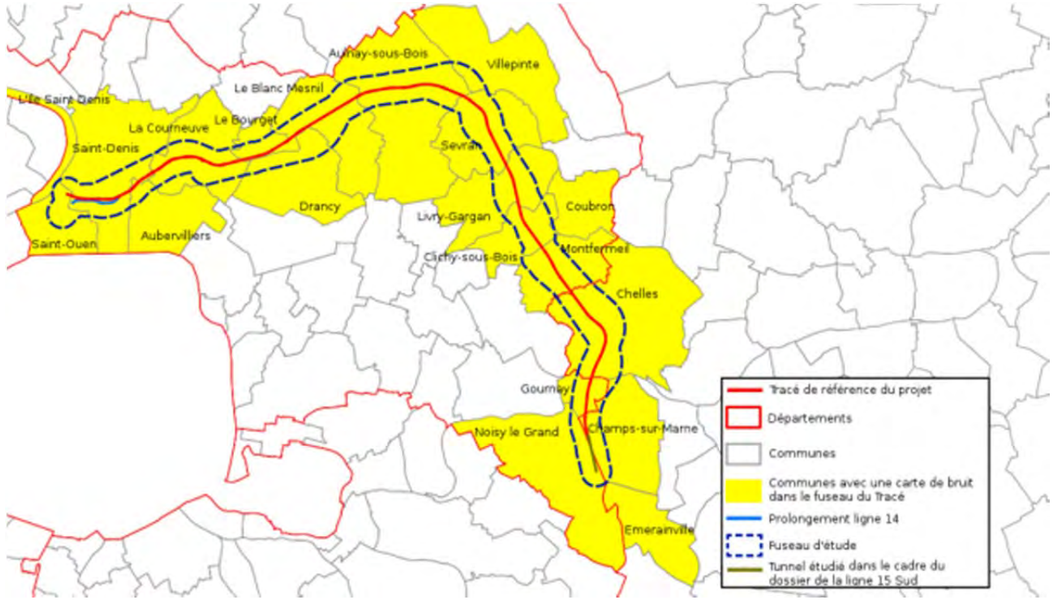
Les ambiances sonores peuvent ainsi être discrétisés comme suit :

- Lden > 65 dB(A) : zone bruyante ;
- 55 > Lden > 65 dB(A) : zone modérée ;
- Lden > 55 dB(A) : zone calme.

1.3. Caractérisation de l'environnement sonore à l'échelle du fuseau

La directive 2002/49/CE sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement impose aux agglomérations de plus de 100 000 habitants la production de Cartes de Bruit Stratégiques dans le but de faire un diagnostic de l'environnement sonore existant. Ces cartes ont également une fonction d'information du public et de suivi de l'évolution, au fil des années, de la situation sonore et de son impact sur les personnes (révision au minimum tous les 5 ans).

L'ensemble des communes mentionnées ci-avant, dont le territoire est en partie parcouru par la ligne objet de la présente étude, possède une cartographie du bruit.



Localisation géographique des 20 communes du périmètre large d'étude et disponibilités des cartes communales de bruit (Source : Bruit 2013)

Au terme des diagnostics établis par ces cartes stratégiques, les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) prévus par la directive européenne et sa transposition en droit français (cf. précédemment) ont pour objectif d'engager des actions de réduction du bruit dans des zones jugées critiques et d'identifier et protéger les zones "calmes".

Le tableau suivant reprend les principaux enseignements tirés des PPBE existants dans le fuseau des lignes 14 Nord, 16 et 17 sud.

PPBE	Conclusions principales
PPBE dans l'environnement de Plaine Commune **Saint-Denis, Saint-Ouen, Aubervilliers, La Courneuve)**	Le territoire de Plaine Commune est traversé par deux autoroutes : l'A1 et l'A86, qui supportent un trafic très important tout au long de l'année. En Lden, plus de 85% de la population de Plaine Commune est impactée par un bruit supérieur à 50 dB, et ils sont encore plus de 20% si on ne considère que le seuil de 68 dB(A). Ce sont surtout les deux autoroutes qui génèrent le plus de nuisances, surtout au niveau du quartier 4000 nord à la Courneuve (A1) et dans les secteurs Plaine Saint-Denis et Porte de Paris (A86/A1). À Saint Denis, RD 24, 28, 29 et RN 14 en bord de Seine sont bruyantes. À Saint-Ouen, la RD 111 (avenue Gabriel Péri) qui relie la Porte de Saint-Ouen à la place de la République (Mairie) est très fréquentée de jour comme de nuit et génère une nuisance importante. À Aubervilliers, la nuisance est importante au carrefour des Six-routes et le long de la RD 30 (avenue Henri Barbusse, avenue Jean Mermoz). Les dépassements de seuils réglementaires sont quasiment continus sur l'ensemble du faisceau provenant de la gare du Nord et sur la tangentielle. Saint-Denis et l'ensemble des villes du nord sont concernées. Environ 20% de la population de Plaine Commune est concernée par le bruit aérien, majoritairement généré par le couloir aérien de l'aéroport du Bourget Les multi-expositions routier/aérien ou ferré/aérien existent dans le nord du territoire, sur la commune de Saint Denis.
Clichy-sous-Bois	Il en ressort qu'à Clichy-sous-Bois, la population exposée à des niveaux sonores élevés (Lden > 70 dB(A)) est faible (>1%). Il n'y a actuellement pas de réseaux ferroviaires sur la commune. Les avions ne survolent pas ou peu Clichy-sous-Bois, et les nuisances sonores générées par les ICPE sont faibles. L'objectif fixé est une non-dégradation de la situation actuelle. Les principales nuisances de transports sont engendrées par les axes routiers suivants : l'allée de Montfermeil, le boulevard Gagarine, l'axe allée de Gagny – allée de Sévigné, l'axe allée de Coubron – D136. Les deux premiers axes routiers ne se trouvent pas dans le fuseau d'étude contrairement aux deux autres. La restructuration de ces routes est déjà envisagée, elle intègrera de manière efficace des solutions d'amélioration du bruit. Trois zones calmes ont été retenues : le Parc Municipal, l'aqueduc de la Dhuys (coulée verte) ainsi que les espaces verts entourant les lieux de cultes Chapelle Notre-Dame-des-Anges et la mosquée. Pour ces lieux, la commune s'engage à vérifier qu'aucun projet ne dégrade sensiblement le calme existant et favorisera les projets réduisant les niveaux sonores. Les deux premières zones se trouvent dans le fuseau d'étude, il faudra donc porter une attention particulière à ne pas augmenter les nuisances sonores dans cette zone.

PPBE	Conclusions principales
Montfermeil	Tout comme à Clichy-sous-Bois, une part très faible de la population de Montfermeil est exposée à des niveaux sonores Lden > 70 dB(A) (population exposée : 10 personnes). La ville ne compte pas de voie ferrée (projet du tramway T4 en cours) et n'est pas concernée par les zones de gêne sonore des aéroports de Paris. L'objectif fixé est de traiter les zones où la population est le plus exposée au bruit routier. Les principales nuisances de transports sont engendrées par les axes routiers suivants : avenue Jean Jaurès, boulevard de l'Europe et avenue de Maison Rouge. Les deux premières voiries se trouvent dans le fuseau d'étude. L'aménagement de ces routes est déjà envisagé, il prendra en compte des solutions d'amélioration du bruit. Quatre zones calmes ont été retenues (Lden<55 dB(A)) : le Parc Arborétum (centre-ville), le Parc Jousseaume (Sud-Est), le Bois des Ormes (proximité de l'hôtel de ville) et la Forêt de Bondy (Nord). La commune souhaite préserver et améliorer ces zones calmes. Le Parc Arborétum et la Forêt de Bondy se trouvent dans le fuseau d'étude, il est donc important de ne pas augmenter les nuisances sonores dans cette zone.

PPBE	Conclusions principales
Aulnay-sous-Bois	La commune d'Aulnay-sous-Bois est fortement impactée par les transports suivants : autoroutes A3 et A104, les routes nationales N2 et N370, les routes départementales D115, D40, D44 et D401 et le chemin de fer au Sud du territoire. A ces différentes sources il convient d'ajouter : le bruit des aéronefs des aéroports Roissy-Charles de Gaulle et du Bourget ainsi que 16 ICPE. Les infrastructures routières constituent la principale source de nuisances sonores sur le territoire, de jour comme de nuit. La réduction des nuisances nocturnes, dans la mesure où 25 % de la population appartient à une tranche d'émission sonore supérieure à 55 dB(A), apparait comme l'un des enjeux majeur de la lutte contre le bruit sur le territoire. Les nuisances générées par les infrastructures ferroviaires sont concentrées autour du quartier de la gare (hors fuseau de l'étude). Partiellement inclus dans la zone III du Plan de Gêne Sonore de l'aéroport du Bourget (hors fuseau d'étude), les nuisances très limitées issues des activités aéroportuaires ne constituent pas en enjeux en matière de lutte contre le bruit sur le territoire. Enfin, l'impact des nuisances sonores liées aux activités industrielles est également limité, essentiellement du fait de l'organisation urbaine qui a séparé les activités de l'habitat. Plusieurs actions engagées par la ville ces dernières années ont eu un impact sur l'ambiance sonore du territoire : requalification de la N2 en boulevard urbain (réduction du trafic, éloignement de la source de bruit d'une partie des habitations et limitation de la vitesse), création de zone 30 (vitesse limitée à 30km/h), agrandissement du réseau de pistes cyclables… De plus la réduction des nuisances sonores est inscrite dans le projet urbain (actions à venir sur 10 ans) avec comme objectif principal la réorganisation des flux de déplacement. Cela passera aussi par des orientations d'aménagement intégrant le facteur bruit (restructuration de secteurs d'habitation, aménagement de nouveaux axes urbains, optimisation des déplacements…). En l'absence de véritables secteur à très faible ou faible exposition sonore, <50dB(A), la Ville souhaite avant tout maitriser l'évolution du bruit dans les espaces aux fonctions résidentielles et de resourcement affirmées. La principale zone calme identifiée par le PPBE d'Aulnay-sous-Bois est le Parc Départemental du Sausset (situé en partie dans la zone d'étude). Il est exposé à des niveaux de bruit supérieur à 50 dB(A) en particulier du fait de la proximité de l'A104. Néanmoins, les enquêtes de satisfaction font ressortir la possibilité de s'isoler comme étant l'un des avantages du parc, alors que les notions de calme, paix, tranquillité ne sont pas mises en avant. Afin de diminuer l'exposition du Parc départemental du Sausset, le PPBE prévoit que les voies départementales limitrophes puissent bénéficier d'un traitement visant à réduire la vitesse, afin de diminuer le bruit et d'accorder une place plus importante aux déplacements doux. De plus, la ville a décidé de considérer en tant que zones calmes, l'ensemble des parcs et jardins du territoire, y compris les berges du canal de l'Ourcq ainsi que l'ensemble des zones pavillonnaires. L'ensemble de ces zones calmes devront être prises en compte dans chaque projet susceptible d'être bruyant voulant s'implanter à proximité de l'une d'elles. De plus, la ville se rapprochera du Département afin que les voies départementales qui bordent les grands espaces verts puissent bénéficier d'un traitement de réduction des vitesses et à accorder une place plus important aux déplacements doux. Ainsi leur préservation et l'amélioration de l'environnement des zones calmes constituent un des objectifs du PPBE d'Aulnay-sous-Bois.

PPBE	Conclusions principales
PBBE Communauté d'Agglomération Marne et Chanteraine	Seules les sources de bruit routier impactent la population en terme de dépassement de seuil : 3% des habitants de Chelles sont concernés. La commune est impactée par les routes départementales (avenue de Gaulle et avenue Mitterrand)

1.3.1. Caractérisation du bruit routier

La cartographie présentée les niveaux sonores du bruit routier pour les communes traversées par le fuseau du projet.

1.3.1.1. Principaux axes routiers

Le Nord (Nord de la Seine-Saint-Denis) et le Sud (communes de Noisy-le-Grand, Champs-sur-Marne, Emerainville) de la zone d'étude sont plus impactés par le bruit routier du fait de la présence de plusieurs autoroutes et grandes routes nationales.

L'autoroute A1 impacte particulièrement la zone d'étude dans le département de Seine-Saint-Denis où elle traverse cinq communes. Elle apparait visiblement sur la carte précédente, puisque, non seulement, elle génère des niveaux de bruit Lden de plus de 60 dB(A) sur des distances allant jusqu'à 500m, mais aussi de plus de 55 dB(A) sur une partie relativement étendue du territoire (≈ 1 km).

Voies routières les plus bruyantes de la zone d'étude

Type d'infrastructure	Voies routières les plus bruyantes de la zone d'étude	Largeur de l'impact sonore (≥ 60 dB(A))
Autoroute	A1, A104, A3, A4, A86	≈ 500m en zone ouverte
Nationale	N104, N2, N3, N34 N370	≈ 300m en zone ouverte
Autre	D199, D499	Contenu en bordure de route

1.3.1.2. Analyse par départements et communes

Les départements et communes impactées par les axes routiers les plus importants de la zone d'étude sont :

Axes routiers concernés	Départements impactés	Communes impactées
Autoroute A1	Seine-Saint-Denis	Saint-Denis, La Courneuve, Le Bourget, Le Blanc-Mesnil, Aulnay-sous-Bois
Autoroute A104	Seine-Saint-Denis	Aulnay-sous-Bois, Villepinte
Autoroute A3	Seine-Saint-Denis	Le Blanc-Mesnil, Aulnay-sous-Bois
Autoroute A4	Seine-Saint-Denis, Seine-et-Marne	Noisy-le-Grand, Champs-sur-Marne, Émerainville
Autoroute A86	Seine-Saint-Denis	Saint-Denis, Aubervilliers, La Courneuve, Drancy
Nationale N104	Seine-et-Marne	Émerainville
Nationale N2	Seine-Saint-Denis	La Courneuve, Le Bourget, Le Blanc-Mesnil, Aulnay-sous-Bois, Villepinte
Nationale N3	Seine-Saint-Denis	Livry-Gargan
Nationale N370	Seine-Saint-Denis	Sevran, Livry-Gargan
Départementale D199	Seine-et-Marne	Champs-sur-Marne

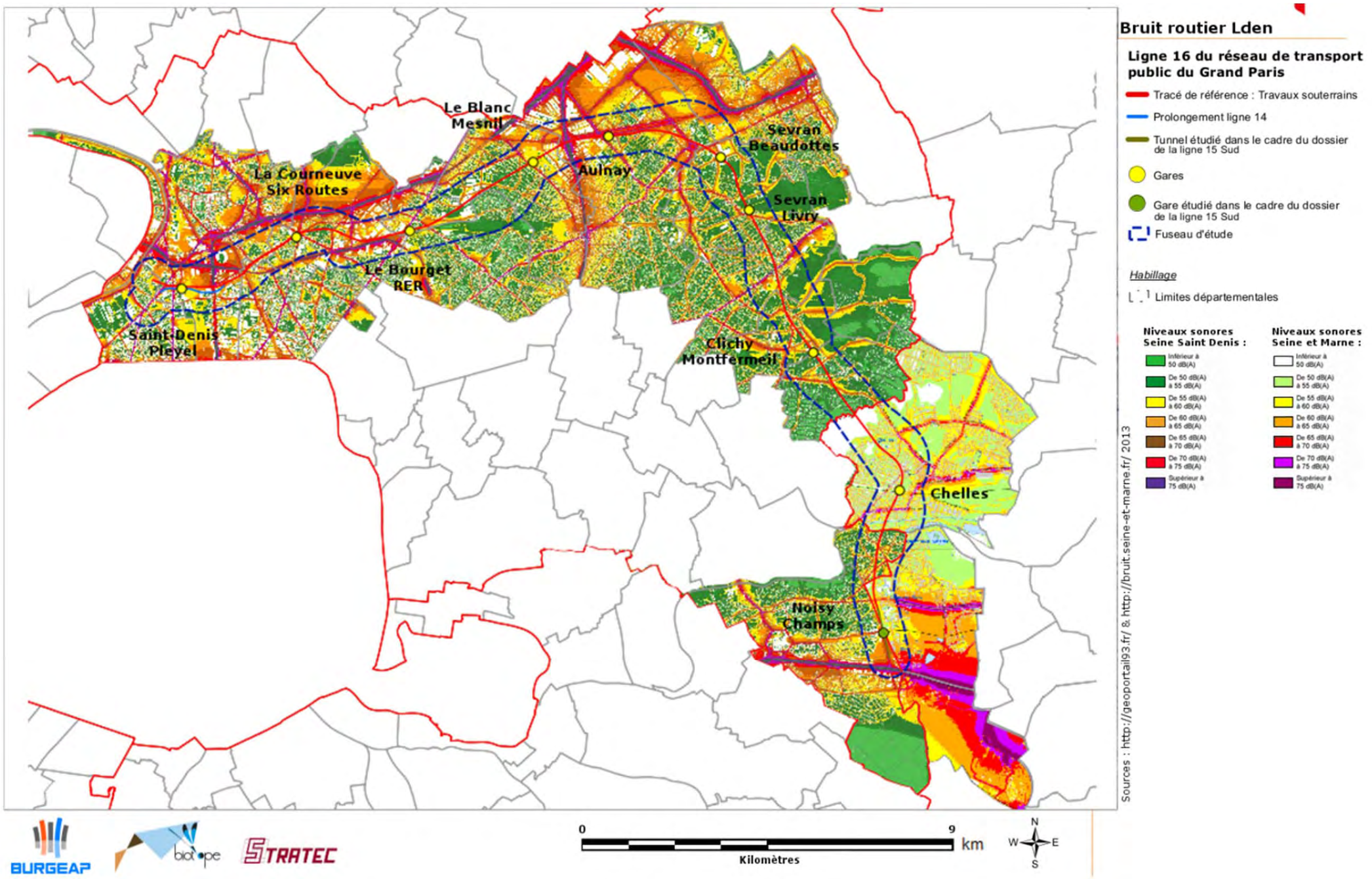
Les autoroutes A104 (Nord-Est), A3 (Nord) et A86 (Nord-Ouest) influencent également le territoire concerné par le projet. Elles génèrent des niveaux sonores Lden supérieurs à 55 dB(A) sur des distances importantes (≥ 500 m en certains endroits ouverts).

L'autoroute A4 située quant à elle au Sud-Est de la zone d'étude traverse les départements de Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne. Le bruit qu'elle génère est important avec des niveaux sonores Lden supérieurs à 60 dB(A) dans les 200 premiers mètres autour de son axe sur la commune de Noisy-le-Grand, voir même ≥ 70 dB(A) sur presque 300 m au niveau de la zone boisée située entre Émerainville et Champs-sur-Marne.

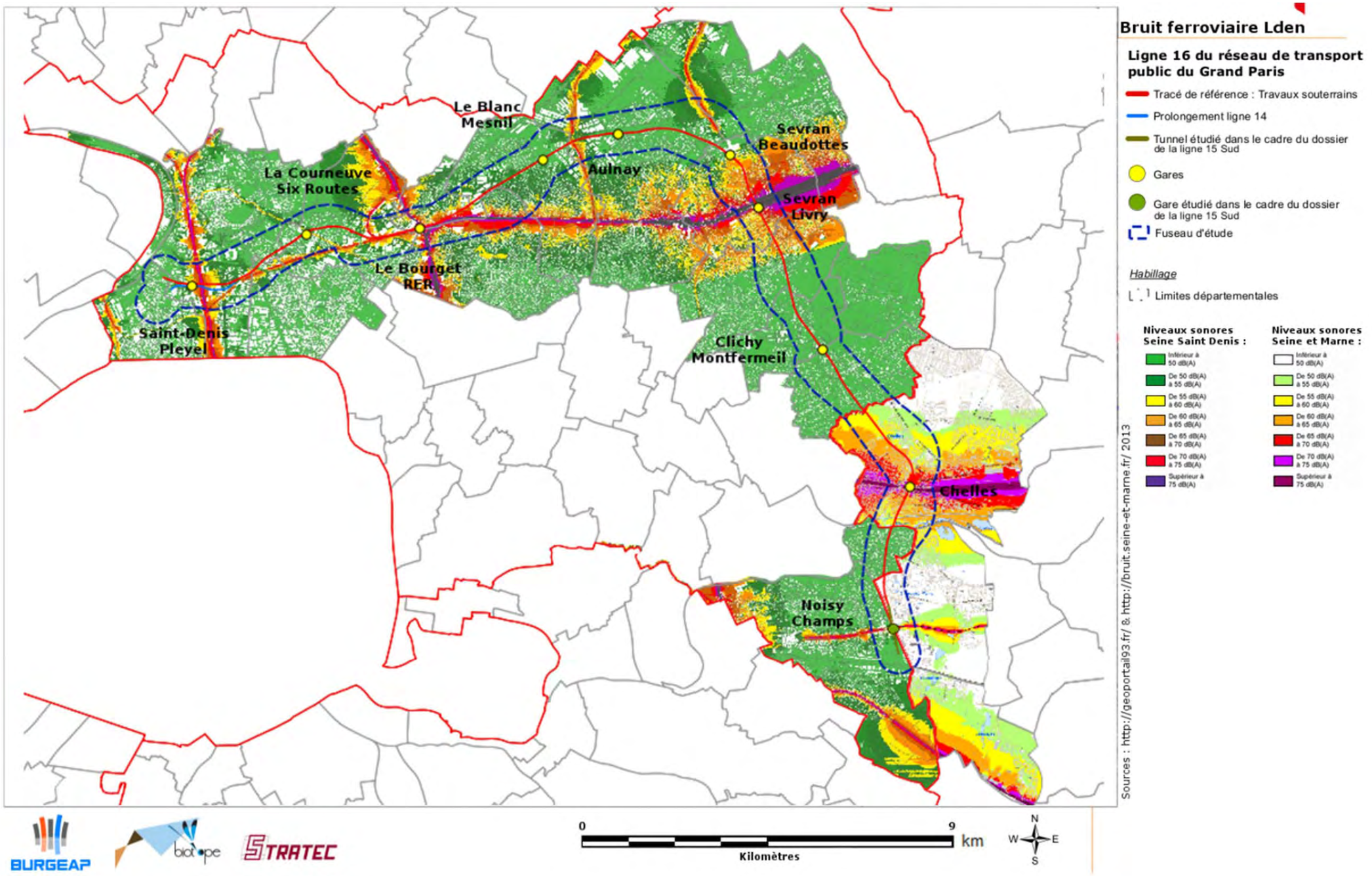
La route N2 qui parcourt cinq communes du département de Seine-Saint-Denis génère également beaucoup de bruit, mais sur moins de distance. Cependant, tout comme la nationale N3 (Livry-Gargan) et la D199 (Champs-sur-Marne), elle reste un axe routier important, avec des niveaux sonores Lden supérieurs à 65 dB(A) en bordure de route.

L'Est de la zone d'étude (Chelles, Montfermeil, Clichy-sous-Bois, Coubron, Sevran) n'est pas parcouru par de grands axes routiers et est donc relativement peu bruyant. Les sources de bruit sont des routes départementales qui génèrent des niveaux sonores peu élevés sur de courtes distances (Lden inférieurs à 60 dB(A) au-delà de 50m).

Les cartographies du bruit disponibles dans les communes du périmètre large d'étude pour les différents modes de transport routiers et ferroviaires sont présentées ci-après pour l'ensemble de la ligne (Noisy-Champs – Saint-Denis-Pleyel).



Bruit routier Lden – Ligne « Noisy-champs- Saint Denis Pleyel » (Date de consultation : 07/2013 - Sources : http://geoportail93.fr/ & http://bruit.seine-et-marne.fr/)



Bruit ferroviaire Lden – Ligne « Noisy-champs- Saint Denis Pleyel » (Date de consultation : 07/2013 - Sources : http://geoportail93.fr/ & http://bruit.seine-et-marne.fr/)

1.3.2. Caractérisation du bruit ferroviaire

La carte ci-avant détaille les niveaux sonores du bruit ferroviaire pour les communes traversées par le fuseau.

1.3.2.1. Principaux axes ferroviaires

Le tableau ci-après reprend les principales voies ferroviaires se trouvant dans la zone d'étude en fonction du type de l'infrastructure.

Voies ferroviaires les plus bruyantes de la zone d'étude

Type d'infrastructure	Voies ferroviaires les plus bruyantes de la zone d'étude	Largeur de l'impact sonore
RER	Lignes A, B, E et D	De 300 à 600m en milieu ouvert, en bordure de voie pour un tissu urbain dense
Autre	Transiliens H, P, chemin de fer, ligne de fret	

1.3.2.2. Analyse par départements et communes

Départements et communes impactées par les axes ferroviaires les plus importants de la zone d'étude

Axes ferroviaires concernés	Départements impactés	Communes impactées
RER A	Seine-Saint-Denis, Seine-et-Marne	Noisy-le-Grand, Champs-sur-Marne
Transilien P	Seine-et-Marne	Chelles
RER E	Seine-Saint-Denis, Seine-et-Marne	Noisy-le-Grand, Émerainville, Chelles
RER B	Seine-Saint-Denis	Saint-Denis, Aubervilliers, La Courneuve, Le Bourget, Drancy, Le Blanc-Mesnil, Aulnay-sous-Bois, Villepinte, Sevran, Livry-Gargan
RER D	Seine-Saint-Denis	Saint Denis
Transilien H	Seine-Saint-Denis	Saint-Ouen, Saint-Denis

A l'instar du bruit routier, la partie Nord de la zone d'étude est la plus bruyante en ce qui concerne le bruit ferroviaire. Celui-ci est essentiellement généré par le RER B qui traverse 10 communes concernées par le projet dans le département de la Seine-Saint-Denis. Il constitue une source de bruit non négligeable, surtout au niveau de la gare de Drancy (Lden ≥ 65 dB(A) sur presque 300 m des voies ferrées) ainsi qu'au niveau du Parc Forestier de Sevran (gare de Sevran-Livry) avec des niveaux de bruit Lden supérieurs à 60 dB(A) (sur environ 1 km) et parfois même supérieurs à 70 dB(A) localement.

Le Transilien H est lui aussi une source de bruit importante dans la partie Nord-Ouest au niveau de la future gare de Saint-Denis-Pleyel avec des Lden ≥ 60 dB(A) sur 200m des voies ferrées (Saint-Denis, Saint-Ouen).

Situés également dans le Nord de la zone d'étude, une ligne de fret traverse Le Bourget dans sa partie Ouest et un chemin de fer longe l'autoroute A3. L'impact sonore de ces derniers est cependant plus restreint que celui du RER B et du Transilien H.

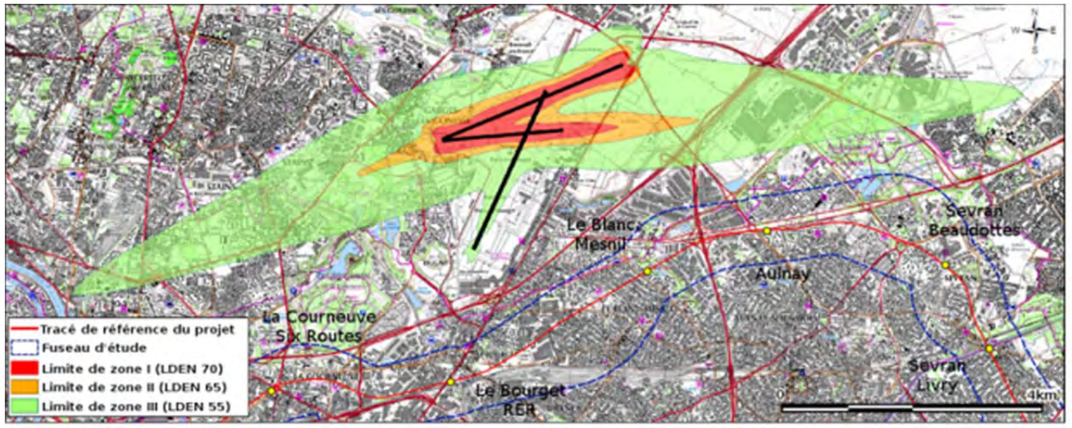
Au Sud-Est de la zone d'étude ce sont le RER A (Noisy-le-Grand, Champs-sur-Marne) et le RER E (Noisy-le-Grand, Émerainville pour une première partie et Chelles pour une seconde partie) qui constituent les principales sources de bruit ferroviaire. Le bruit généré par ces sources est assez restreint le long de leur axe (Lden de l'ordre de 65 dB(A) en bordure de voie) sauf au Sud de Noisy-le-Grand, au niveau du Bois Saint Martin (Lden supérieurs à 55 dB(A) sur environ 500m des voies ferrées) ainsi qu'au niveau de la gare de triage de Chelles où le Transilien P rejoint le RER E.

Le reste de la zone est peu, voir pas, impactée par le bruit ferroviaire (Montfermeil, Clichy-sous-Bois, Coubron).

1.3.3. Caractérisation du bruit aérien

Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport de Paris-Le Bourget est en cours d'élaboration (source : Acnusa). Actuellement, il dispose d'un Plan de Gêne Sonore (PGS) à partir duquel il est possible d'estimer l'impact sonore aérien.

Les différentes zones du PGS de l'aéroport de Paris-Le Bourget sont présentées sur la figure suivante. Le projet se trouve hors de la zone III du PGS (nuisance sonore modérée), les avions survolant le projet ont donc un impact restreint et d'autres sources de bruit prédominent dans le paysage sonore (trafic routier et bruit ferroviaire par exemple).



Plan de Gêne Sonore de l'aéroport de Paris-Le Bourget (Sources : http://acnusa.fr/)

1.3.4. Les zones calmes et les zones vertes sensibles

Les zones calmes en région Ile-de-France constituent des points d'intérêt particuliers à préserver, dans le cadre d'un contexte urbain où les sources de nuisances sonores sont nombreuses.

Une attention particulière est ainsi portée à l'identification des zones calmes et zones vertes, qui constituent autant de zones à préserver des impacts sonores, afin d'optimiser leurs qualités et les valoriser auprès des usagers.

Il est rappelé que les PPBE ont également pour objectif d'identifier et protéger les zones calmes.

1.3.4.1. Méthodologie d'identification des zones calmes et des zones vertes sensibles

Il n'existe actuellement aucune valeur officielle pour la définition d'une zone calme. Ainsi, dans le cadre de la présente étude, les paramètres pris comme référence sont les suivants :

- Les zones vertes accessibles à tous (publiques) et soumises à des niveaux sonores Lden ≤ 55 dB(A).

Ces zones sont identifiées dans le fuseau de la Ligne 15 Sud à travers :

- L'analyse des cartes de bruit présentées ci-avant, sur la base d'un niveau sonore Lden inférieur à 55 dB(A) pour des zones aménagées et accessibles au public ;
- L'analyse des PPBE recensés dans le fuseau d'étude, sur la base de l'identification de zones calmes ou à potentiel de calme à préserver ou à développer ;
- L'identification des autres parcs ou zones vertes jugés les plus sensibles.

Identification des zones calmes et zones vertes sensibles dans le fuseau d'étude

Les principaux parcs, espaces verts ou zone d'intérêt sensible, ayant une potentialité pour être développés en zone calme (zone à valoriser) ou associables à une zone calme sont listés dans le tableau ci-après.

Le terme de « zone d'ambiance sonore modérée » correspond à un niveau Lden inférieur à 65 dB(A) mais supérieur à 55 dB(A) (valeur de référence prise pour la définition d'une zone calme).

Liste des espaces verts

Gare à proximité	Espaces verts
Noisy-Champs	Parc de la Butte Verte (Noisy-le-Grand)
	Bois de la Grâce (Champs-sur-Marne)
Chelles	Parc de la Mairie de Chelles
	Parc de Noisiel
	Parc départemental de la Haute Ile (Neuilly-sur-Marne)
Clichy-Montfermeil	Forêt régionale de Bondy (Clichy-sous-Bois)
	Parc départementale de la Fosse Maussoin (Clichy-sous-Bois)
	Aqueduc de la Dhuys, les Grands Coteaux (Clichy-sous-Bois)
	Parc Vincent Auriol (Clichy-sous-Bois)
	Parc des Friches (Livry-Gargan)
	Parc Charlotte Petit (Clichy-sous-Bois)
	Parc Arboretum (Montfermeil)
Sevran-Livry	Parc des sœurs (Sevran)
	Parc forestier national de Sevran
	Parc Roger Badier (Sevran)
	Parc forestier de la poudrerie (Sevran)
	Parc de la Mairie de Livry-Gargan
Sevran-Beaudottes	Parc de la ferme Montceleux (Sevran)
	Parc Louis Armand (Sevran)
Aulnay-sous-Bois	Parc Robert Ballanger (Aulnay-sous-Bois)
	Parc Départemental du Sausset (Aulnay-sous-Bois)
Le Blanc-Mesnil	Parc Jean Duclot (Le Blanc-Mesnil)
Le Bourget-RER	le Parc Georges-Valbon
	Parc de Ladoucette (Drancy)
La Courneuve-Six Routes	Parc de la Légion d'Honneur (St-Denis) le Parc Georges-Valbon
	Parc Georges Valbon (La Courneuve)
Saint-Denis-Pleyel	-

1.3.4.2. Les zones calmes

Les zones calmes en région Ile-de-France doivent être autant que possibles conservées et développées. En effet, ces zones constituent un véritable enjeu de santé publique et de préservation de la nature.

Cette préoccupation relativement récente va sans doute prendre une ampleur grandissante dans les prochaines années car elle s'intègre dans les démarches actuelles de développement durable, de recherche du bien-être et d'écologie (pour rappel, le bruit est considéré comme la première pollution par les français). L'IAU Ile de France a réalisé une vaste étude à ce sujet en 2006 pour montrer l'intérêt de conserver et de développer les zones calmes. Ce rapport regroupe également les expériences et études européennes en matière de zones calmes.

En effet, les zones calmes auraient des propriétés curatives, surtout lorsqu'elles sont associées à une zone d'espace vert et permettent entre autre:

- D'évacuer le stress et la fatigue ;
- De faire de l'exercice physique ;
- De créer des contacts sociaux ;
- De faire des activités nécessaires au bon développement des enfants ;
- De stimuler le développement personnel (meilleure concentration)…

Les personnes sont en forte demande pour fréquenter des zones calmes, en particulier les personnes qui subissent une gêne liée au bruit chez elles. Lorsque l'on rapproche cela avec les effets potentiels du bruit sur la santé, on comprend à quel point la conservation/création de zones calmes est importante. Chaque pays a son approche spécifique et sa définition pour les zones calmes.

De manière générale, une zone calme est associée aux niveaux de bruits suivants :

- 40 à 50 dB(A) maximum en milieu urbain ;
- 30 à 40 dB(A) maximum en milieu rural ;
- 30 dB(A) pour les zones de protection naturelle.

Cependant, les études s'accordent toutes pour dire que la notion de calme varie en fonction du lieu où la personne se trouve (facteur non acoustique).

Les indices utilisés pour l'évaluation du bruit en zone calme ne sont pas encore uniformisés au sein de l'Europe. Plusieurs études s'accordent à dire que l'indice Lden ou LAeq (24h) permettent une bonne évaluation du bruit pour les zones calmes. Si l'on considère que les zones calmes sont surtout fréquentées en journée, l'indice LAeq jour (6-22h) peut aussi avoir son intérêt.

Enfin, l'indice LA90 est également proposé car il représente bien le niveau de bruit minimum observé sur une période (niveau sonore dépassé pendant 90% du temps). L'étude de la différence entre le LAeq et le LA90 permettrait donc d'étudier " la stabilité " le bruit de fond du site.

D'autres réflexions ou pistes sont abordées dans l'étude IAU-IDF pour préserver, développer et favoriser l'apparition de zones calmes, quelques-unes sont listées ci-après :

- Il est nécessaire de maintenir autant que possible une qualité acoustique de l'environnement en adéquation avec les usages escomptés ;
- Les zones calmes doivent être situées, de préférence, à proximité des lieux d'habitation pour être accessibles au plus grand nombre sans nécessiter de déplacement automobile ;
- Une approche pluridisciplinaire est nécessaire pour créer des zones et des lieux calmes dans les agglomérations (collaboration étroite entre architectes, paysagistes, urbanistes et acousticiens) ;
- Les zones calmes doivent être bien gérées et faire l'objet d'une surveillance continue avec une évaluation régulière du bruit par les pouvoirs publics ;
- Les zones calmes doivent être mises en valeur pour leur bénéfice en matière de santé mais aussi leur valeur sociale. Il faut donc sensibiliser le public à l'importance du calme et créer éventuellement des " labels silence " ou des " zones de protection naturelle silencieuses " ;
- Une des stratégies à adopter pour les zones calmes est d'optimiser les sons naturels de l'environnement et de réduire les bruits non souhaités ou liés à l'activité humaine gênante;
- Il est souhaitable de faire des efforts particuliers pour préserver l'environnement sonore des parcs nationaux et autres zones remarquables protégées au nom de la biodiversité.

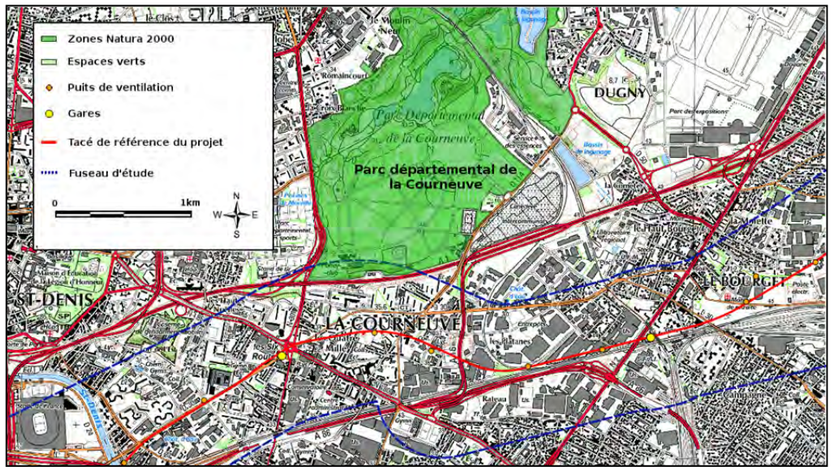
À noter que cette démarche implique de porter une attention toute particulière à proximité des zones calmes existantes, en particulier les espaces verts publics et les zones à haute valeur biologique (Natura 2000) qui doivent être associés à des niveaux de bruit les plus faibles pour optimiser leurs vertus et les valoriser aux yeux des usagers. Dans le fuseau d'étude, les espaces verts que l'on pourrait potentiellement associés à une zone calme ou qui ont une potentialité pour être développés en zones calmes sont les suivants :

- La forêt régionale de Bondy, site Natura 2000, (PPBE Montfermeil),
- Le Parc Jean Duclos au Blanc-Mesnil,
- Le parc de la Butte Verte et le bois de la Grange à Noisy-Champs,
- La zone naturelle de Montguichet à Montfermeil et Chelles,
- Le parc départemental du Sausset, site Natura 2000 (PPBE Aulnay-sous-Bois),
- Le parc Roger Badier et le Parc des Sœurs à Sevran (≤100 m de la gare de Sevran-Livry),
- Le parc de la ferme Montceleux à Sevran, situé à environ 170m de la gare de Sevran-Beaudottes,
- Le parc Jean-Valjean / l'Arboretum à Montfermeil (PPBE Montfermeil),
- Le parc du Fort de Chelles,
- Le Parc Robert Ballanger à Aulnay-sous-Bois situé à 350m de la gare d'Aulnay

Dans une moindre mesure car déjà bien impactés par le bruit, il y a également les sites Natura 2000 du parc forestier national de Sevran et du Bois de la Tussion situés à environ 500m de la gare de Sevran-Livry et le Parc Georges-Valbon situé à 500m de la gare de La Courneuve Six-Routes.

1.3.4.3. Les zones Natura 2000

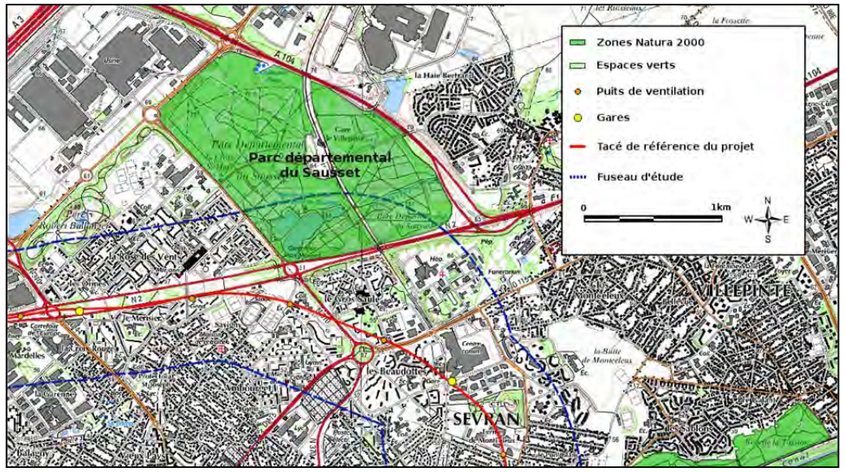
Parc Georges-Valbon – La Courneuve



Étude du site zone Natura 2000 «le Parc Georges-Valbon» par rapport au fuseau (Sources : Fond de plan - IGN SCAN25 ; sites Natura2000 - Biotope)

Le puits de ventilation le plus proche est prévu à environ 350 m du Parc Georges-Valbon. La sensibilité au niveau du bruit de ce parc est donc moindre par rapport à ce type d'ouvrage. Avec un Lden > 60 dB(A), le sud du parc est impacté par le bruit de l'A1 et la N301, sa sensibilité à un impact sonore indirect lié à la variation de trafic routier autour de la gare « La Courneuve Six-Routes » située à un peu moins de 500 m du parc est donc également faible.

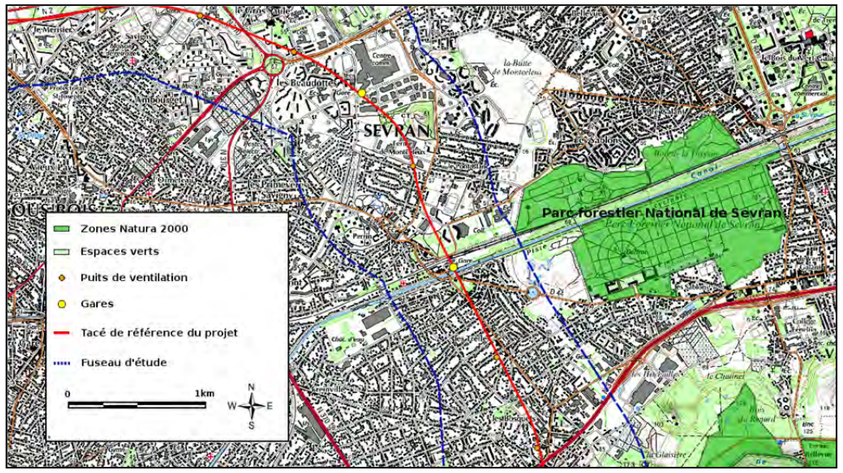
Parc Départemental du Sausset – Sevran



Étude de la sensibilité de la zone Natura 2000 « Parc Départemental du Sausset » par rapport au fuseau (Sources : Fond de plan - IGN SCAN25 ; sites Natura2000 - Biotope)

Avec un Lden > 60 dB(A) sur sa quasi-totalité, le parc départemental du Sausset est situé dans une zone bruyante à très bruyant en raison de l'A104 au Nord et à l'Est et de la N2 au Sud. Néanmoins il faut noter la présence possible d'un puits de ventilation à environ 50 m seulement du parc. Les autres puits de ventilation sont prévus à 250 m ou plus et la gare la plus proche de Sevran Beaudottes est à 1 km.

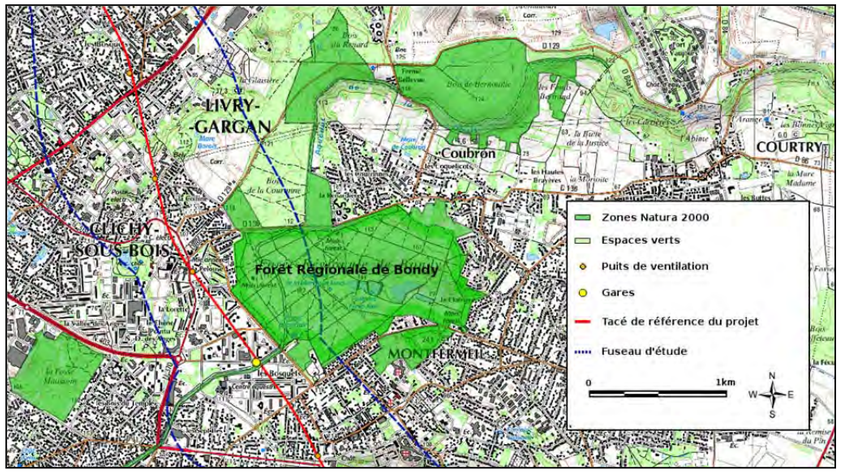
Parc Forestier National – Sevran



Étude du site Natura 2000 « Parc Forestier National de Sevran » par rapport au fuseau (Sources : Fond de plan - IGN SCAN25 ; sites Natura2000 - Biotope)

Le puits de ventilation le plus proche est prévu à plus de 500m du Parc Forestier National de Sevran. La sensibilité de ce parc au niveau du bruit est donc quasi-nulle par rapport à ce type d'ouvrage. En revanche la présence de la Gare de Sevran-Livry à 500m du parc rend ce parc plus sensible à un impact sonore indirect possible lié à une variation de trafic autour de cette gare. À noter que le parc est actuellement très impacté par le bruit du RER B avec des niveaux Lden supérieur à 70 dB(A) le long de la voie ferrée.

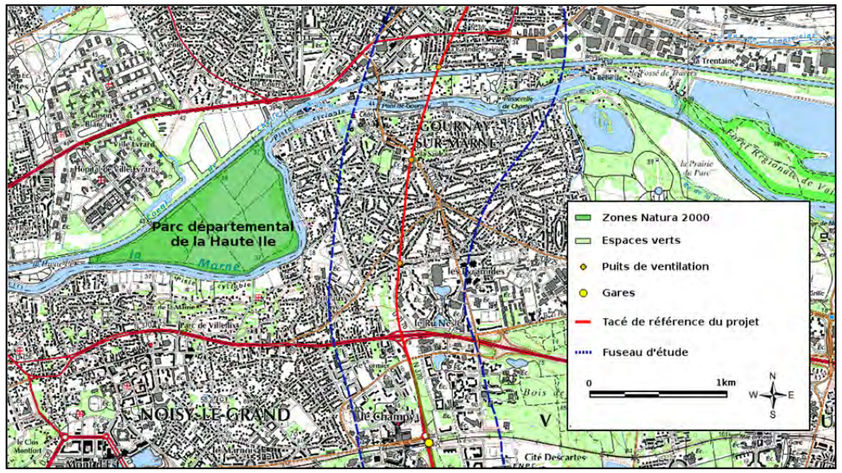
Parc Régional - Bondy



Étude du site Natura 2000 « Parc Régional de Bondy » par rapport au fuseau (Sources : Fond de plan - IGN SCAN25 ; sites Natura2000 - Biotope)

Le site Natura 2000 du Parc Régional de Bondy est le plus sensible au bruit du projet car deux puits de ventilation sont prévus à moins de 30m du Parc et la gare de Clichy-Montfermeil est à moins de 200m. En outre en l'absence de routes importantes, l'ambiance sonore de la zone est peu bruyante avec des Lden ≤55 dB(A), voire calme à très calme au cœur du Parc (Lden ≤50 dB(A)), ce qui augmente l'enjeu de préserver cette zone du bruit potentiellement induit par le projet.

Parc Départemental de la Haute Ile



Étude du site Natura 2000 « Parc Départemental de la Haute Ile » par rapport au fuseau (Sources : Fond de plan - IGN SCAN25 ; sites Natura2000 - Biotope)

Le Parc Départemental de la Haute Ile est le site Natura 2000 extérieur au fuseau d'étude le plus proche. Sa sensibilité au bruit induit par le projet est faible. En outre la gare la plus proche de Noisy-Champs est à plus de 1,5km, ce qui rend le parc peu sensible à un impact sonore lié à une variation du trafic aux alentours de cette gare. Néanmoins il faut noter qu'il s'agit une zone peu bruyante à calme présentant des Lden ≤ 55 dB(A)

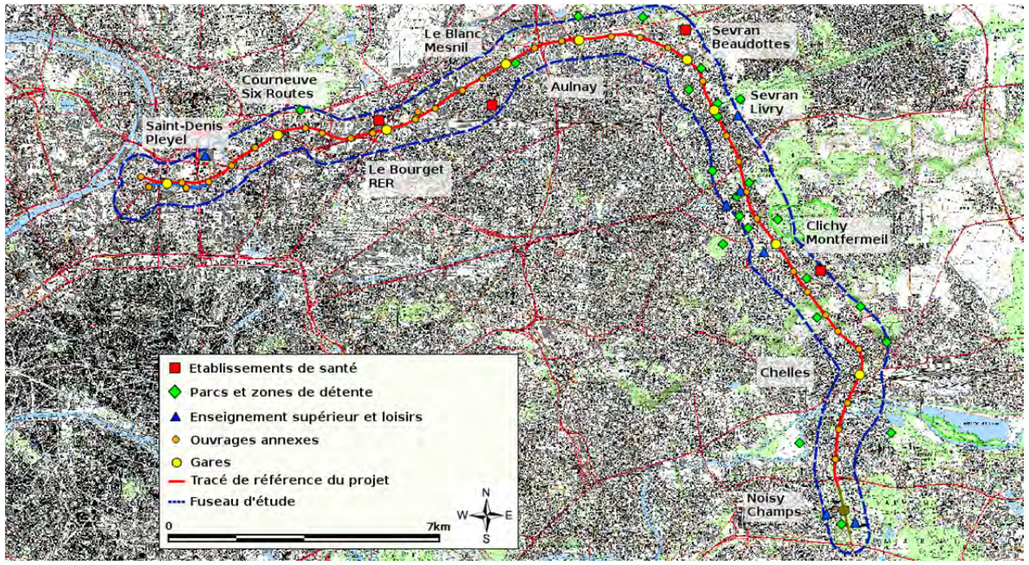
Outre les sites classés Natura 2000, la zone naturelle de Montguichet est également sensible à la problématique du bruit en raison l'implantation prévue de plusieurs ouvrages annexes type puits de ventilation à moins de 25m de cette zone particulièrement calme.

Enfin les zones pavillonnaires avec peu de circulation routière ainsi que les zones plus réduite de parc ou jardins où vont être implantés des puits de ventilation constituent aussi des zones sensibles à étudier.

1.3.5. Activités et établissements sensibles vis-à-vis du bruit

Le présent paragraphe propose une identification des activités et des établissements particulièrement sensibles vis-à-vis du bruit (établissements scolaires et de santé), localisés dans les secteurs d'aménagement des ouvrages émergents des lignes 14 Nord, 16 et 17 Sud.

Gare à proximité	Bâtiments de santé et principaux bâtiments d'enseignement supérieur	Divers
Noisy-Champs	Université de Paris-Est Marne la Vallée (Champs-sur-Marne)	-
Clichy-Montfermeil	Centre Hospitalier intercommunal de Raincy Montfermeil	Centre équestre (Clichy-sous-Bois)
	Conservatoire Maurice Ravel (Clichy-sous-Bois)	
	IUFM de Créteil (Livry-Gargan)	
Sevran-Livry	-	Golf de la poudrerie (Sevran)
Sevran-Beaudottes	Hôpital Robert Ballanger (Aulnay-sous-Bois)	Zone commerciale
Aulnay-sous-Bois	Hôpital René Muret Bigottini (Sevran)	
Le Blanc-Mesnil	Hôpital privé de la Seine-Saint-Denis (Le Blanc-Mesnil)	-
Le Bourget-RER	Hôpital Avicenne Bobigny)	Aéroport de Paris-Le Bourget
La Courneuve-Six Routes	Centre Hospitalier de Saint-Denis	
	Établissement de Public de Santé Ville-Evrard	
Saint-Denis-Pleyel	-	Stade de France (Saint-Denis)



Gares et ouvrages annexes du métro ainsi que - zones ou bâtiments sensibles pour le tronçon « Noisy-champs – Saint Denis Pleyel » (Source : IGN SCAN 25)

1.4. Caractérisation de l'environnement sonore à l'échelle des secteurs d'aménagements des ouvrages émergents

1.4.1. Méthodologie de l'état initial

L'étude de l'environnement initial acoustique vise à définir les niveaux sonores existants aujourd'hui ainsi que les zones d'ambiance sonore, modérée ou non modérée.

Pour cela, nous avons réalisé :

- Une campagne de mesures composée de 73 mesures de bruit de 24 heures consécutives (si disponibilité des riverains) réparties sur l'ensemble des émergences (puits et gares);
- Le calage du modèle acoustique à l'aide d'une comparaison entre les résultats des mesures et la modélisation acoustique 3D;
- La modélisation de l'état initial en intégrant les trafics moyens horaires annuels (TMHA) jour et nuit disponibles sur toutes les voies routières et ferroviaires du fuseau.

1.4.2. Mesures acoustiques in-situ

Afin de qualifier de manière plus précise l'environnement sonore existant autour des ouvrages émergents des lignes 14 nord, 16 et 17 sud (gare, ouvrages annexes, entonnement) des mesures acoustiques ont été réalisées sur chaque secteur d'aménagement de ces ouvrages en période de jour et de nuit.

73 mesures ont été réalisées du 7 septembre 2015 au 29 octobre 2015en façade extérieure des bâtiments proches des ouvrages ou en champ libre :

- 66 mesures de 24 heures consécutives nommées Points Fixes (PF) ;
- 7 mesures d'1 heure nommées prélèvements (PM), dans les secteurs où la réalisation d'une mesure de 24 heures n'était pas réalisable (travaux à proximité, indisponibilité des riverains, etc…).

Les points de mesures acoustiques sont répartis de manière à couvrir autant que possible l'ensemble des émergences. Jusqu'à 4 points de mesures sont positionnés par site en fonction de la densité des bâtiments sensibles, de la distance des bâtiments aux émergences et de la présence d'axes routiers ou ferroviaires fortement circulés à proximité.

Le plus grand nombre de points de mesures est généralement situé autour des gares (selon la présence de bâtiments sensibles). Sur la majorité des sites, au moins un point de mesures est proposé.

Quelques émergences isolées n'ont pas de point de mesures acoustiques car il a été jugé à dire d'expert qu'il n'y pas d'enjeu sur le site (ex : premiers bâtiments sensibles éloignés du site ou présence de bâtiments industriels uniquement autour de la zone). Enfin, au maximum un point de mesure est mis en place pour les puits de secours.

La localisation des points de mesures est donnée par ouvrage dans les figures ci-après.

1.4.2.1. Méthodologie des mesures acoustiques

Les mesures acoustiques sont réalisées conformément aux normes de mesurage NFS 31-085 (bruit routier), NFS 31-088 (bruit ferroviaire) et NFS 31-010 (bruit dans l'environnement). Ces mesures sont réalisées de manière à disposer des données spectrales après analyse.

Les enregistrements en continu sont effectués par la méthode des LAeq courts (1s) tels que décrit dans les normes de mesurages, permettant une analyse statistique (L5, L10, L50, L90 et L95) sur une durée de 24 heures consécutives. Les conditions météorologiques sont relevées pendant les mesures.

Méthodologie de mesures acoustique in-situ, Source Egis

1.4.2.2. Recueil des données météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent.

Détectable à partir d'une distance Source / Récepteur de l'ordre de cinquante mètres, cet effet croît avec la distance à la source et devient significatif au-delà de 250 m. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

1.4.2.3. Résultats des mesures acoustiques

Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure. Elle comporte les renseignements suivants :

- Coordonnées du riverain,
- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies du microphone et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées,
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et indices statistiques par période réglementaire.

Note : Les indices statistiques (L5, L10, L50, L90, L95) sont définis dans la norme NF S 31.010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruit de l'environnement ». Ces indices représentent un niveau acoustique fractile, c'est-à-dire qu'un indice Lx représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l'intervalle de mesurage. L'indice L50 représente le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l'intervalle de mesurage. L'indice L90 est couramment assimilé au niveau de bruit de fond.

PF1 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

OGER INTERNATIONAL	Le 22/10/2015 à 11:20	
70 rue Saint Denis	Durée: 24 h	
93400 Saint-Ouen	3ème étage /	Façade Sud-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

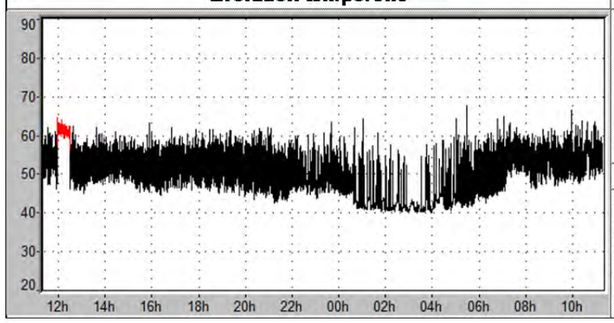
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	54.3	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	48.9	dB(A)
L50 (7h-22h) :	51.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	44.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Marcel Cachin

Commentaires

La période codée en rouge est une perturbation. Elle n'est pas prise en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.1	46.2	51.5	57.8	59.0
22h-7h	40.4	40.8	44.0	50.5	54.7

PF2 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

EDF CAP AMPERE	Le 22/09/2015 à 14:30	
1 place Pleyel	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	H = 1,50 m /	Champ libre

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

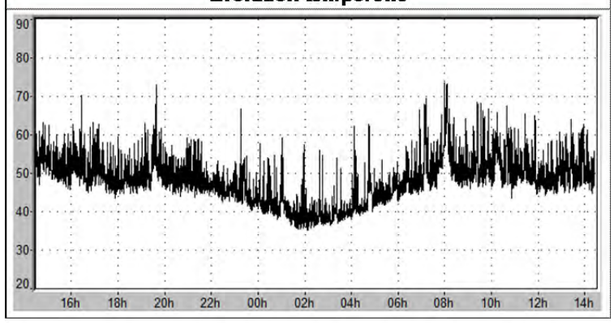
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	54.3	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	45.7	dB(A)
L50 (7h-22h) :	49.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	42.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd. Anatole France (RD410)
Bruit de chantier

Commentaires

-

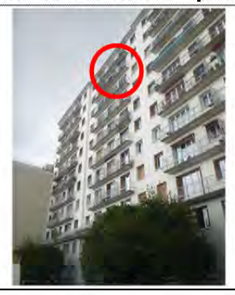
Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.5	46.1	49.4	56.2	59.0
22h-7h	36.8	37.6	42.4	47.8	49.4

PF3	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. PIEULET	Le 22/09/2015 à 17:15	
236 boulevard Anatole France	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	9ème étage / Façade Sud-Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



Prises de vue depuis le microphone

Gauche

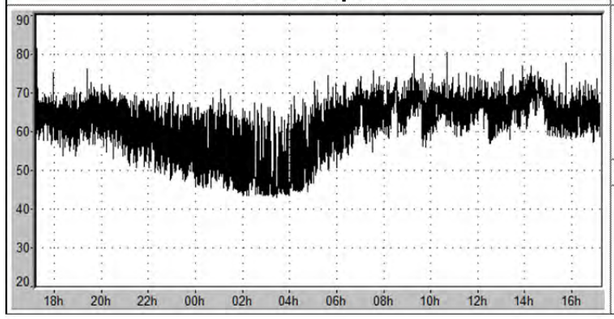
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	66.7 dB(A)	LAeq (22h-7h) :	60.0 dB(A)
L50 (7h-22h) :	64.6 dB(A)	L50 (22h-7h) :	53.9 dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd. Anatole France (RD410)
Bruit de chantier

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	57.6	59.3	64.6	69.7	71.2
22h-7h	44.2	45.1	53.9	64.2	66.4

PF4	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
PLEYAD	Le 08/10/2015 à 15:00	
39 - 53 boulevard Ornano	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	1er étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

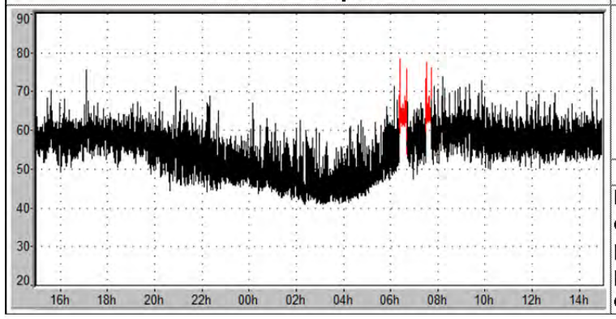
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	59.2 dB(A)	LAeq (22h-7h) :	52.3 dB(A)
L50 (7h-22h) :	56.5 dB(A)	L50 (22h-7h) :	47.4 dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Pleyel
Boulevard Ornano (RD14)

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	50.3	51.9	56.5	62.1	63.8
22h-7h	41.9	42.6	47.4	55.0	57.5

PF5	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Carré Pleyel	Le 21/09/2015 à 14:30	
5-7 rue Pleyel	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	4ème étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

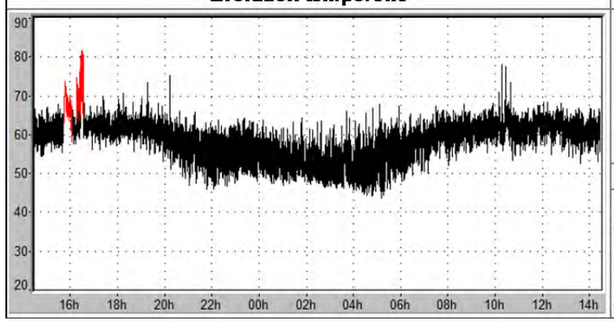
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	61.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	55.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	60.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	52.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Francisque Poulbot (RD410)
Rue Pleyel
Technicentre SNCF du Landy
Gare Stade de France - St Denis

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	54.2	56.0	60.7	64.3	65.4
22h-7h	46.6	47.4	52.4	59.7	61.2

PF6	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Général France	Le 15/10/2015 à 16:00	
11 avenue François Miterrand	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	4ème étage / Façade Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

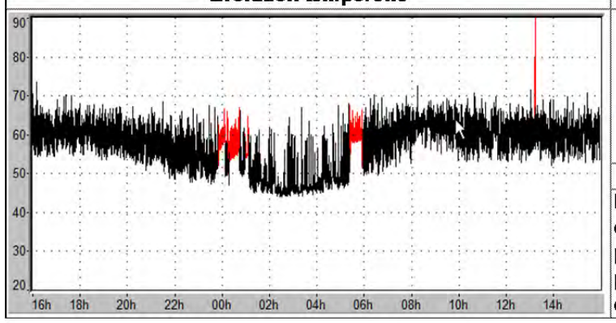
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	61.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	55.2	dB(A)
L50 (7h-22h) :	59.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	49.5	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue des Cheminots
Avenue François Miterrand
Gare Stade de France - St Denis

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	53.6	54.9	59.9	64.4	65.7
22h-7h	44.8	45.3	49.5	59.0	61.5

PF7 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. LAPLACE	Le 15/10/2015 à 9:50	
12 rue Federico Fellini - Bâtiment C	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	4ème étage /	Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

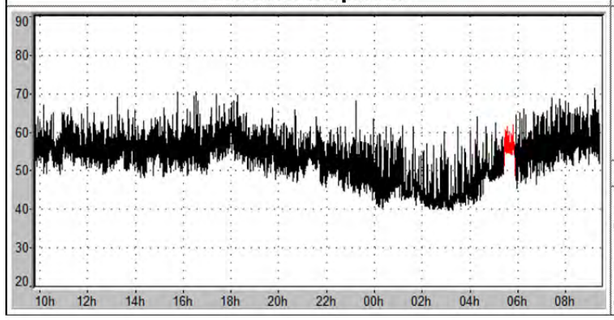
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	57.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	55.0	dB(A)	L50 (22h-7h) :	47.3	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Federico Fellini
Parc et jeux d'enfants
Rue des Cheminots
Rue Annie Fratellini
Avenue des Fruitiers

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	49.9	51.0	55.0	60.2	62.2
22h-7h	40.8	41.5	47.3	54.9	57.0

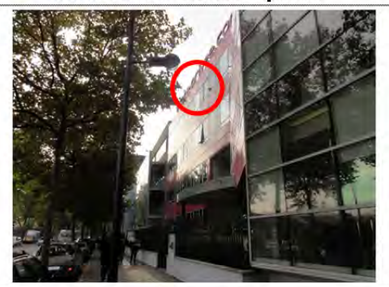
PF8 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

VENTE PRIVEE	Le 12/10/2015 à 17:00	
5 bis rue Francis de Pressensé	Durée: 24 h	
93200 Saint-Denis	3ème étage /	Façade Sud-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



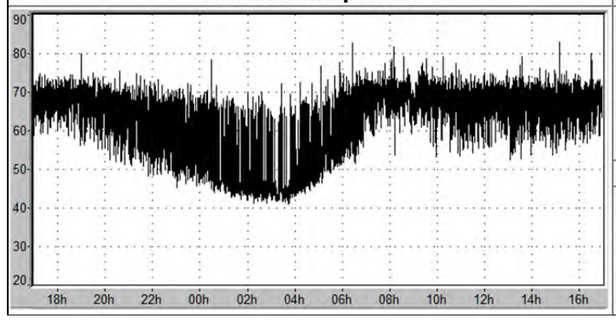
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	68.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	62.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	67.0	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue F. de Pressencé (RD30)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	56.5	58.7	67.0	72.1	73.3
22h-7h	42.9	43.6	51.0	66.8	69.6

PF9	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. LADIODH	Le 16/09/2015 à 16:00	
1 avenue Francis de Pressencé	Durée: 24 h	
93300 Aubervilliers	3ème étage / Façade Sud-Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

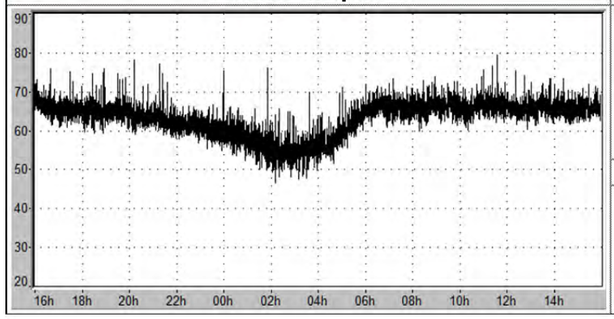
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	66.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	61.2	dB(A)
L50 (7h-22h) :	64.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	58.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Autoroute A86
Avenue Francis de Pressencé
Chemin du Haut Saint Denis

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	61.2	62.0	64.9	68.0	69.0
22h-7h	51.7	53.0	58.4	64.8	66.4

PM10	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. DEBUISSOU	Le 12/10/2015 à 15:00	
Rue Francis de Pressensé	Durée: 1 h	
97400 Saint-Denis	5ème étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

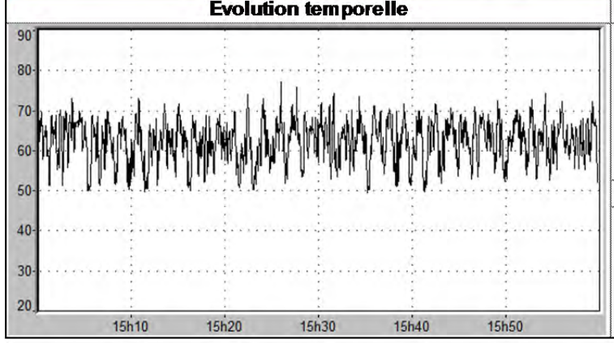
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(15:00 - 16:00) :	64.6	dB(A)
L50,PM(15:00 - 16:00) :	62.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Francis de Pressensé
Rue de Lorraine

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
15:00 - 16:00	52.1	54.3	62.8	68.1	69.3

PF11	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. MOUJOUD	Le 24/09/2015 à 11:05	
66 avenue du Général Leclerc	Durée: 24 h	
93120 La Courneuve	1er étage / Façade Nord-Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

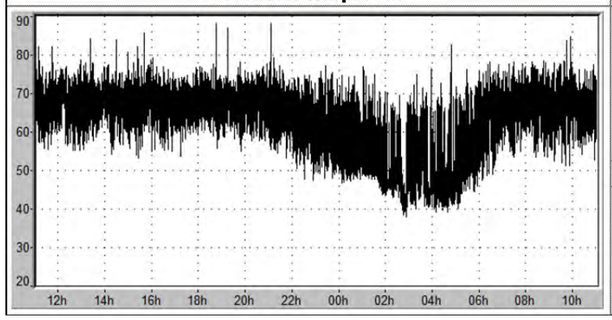
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	69.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	63.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	66.0	dB(A)	L50 (22h-7h) :	52.5	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Av. du Général Leclerc (RD30)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	57.1	59.1	66.0	72.7	74.4
22h-7h	41.7	43.3	52.5	67.1	70.3

PF12	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. LOPES	Le 08/10/2015 à 13:45	
117 boulevard Pasteur	Durée: 24 h	
93120 La Courneuve	1er étage / Façade Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

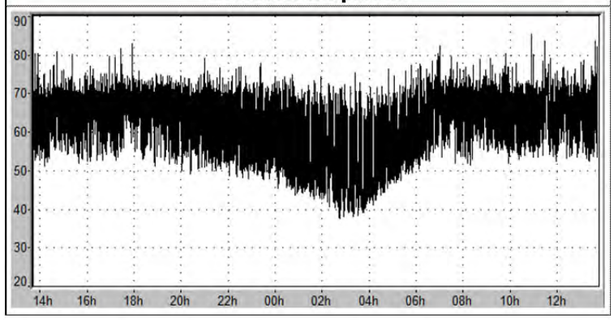
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	68.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	64.0	dB(A)
L50 (7h-22h) :	64.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	52.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd Pasteur (RN301)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	53.7	55.2	64.7	71.7	73.3
22h-7h	41.6	43.6	52.4	68.3	71.0

PF13	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. RAMEH	Le 27/10/2015 à 18:00	
Résidence du Parc Bâtiment C19	Durée: 24 h	
93120 La Courneuve	4ème étage /	Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

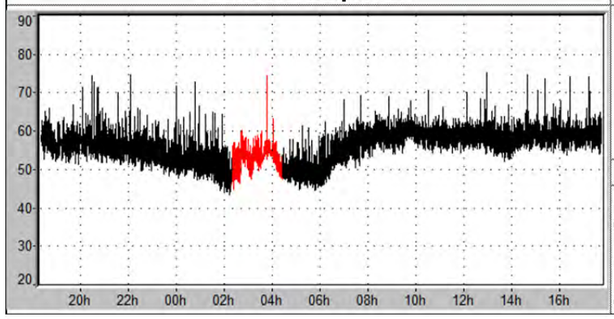
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	59.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	54.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue de Saint-Denis
Avenue Roger Salengro
Ligne tramway

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	53.3	54.3	57.7	61.5	62.7
22h-7h	46.0	46.9	51.4	56.9	58.7

PF14	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Ecole et centre de loisirs Louise Michel	Le 15/10/2015 à 12:00	
Rue Louise Michel	Durée: 24 h	
93120 La Courneuve	Rez-de-chaussée /	Façade Nord-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

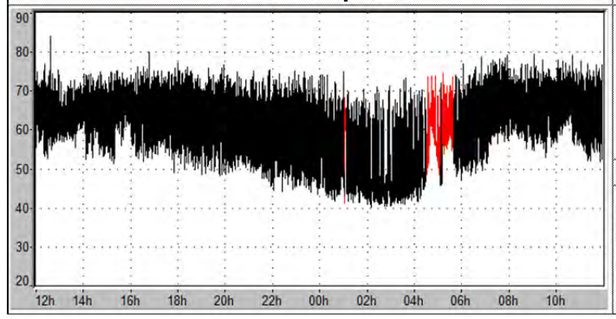
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	67.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	62.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	63.0	dB(A)	L50 (22h-7h) :	50.2	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Henri Barbusse (RD30)

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	52.1	53.9	63.0	71.9	73.6
22h-7h	41.8	42.7	50.2	66.7	69.9

PF15	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. HOUALEF	Le 26/10/2015 à 15:15	
54 avenue Henri Barbusse	Durée: 23 h	
93120 La Courneuve	3ème étage /	Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

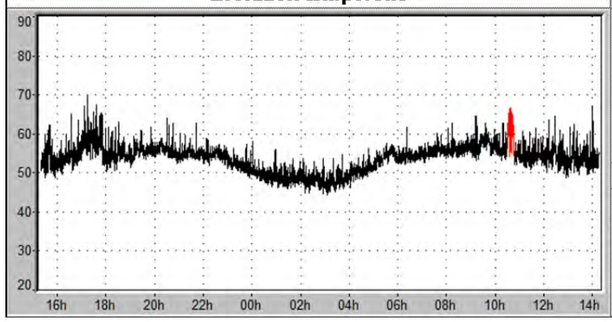
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	55.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.9	dB(A)
L50 (7h-22h) :	54.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	50.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Henri Barbusse (RD30)
Avenue de la République
Activité parking

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	51.1	51.9	54.6	57.7	59.0
22h-7h	46.3	47.0	50.6	54.7	55.4

PF16	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Lycée Jacques Brel	Le 15/10/2015 à 16:00	
4 rue Dulcie September	Durée: 24 h	
93120 La Courneuve	1er étage /	Façade Sud-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

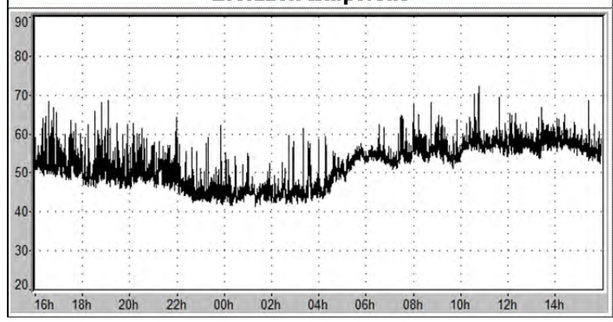
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	56.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	49.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	54.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.5	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Dulcie September
Liaison autoroutière A1 / A86
Passage d'avions
Activité liée au Lycée J. Brel et travaux

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.4	48.3	54.5	58.4	59.6
22h-7h	42.6	43.0	45.5	54.1	55.0

PM17	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. HOSENY ISLAM	Le 28/10/2015 à 12:30	
13 rue Dulcie September	Durée: 1 h	
93120 La Courneuve	Rdc surélevé /	Façade Nord-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

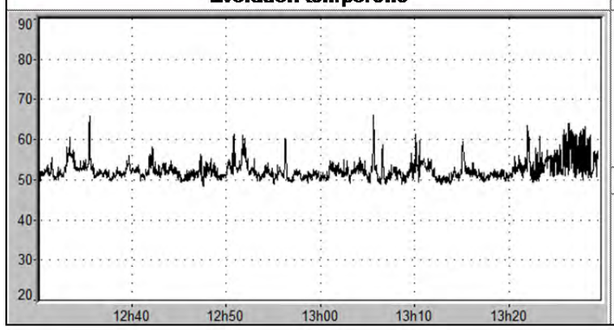
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(12:30 - 13:30) :	53.2	dB(A)
LAeq,PM(12:30 - 13:30) :	51.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Dulcie September
Liaison autoroutière A1 / A86
Passage d'avions
Environnement local

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
12:30 - 13:30	49.6	50.0	51.6	55.1	57.2

PF18	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. CARLONI	Le 15/10/2015 à 13:00	
50 rue de Verdun	Durée: 24 h	
93350 Le Bourget	1er étage /	Façade Sud-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

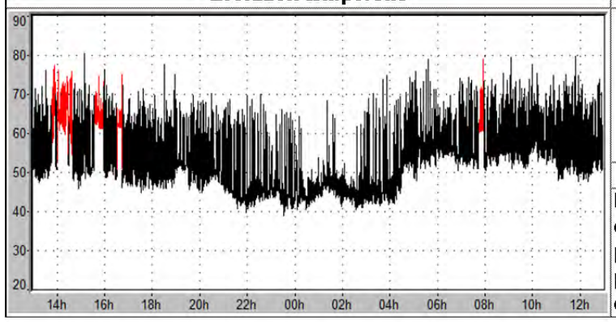
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	61.2	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	56.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	52.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue de Verdun

Autoroute A86 et voies ferrées (RER B) en bruit de fond

Commentaires

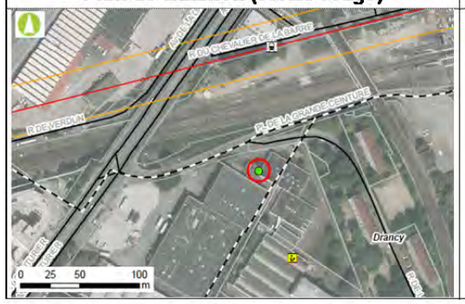
Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.5	47.1	52.7	63.1	67.2
22h-7h	41.8	42.4	45.9	56.7	58.9

PM19	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
AFORP	Le 29/10/2015 à 10:20	
Rue de la Butte	Durée: 1 h	
93700 Drancy	Rez-de-chaussée /	Façade Nord-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)



Prise de vue du microphone

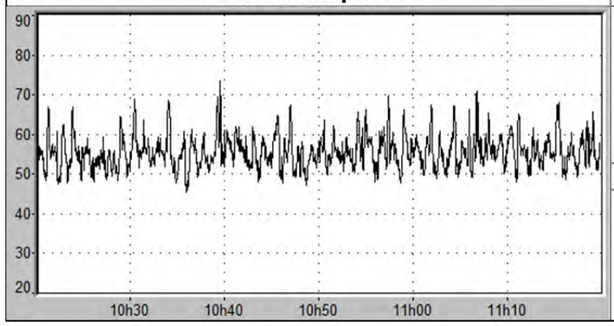
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(10:20 - 11:20) :	57.6	dB(A)
L50,PM(10:20 - 11:20) :	54.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue de la Division Leclerc
Lignes ferroviaires

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
10:20 - 11:20	49.5	50.5	54.9	60.3	63.2

PM20	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
	Le 29/10/2015 à 12:15	
Avenue de la Division Leclerc	Durée: 1 h	
93350 Le Bourget	Rez-de-chaussée /	Façade Sud-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

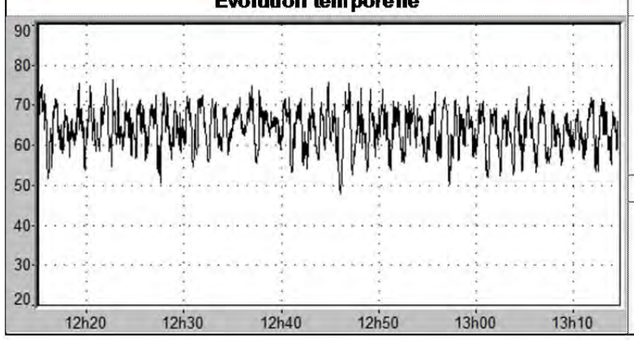
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(12:15 - 13:15) :	66.0	dB(A)
L50,PM(12:15 - 13:15) :	64.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Lignes ferroviaires
Avenue de la Division Leclerc
Rue du Chevalier de la Barre

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
12:15 - 13:15	55.2	57.0	64.1	69.3	70.6

PF21	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
IP STUDIO	Le 20/10/2015 à 10:00	
43 rue du Commandant Rolland	Durée: 24 h	
93350 Le Bourget	1er étage / Façade Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

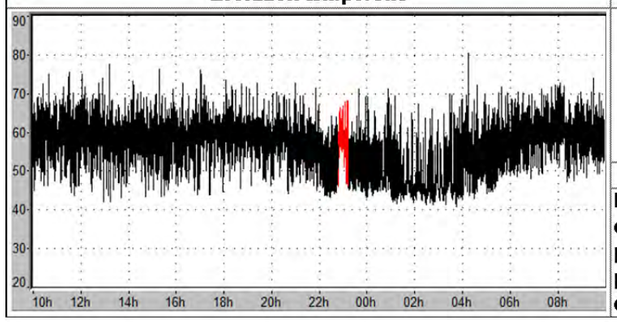
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	61.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	57.3	dB(A)
L50 (7h-22h) :	58.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	48.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue du Commandant Rolland
Voies ferrées (RER B)
Gare de triage de Drancy

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	48.5	50.6	58.4	64.3	66.4
22h-7h	43.1	43.8	48.9	60.5	63.3

PF22	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. KHAFIF	Le 15/10/2015 à 17:00	
63 rue Edgar Quinet	Durée: 23 h	
93350 Le Bourget	2ème étage / Façade Sud-Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

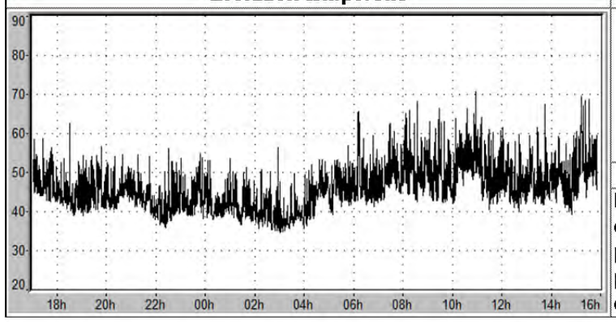
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	51.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	45.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	46.2	dB(A)	L50 (22h-7h) :	41.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Activité industrielle
Parking de la résidence

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	41.0	41.8	46.2	53.5	56.3
22h-7h	36.6	37.4	41.6	47.5	49.8

PF23 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. LINGATHASAN YOGALINGAM	Le 21/10/2015 à 15:00
56 rue Albert Thomas	Durée: 24 h
93350 Le Bourget	4ème étage / Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

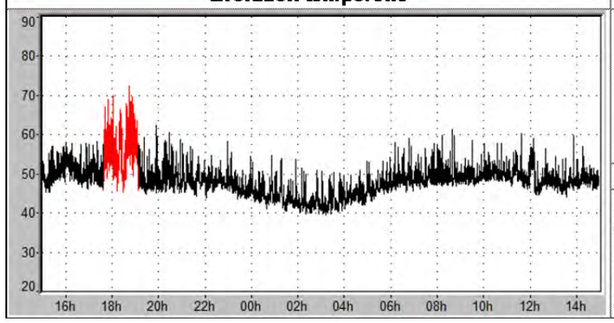
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	50.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	46.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	48.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Voisinage et parking
Activité industrielle

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.7	46.3	48.5	52.2	53.7
22h-7h	40.8	41.4	45.1	49.1	50.4

PF24 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. SUELDIA	Le 29/09/2015 à 13:30
72 rue du 11 Novembre	Durée: 24 h
93700 Drancy	Rez-de-chaussée / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

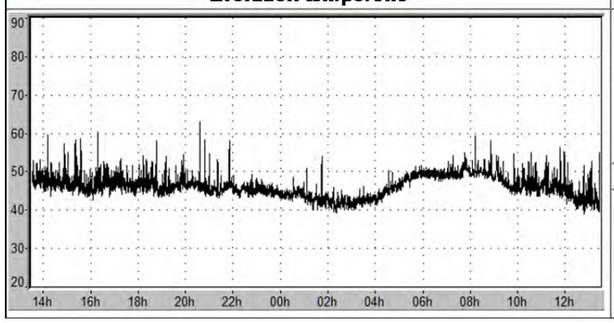
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	47.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	45.7	dB(A)
L50 (7h-22h) :	46.1	dB(A)	L50 (22h-7h) :	44.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Entrepôt de camions
Camions frigorifiques
Rue du 11 Novembre
Rue Pegoud
Avenue Charles Floquet

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	42.5	43.8	46.1	49.7	50.7
22h-7h	40.9	41.5	44.4	48.9	49.5

PF25	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. RIVIERE	Le 29/09/2015 à 15:00	
129 avenue Charles Floquet	Durée: 24 h	
93150 Le Blanc-Mesnil	Rez-de-chaussée /	Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

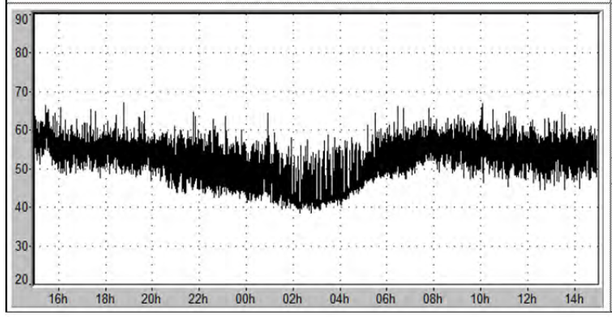
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	55.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	50.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	53.8	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.3	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Charles Floquet

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.4	48.8	53.8	58.7	60.1
22h-7h	40.6	41.2	45.3	53.7	56.3

PF26	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. GATELIER	Le 27/10/2015 à 10:30	
138 rue Victor Hugo	Durée: 24 h	
93150 Le Blanc-Mesnil	1er étage /	Façade Sud-Ouest

Plan de situation

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

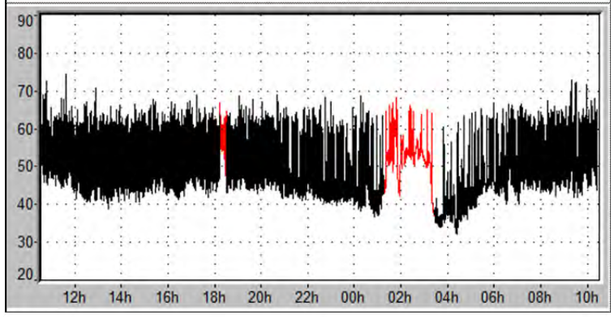
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	56.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	47.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	42.7	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Victor Hugo
Activités riveraines

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

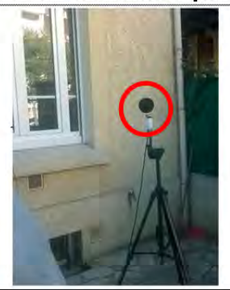
Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	42.3	43.2	47.9	60.7	63.5
22h-7h	35.3	36.6	42.7	50.3	56.2

PF27	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. YOUBI	Le 29/09/2015 à 16:10	
73 avenue de la Division Leclerc	Durée: 24 h	
93150 Le Blanc-Mesnil	Rez-de-chaussée / Façade Sud-Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



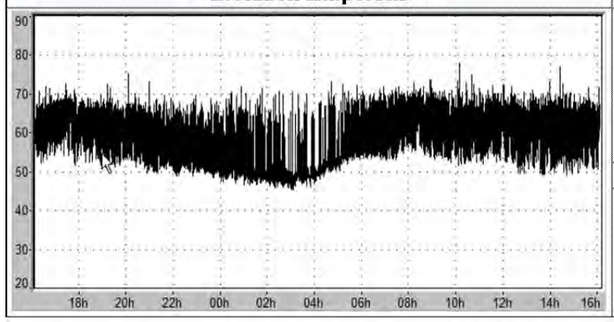
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	64.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	59.0	dB(A)
L50 (7h-22h) :	59.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue de la Division Leclerc

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	51.8	53.0	59.6	68.2	69.7
22h-7h	47.1	47.7	51.1	60.5	65.6

PM28	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
	Le 28/10/2015 à 13:10	
Avenue de la Division Leclerc	Durée: 1 h	
93150 Le Blanc-Mesnil	h = 1,50 m / Champ libre	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

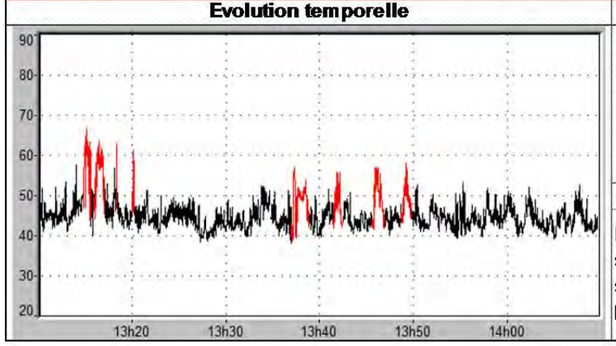
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(13:10 - 14:10) :	45.1	dB(A)
L50,PM(13:10 - 14:10) :	44.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue de la Division Leclerc
Activités riveraines
Travaux
Avions

Commentaires

Les périodes codées en rouge sont des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
13:10 - 14:10	40.4	41.0	44.0	47.5	48.7

PF29	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. AVERCANTE	Le 20/10/2015 à 15:00	
37 avenue de la Division Leclerc	Durée: 24 h	
93150 Le Blanc-Mesnil	Rez-de-chaussée /	Façade Nord-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

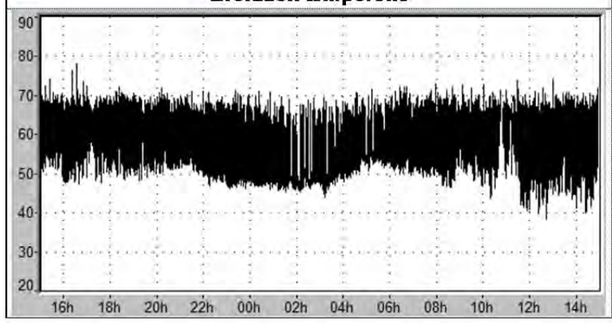
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	63.7	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	59.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue de la Division Leclerc

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.7	49.8	57.9	68.2	69.8
22h-7h	46.6	47.2	51.1	62.2	66.9

PF30	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. SEHBAOUI	Le 30/09/2015 à 12:00	
23 allée Pablo Picasso	Durée: 24 h	
93600 Aulnay-sous-Bois	Rez-de-chaussée /	Façade Sud-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

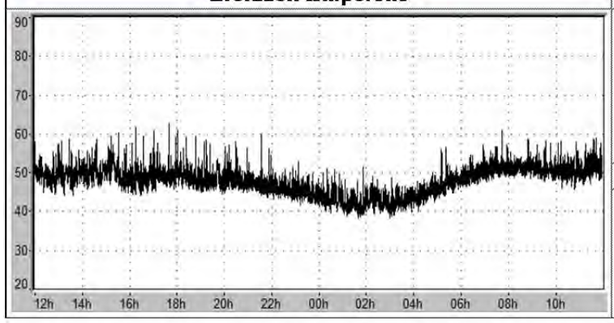
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	50.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	45.9	dB(A)
L50 (7h-22h) :	49.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	44.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Paul Cézanne (RN2)
Boulevard Marc Chagall (RN2)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.6	46.2	49.3	52.6	53.9
22h-7h	40.1	40.7	44.1	48.7	50.0

PF31 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

Mme POULIN	Le 22/10/2015 à 13:20
9 allée de Londres	Durée: 24 h
93005 Aulnay-sous-Bois	2ème étage / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

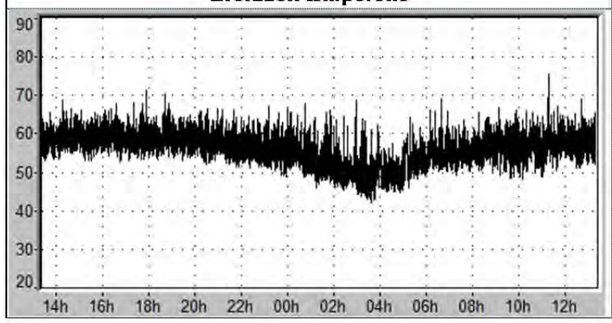
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	58.7	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	54.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.1	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard Marc Chagall (RN2)
Rue de Madrid
et parking de la résidence
Station essence
et parking du supermarché

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	52.1	53.3	57.1	61.0	62.6
22h-7h	45.4	46.6	51.8	57.6	59.4

PF32 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

SEMAD	Le 01/10/2015 à 11:50
1 rue Auguste Renoir	Durée: 24 h
93600 Aulnay-sous-Bois	Rez-de-chaussé / Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

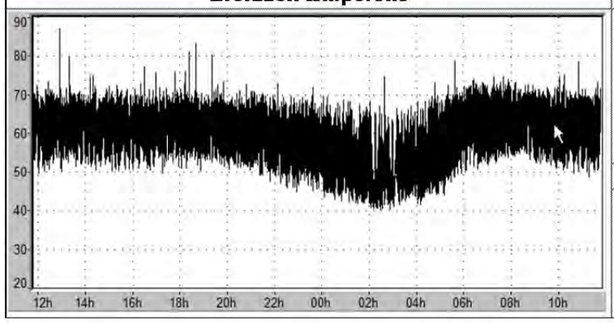
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	65.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	61.1	dB(A)
L50 (7h-22h) :	60.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.7	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Paul Cézanne (RN2)
Boulevard Marc Chagall (RN2)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	52.2	53.3	60.6	69.0	70.3
22h-7h	42.9	44.1	51.7	65.3	68.4

PF33 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. TOKALI	Le 19/10/2015 à 16:00
20 allée des Roseaux	Durée: 24 h
93600 Aulnay-sous-Bois	2ème étage / Façade Nord-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

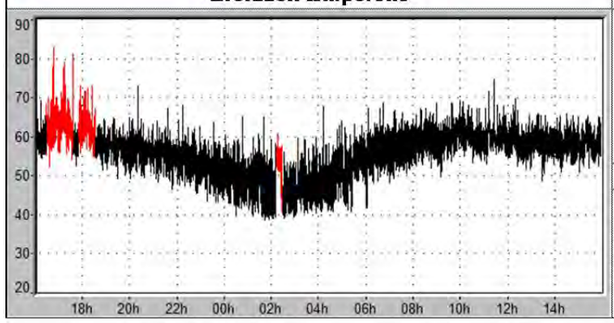
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	59.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	53.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	50.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard Marc Chagall
Rue Eugène Delacroix
Allée des Roseaux
Activité sur l'aire de jeux
Travaux

Commentaires

Les périodes codées en rouge sont des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	52.4	53.7	57.9	61.9	63.4
22h-7h	41.0	42.2	50.0	57.2	59.1

PF34 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. SADKI	Le 20/10/2015 à 18:00
42 avenue de Savigny	Durée: 24 h
93600 Aulnay-sous-Bois	2ème étage / Façade Nord-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

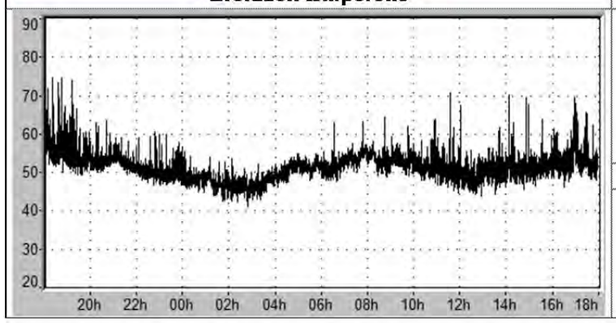
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	54.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	49.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	51.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	48.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Activités dans le parc
Avenue Suzanne Lenglen
Rue Claude Debussy

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.4	48.5	51.9	55.7	57.6
22h-7h	44.3	45.3	48.8	52.0	52.9

PF35	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. CRISPIN DE CRISTO	Le 19/10/2015 à 17:50	
50 avenue de Savigny	Durée: 24 h	
93600 Aulnay-sous-Bois	9ème étage / Façade Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

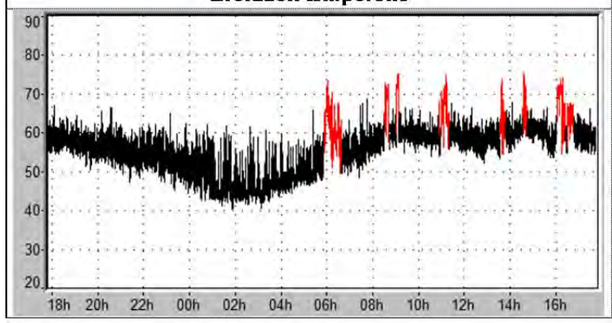
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	58.9	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	48.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue de Savigny
Rue Claude Debussy
Activités sur le parking

Commentaires

Les périodes codées en rouge sont des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	52.2	53.4	57.7	61.5	62.6
22h-7h	42.7	43.6	48.4	54.6	57.1

PF36	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. JUMEL	Le 27/10/2015 à 16:00	
8 rue du Docteur Schweitzer	Durée: 24 h	
93600 Aulnay-sous-Bois	1er étage / Façade Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

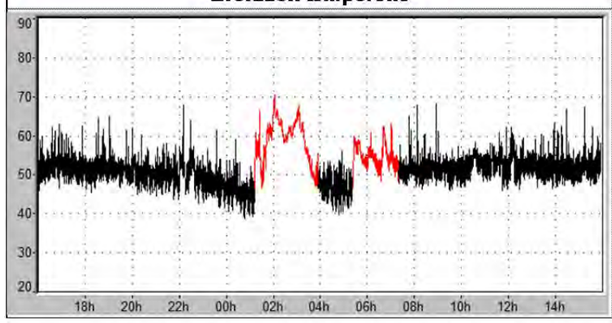
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	52.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	48.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	51.1	dB(A)	L50 (22h-7h) :	46.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue des Petits Ponts
Rue du Docteur Fleming
Activités riveraines

Commentaires

Les périodes codées en rouge sont des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.1	47.9	51.1	54.5	55.7
22h-7h	41.2	42.4	46.4	51.6	52.9

PF37 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. BOUNDA	Le 27/10/2015 à 17:10
12 allée Christophe Colomb	Durée: 23 h
93270 Sevran	1er étage / Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

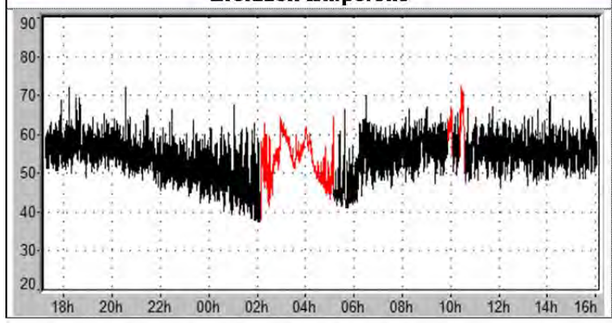
Prises de vue depuis le microphone

Gauche | Centre | Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	57.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	52.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	54.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	48.5	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Dumont Durville
Rue Charles Conrad

Commentaires

Les périodes codées en rouge sont des perturbations non prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	49.4	50.5	54.7	59.6	61.2
22h-7h	40.6	42.0	48.5	55.3	57.5

PF38 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

Mme GILETTE	Le 19/10/2015 à 18:00
44 avenue Dumont Durville	Durée: 24 h
93270 Sevran	3ème étage / Façade Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

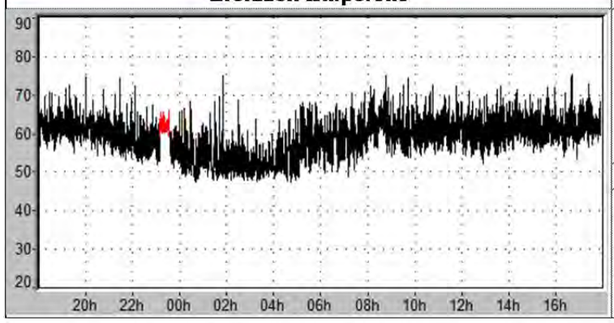
Prises de vue depuis le microphone

Gauche | Centre | Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	62.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	56.7	dB(A)
L50 (7h-22h) :	60.2	dB(A)	L50 (22h-7h) :	53.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Dumont Durville
Avenue André Toutan

Commentaires

La période codée en rouge est une perturbation non prise en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	55.2	56.3	60.2	64.6	66.0
22h-7h	48.5	49.1	53.1	59.6	61.5

PF39	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. SAHARANY	Le 20/10/2015 à 16:15	
10 rue Rudyard Kipling	Durée: 24 h	
93270 Sevran	1er étage /	Façade Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

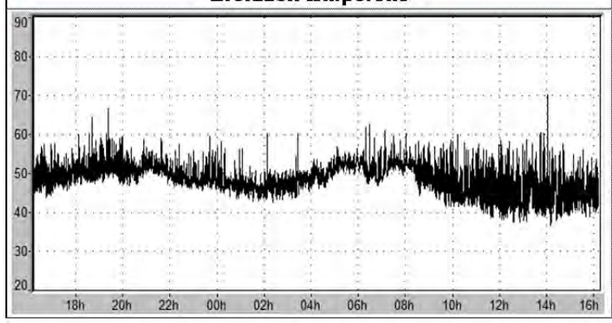
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	50.2	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	49.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	48.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	48.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Henri Becquerel
Bruit de l'environnement

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

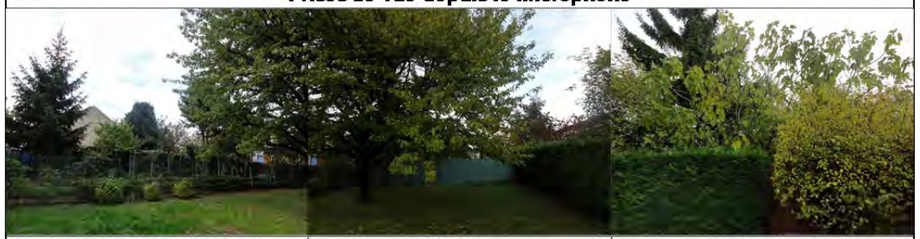
Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	40.0	41.2	48.4	52.9	54.5
22h-7h	44.7	45.4	48.0	52.3	53.2

PF40	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. STARTCHENKO	Le 22/10/2015 à 15:30	
92 rue Michelet	Durée: 24 h	
93270 Sevran	Rdc surélevé /	Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

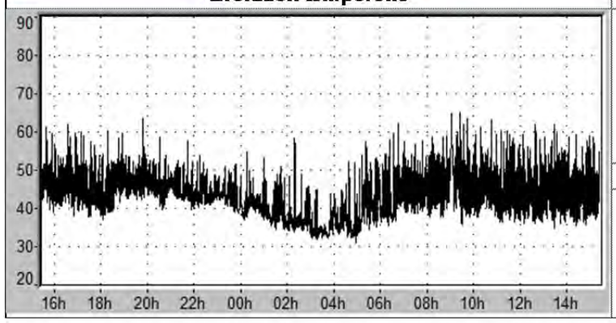


Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	48.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	42.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	43.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	38.7	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Henri Becquerel
Rue Michelet

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	37.8	38.8	43.9	50.7	53.2
22h-7h	32.9	33.8	38.7	45.0	47.3

PF41 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. PENTSCH	Le 22/10/2015 à 11:30
7 avenue Berlioz	Durée: 24 h
93270 Sevran	1er étage / Façade Sud-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

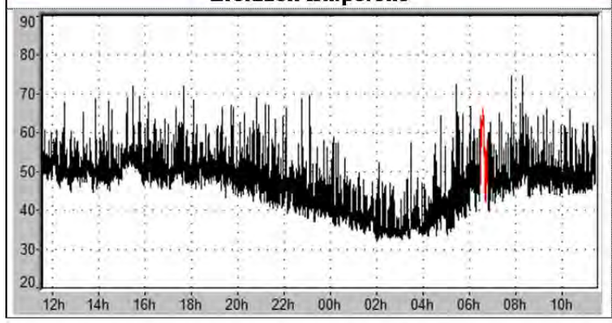
Prises de vue depuis le microphone

Gauche | Centre | Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	53.7	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	47.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	49.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	39.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Berlioz
Rue d'Estienne d'Orves
RER
Activités sur le parking

Commentaires

La période codée en rouge est une perturbation. Elle n'est pas prise en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	44.3	45.5	49.3	54.0	57.0
22h-7h	33.4	34.1	39.6	47.8	50.3

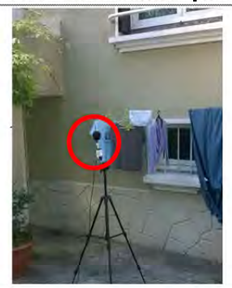
PF42 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. TRINQUART	Le 28/09/2015 à 17:30
22 allée Mozart	Durée: 24 h
93270 Sevran	Rez-de-chaussée / Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



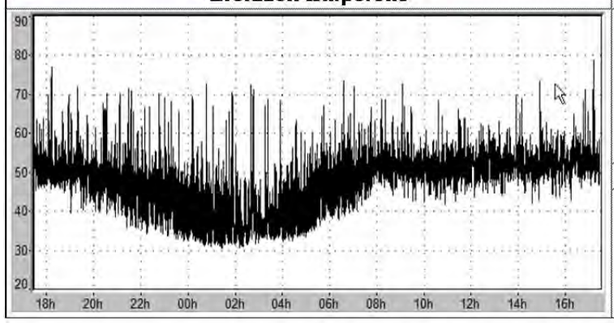
Prises de vue depuis le microphone

Gauche | Centre | Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	54.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	50.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	38.3	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Robert Ballanger (RD44)
Rue d'Estienne d'Orves
Voies ferrées
Gare de Sevran Livry

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	43.4	45.6	50.7	55.3	57.4
22h-7h	31.9	32.8	38.3	50.2	53.0

PF43 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. BOUVRY	Le 28/09/2015 à 16:30
6 boulevard de la République	Durée: 24 h
93270 Sevran	Rez-de-chaussée / Façade Nord-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

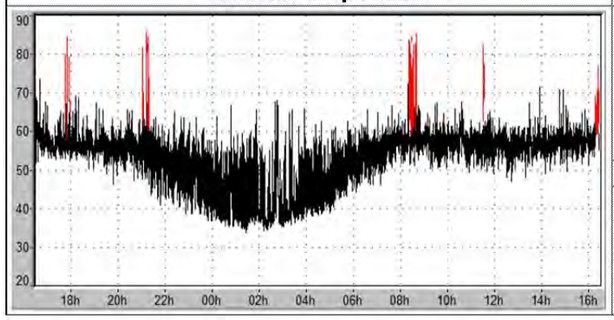
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	57.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	52.1	dB(A)
L50 (7h-22h) :	56.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard de la République
Avenue Robert Ballanger (RD44)
Boulevard de Stalingrad

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations (aboiements). Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	50.9	52.5	56.3	59.7	61.0
22h-7h	36.0	37.0	45.0	55.7	57.9

PF44 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

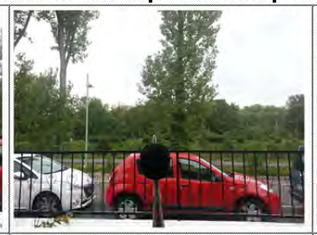
Mme SAVOCA	Le 23/09/2015 à 17:15
12, avenue du Maréchal Lyautey	Durée: 24 h
93270 Sevran	Rez-de-chaussée / Façade Nord-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche



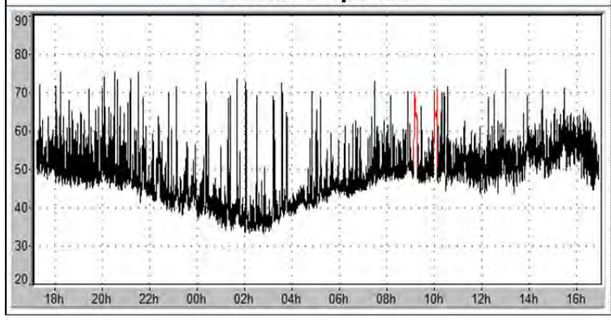
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	55.7	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	50.1	dB(A)	L50 (22h-7h) :	41.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue du Maréchal Lyautey
Voies ferrées
Gare de Sevran-Livry

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.5	46.4	50.1	56.9	59.6
22h-7h	35.1	36.2	41.9	47.4	51.4

PF45 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. DAUBIGNY	Le 23/09/2015 à 16:30
Chemin de la Mare au Chanvre	Durée: 24 h
93190 Livry-Gargan	Rez-de-chaussée / Façade Nord-Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

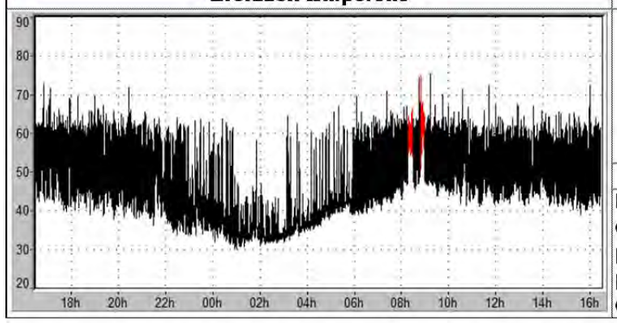
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	56.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	48.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	47.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	37.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Chemin de la Mare au Chanvre
Avenue de Livry

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	41.0	42.2	47.6	60.3	63.2
22h-7h	32.1	32.7	37.6	45.9	50.6

PF46 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

Mme LAUILLET	Le 22/10/2015 à 13:20
9 allée des Bosquets	Durée: 24 h
93190 Livry-Gargan	1er étage / Façade Nord-Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

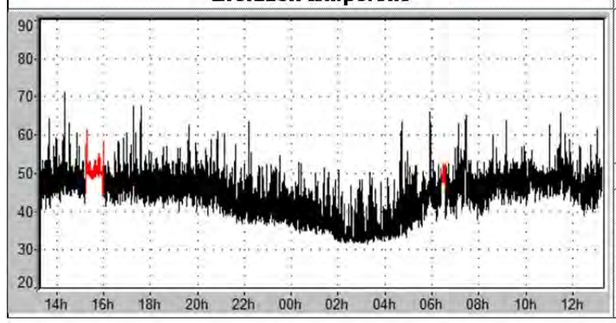
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	49.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	44.0	dB(A)
L50 (7h-22h) :	45.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	37.5	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Allée des Bosquets
Rue Eugène Masse
Boulevard de l'Europe

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	40.6	41.8	45.6	51.6	53.7
22h-7h	32.5	33.1	37.5	44.8	47.6

PM47	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
	Le 28/10/2015 à 18:00	
Rue Graffan	Durée: 1 h	
93190 Livry-Garan	h = 1,50 m /	Champ libre

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

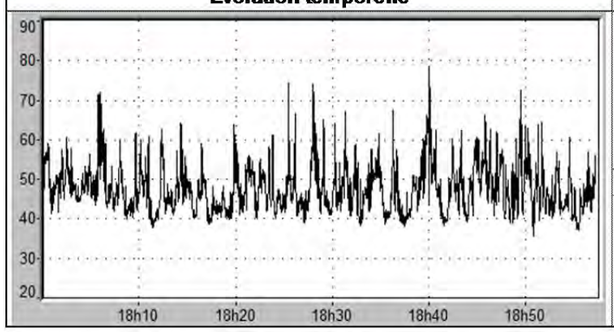
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(18:00 - 19:00) :	54.5	dB(A)
L50,PM(18:00 - 19:00) :	46.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Graffan
Activités riveraines

Commentaires

-

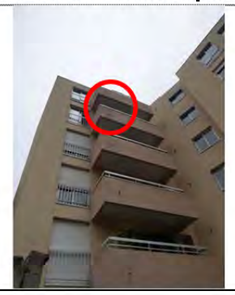
Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
18:00 - 19:00	39.8	40.8	46.4	55.6	58.9

PF48	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Mme ALIBAUD	Le 22/10/2015 à 14:30	
7 rue Eugène Massé	Durée: 24 h	
93190 Livry-Gargan	4ème étage /	Façade Sud

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



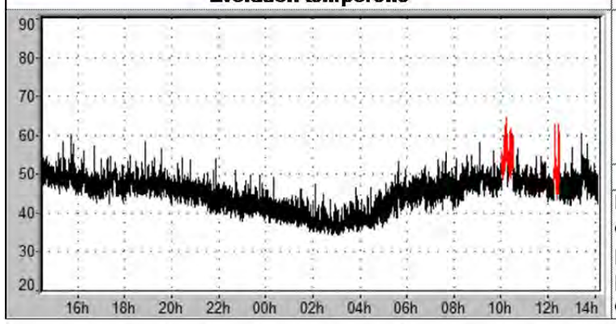
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	48.2	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	42.2	dB(A)
L50 (7h-22h) :	47.2	dB(A)	L50 (22h-7h) :	40.0	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard de l'Europe
Rue Graffan
Activités parking

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	42.7	43.6	47.2	50.3	51.5
22h-7h	35.5	36.1	40.0	45.5	47.2

PF49	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Centre administratif et technique	Le 17/09/2015 à 17:10	
58 Allée Auguste Geneviève	Durée: 24 h	
93390 Clichy-sous-Bois	2ème étage / Façade Sud-Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

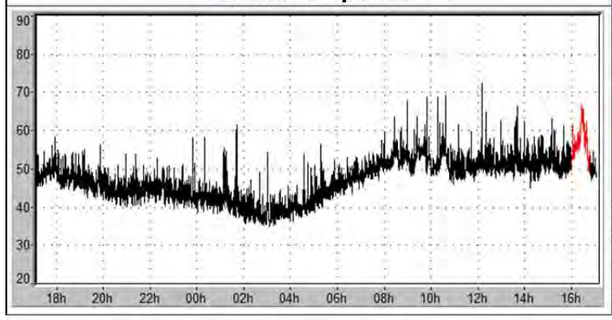
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	51.6	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	44.2	dB(A)
L50 (7h-22h) :	49.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	41.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Parking
Aire d'accueil de gens du voyage
Circulation routière locale

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	43.1	44.4	49.6	53.9	55.1
22h-7h	36.6	37.4	41.9	46.9	48.3

PF50	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Mme JOVANOVIC	Le 22/10/2015 à 16:40	
39 rue du Bel Air	Durée: 24 h	
93390 Clichy-sous-Bois	Rez-de-chaussé / Façade Sud-Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

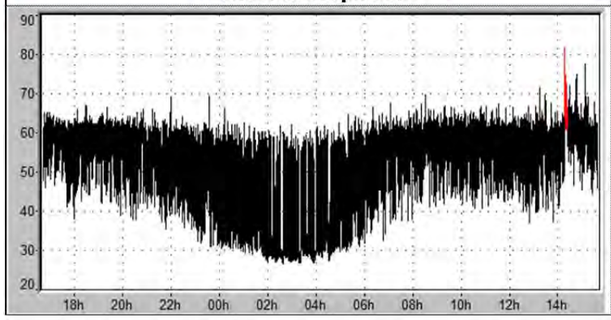
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	59.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	53.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.0	dB(A)	L50 (22h-7h) :	40.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue du Bel Air

Commentaires

Les périodes codées en rouge sont des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

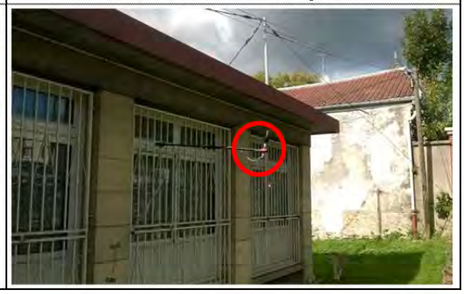
Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	42.9	45.5	57.0	62.7	63.8
22h-7h	27.8	28.6	40.9	58.6	60.9

PF51	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Ecole Joliod Curie	Le 23/09/2015 à 15:00	
Allée de Gagny	Durée: 24 h	
93390 Clichy-sous-Bois	Rez-de-chaussée / Façade Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



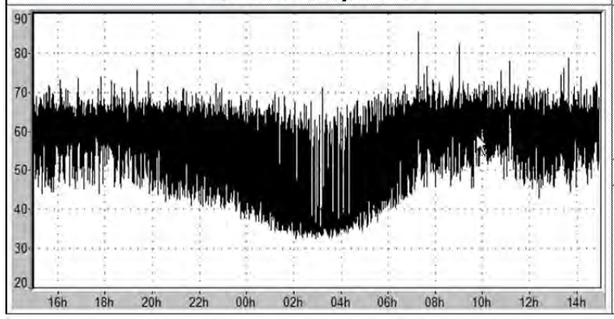
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	63.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	58.2	dB(A)
L50 (7h-22h) :	59.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	43.5	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Allée de Gagny (RN370)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	46.8	49.1	59.3	66.3	67.9
22h-7h	34.0	34.8	43.5	62.7	65.7

PM52	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
	Le 28/10/2015 à 16:15	
Allée de Coubron	Durée: 1 h	
93390 Clichy-sous-Bois	h = 1,50 m / Champ libre	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

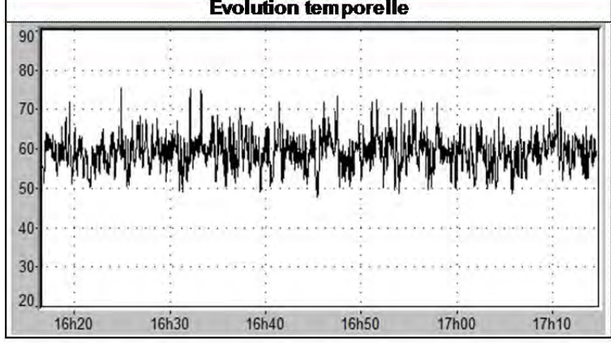
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq,PM(16:15 - 17:15) :	60.7	dB(A)
L50,PM(16:15 - 17:15) :	58.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Allée de Coubron
Activités riveraines

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
16:15 - 17:15	52.1	53.5	58.9	63.4	65.1

PF53	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. PARANTHAMAN	Le 14/09/2015 à 16:30	
6 allée Albert Camus	Durée: 24 h	
93390 Clichy-sous-Bois	1er étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

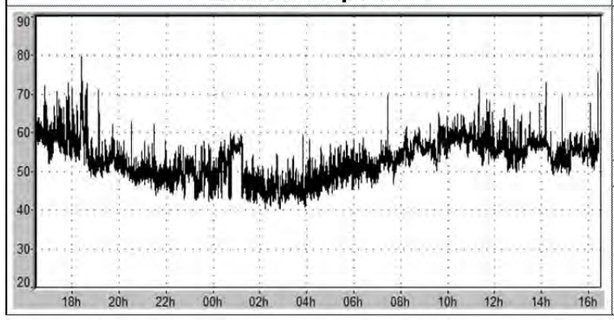
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	58.3	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	50.3	dB(A)
L50 (7h-22h) :	54.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	47.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue de Clichy-sous-Bois
Parking de la résidence

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	48.5	49.8	54.7	59.8	61.7
22h-7h	42.6	43.4	47.9	53.5	55.4

PF54	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. ASIK HASAN	Le 14/09/2015 à 16:00	
13 rue Berthe Morisot	Durée: 24 h	
93370 Montfermeil	3ème étage / Façade Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

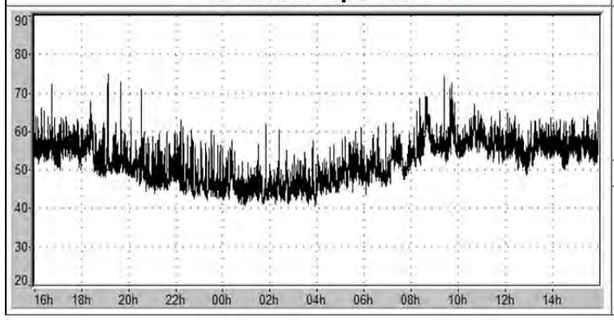
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	57.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	48.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	54.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	46.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Berthe Morisot
Allée Anatole France
Avenue Paul Cézanne

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.3	48.8	54.4	59.4	61.4
22h-7h	42.3	43.0	46.4	51.3	53.1

PF55 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. CHAMPMARTIN	Le 17/09/2015 à 15:30
1 allée Romain Rolland	Durée: 24 h
93390 Clichy-sous-Bois	2ème étage / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

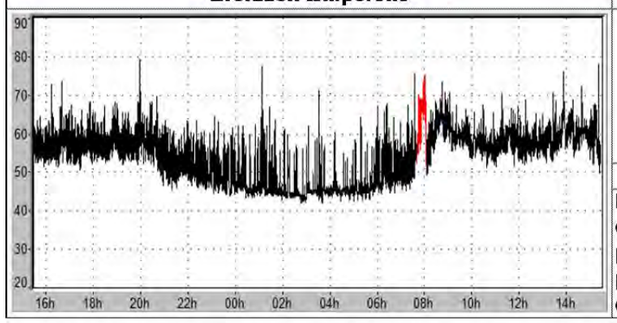
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	59.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.3	dB(A)
L50 (7h-22h) :	56.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Allée Romain Rolland
Parking de la résidence
Activités commerciales

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	49.3	51.5	56.6	61.8	63.8
22h-7h	43.4	43.9	45.8	52.2	55.2

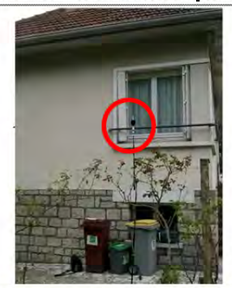
PF56 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. SAFARIAN	Le 17/09/2015 à 15:00
5 avenue des Pinsons	Durée: 24 h
93370 MONTFERMEIL	Rez-de-chaussée / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



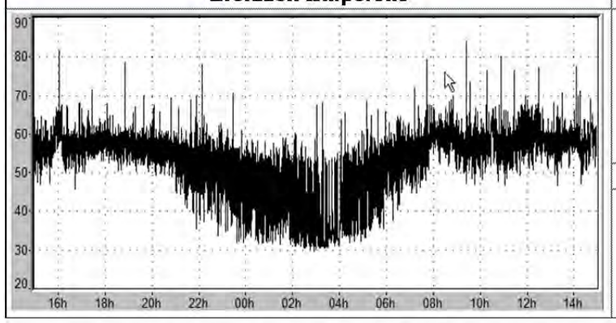
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	59.8	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	52.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	56.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	44.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Av.Jean Jaurès (RD117)
Bd de l'Europe (RD117)
Rue de l'Eglise

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	49.8	51.7	56.9	61.0	62.7
22h-7h	31.6	32.7	44.4	55.8	57.7

PF57 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. BOUGHRIET	Le 14/09/2015 à 16:00
16 avenue des Abricots	Durée: 24 h
93370 MONTFERMEIL	Rez-de-chaussée / Façade Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

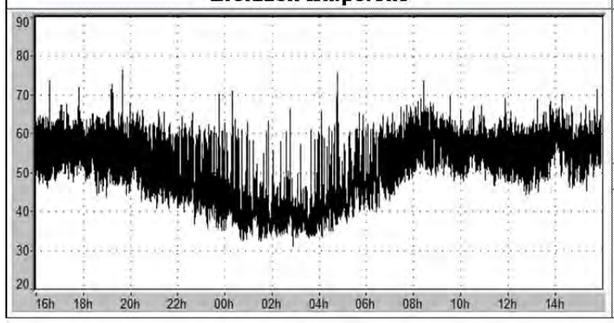
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	57.9	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	50.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	52.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	42.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Av. des Abricots
Av.Jean Jaurès (RD117)
Bd de l'Europe (RD117)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	46.0	47.4	52.5	61.7	64.2
22h-7h	34.4	35.4	42.1	50.1	53.4

PF58 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. REMY	Le 16/09/2015 à 18:00
26 avenue des Perdrix	Durée: 24 h
93370 Montfermeil	Rez-de-chaussée / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

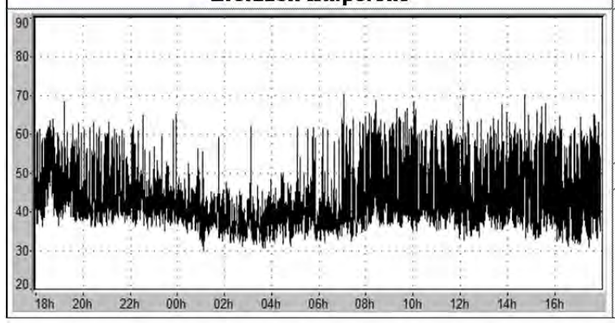
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	51.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	44.1	dB(A)
L50 (7h-22h) :	41.1	dB(A)	L50 (22h-7h) :	38.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue des Perdrix

Activités de voisinage (jeux d'enfants, bricolage,...)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	34.5	35.8	41.1	52.6	57.2
22h-7h	33.3	34.3	38.8	44.8	46.9

PF59	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. NADAL	Le 14/09/2015 à 14:50	
14 rue Marcel Lestat	Durée: 24 h	
77500 Chelles	1er étage / Façade Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

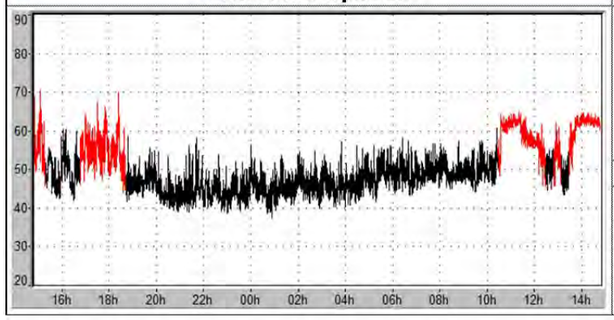
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	49.3	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	47.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	47.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue du Bel Air
Rue des Sources

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent aux perturbations dues à des travaux de carottage. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	41.3	42.5	47.5	52.3	53.7
22h-7h	40.7	41.7	45.6	50.4	51.9

PF60	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. CAMPAGNE	Le 10/09/2015 à 17:25	
Allée de la Noue Brossard	Durée: 24 h	
77500 Chelles	8ème étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Figure non disponible

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

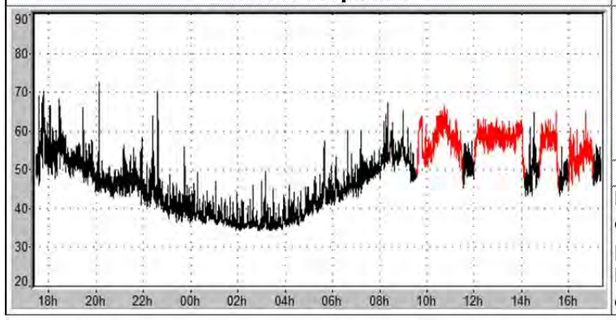
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	53.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	43.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	49.6	dB(A)	L50 (22h-7h) :	38.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue des Sources
Activités de voisinage (parking)

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations (quads et motos). Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	43.8	44.8	49.6	55.3	57.3
22h-7h	34.9	35.3	38.8	45.2	46.8

PF61	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. PAGES	Le 10/09/2015 à 18:10	
30 rue Gustave Nast	Durée: 24 h	
77500 Chelles	1er étage / Façade Sud-Ouest	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

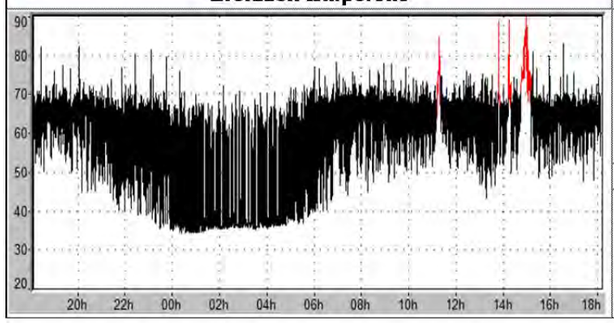
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	66.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	61.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	63.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.2	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Gustave Nast

Commentaires

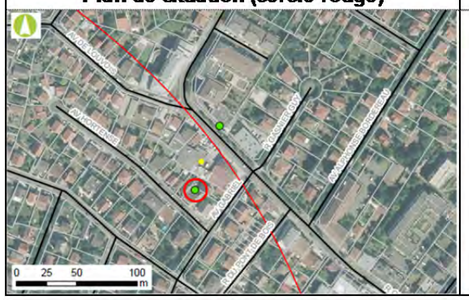
Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	51.1	53.7	63.4	69.3	70.7
22h-7h	35.4	35.7	45.2	65.5	68.6

PF62	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. VANH HUFFEL	Le 09/09/2015 à 17:30	
2 bis avenue Hortense	Durée: 24 h	
77500 Chelles	Rez-de-chaussée / Façade Nord-Est	

Plan de situation (cercle rouge)



Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

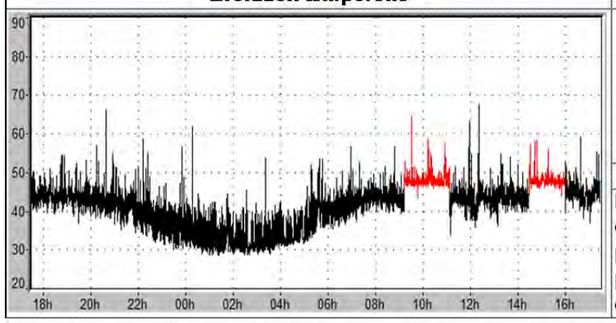
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	45.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	39.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	43.0	dB(A)	L50 (22h-7h) :	34.1	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Avenue Gabriel
Rue Gustave Nast

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	38.6	39.7	43.0	46.2	47.5
22h-7h	29.6	30.1	34.1	41.7	43.7

PF63 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

Mme COUTURE	Le 09/09/2015 à 16:00
43 boulevard Chilperic	Durée: 24 h
77500 Chelles	1er étage / Façade Nord

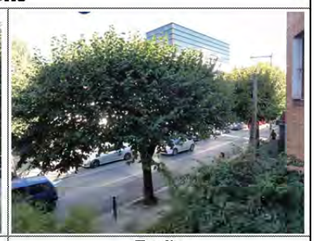
Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

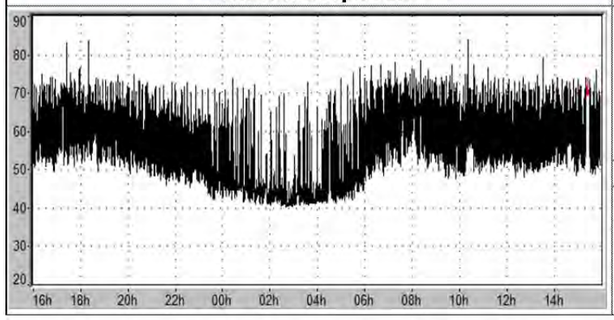
Centre


Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	64.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	58.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	57.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	45.7	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd Chilperic

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	49.7	50.8	57.3	68.3	70.4
22h-7h	41.0	41.4	45.7	58.4	63.6

PF64 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. ZINSOU	Le 09/09/2015 à 16:40
6 place du Grand Jardin	Durée: 24 h
77500 Chelles	3ème étage / Façade Est

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

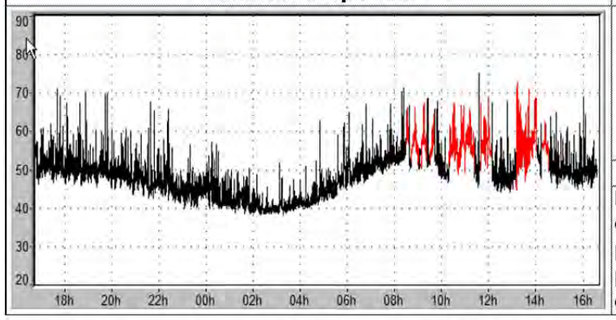
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	53.2	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	47.0	dB(A)
L50 (7h-22h) :	49.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	42.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd Chilperic
Voies ferrées (entre Chelles-Gournay et Vaires-Torcy)

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	45.3	46.2	49.5	53.9	56.1
22h-7h	39.1	39.6	42.8	48.9	50.8

PF65	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. LISSITZKY	Le 09/09/2015 à 15:30	
30 boulevard Chilperic	Durée: 24 h	
77500 Chelles	1er étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

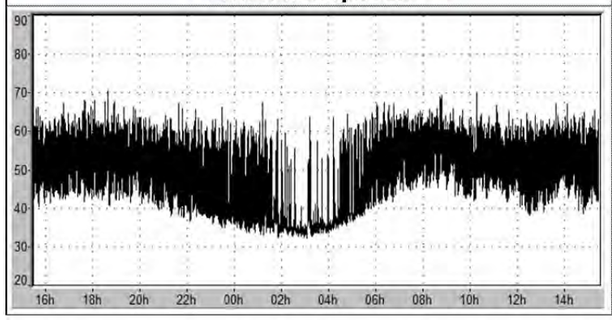
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	56.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	51.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	38.4	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd Chilperic
Voies ferrées (entre Chelles-Gournay et Vaires-Torcy)

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	41.7	43.2	51.4	60.0	62.4
22h-7h	33.5	34.1	38.4	53.6	58.3

PF66	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. CASTAGNET	Le 09/09/2015 à 14:30	
28 rue Adolphe Besson	Durée: 24 h	
77500 Chelles	4ème étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

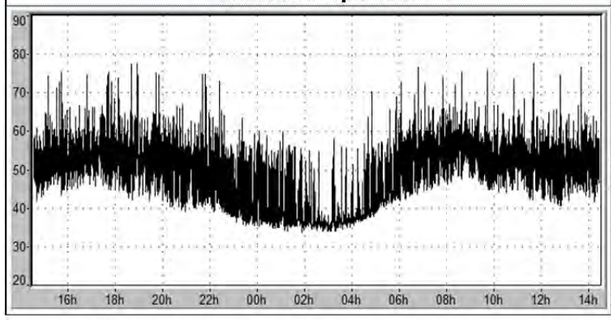
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	57.3	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	51.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	51.9	dB(A)	L50 (22h-7h) :	39.2	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd Chilperic
Voies ferrées (entre Chelles-Gournay et Vaires-Torcy)

Commentaires

-

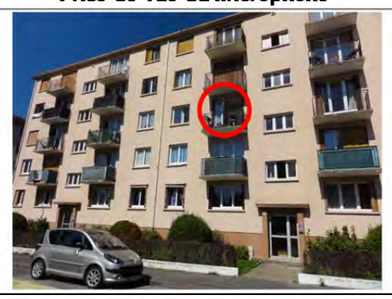
Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	42.9	44.6	51.9	58.7	61.0
22h-7h	34.9	35.4	39.2	53.5	56.6

PF67	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
M. YABROUDI	Le 09/09/2015 à 13:50	
19 rue des Cottages	Durée: 24 h	
77500 Chelles	2ème étage / Façade Sud	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone



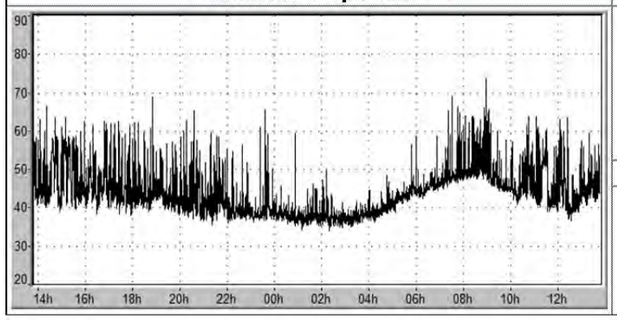
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	50.3	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	42.4	dB(A)
L50 (7h-22h) :	44.5	dB(A)	L50 (22h-7h) :	38.3	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Rue Victor Hugo

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	38.7	39.7	44.5	52.6	55.7
22h-7h	35.9	36.4	38.3	44.6	45.8

PF68	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Ecole des Pâquerettes	Le 16/09/2015 à 12:00	
10 boulevard de Noisy le Grand	Durée: 24 h	
93460 Gournay-sur-Marne	1er étage / Façade Nord	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

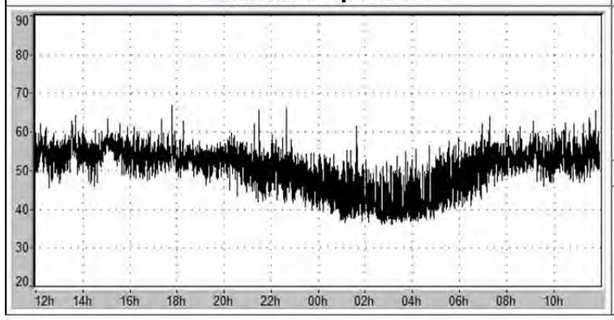
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	54.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	48.2	dB(A)
L50 (7h-22h) :	53.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	44.6	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Av. du Maréchal Joffre (RD104)
Ecole des Pâquerettes

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	48.0	49.4	53.3	56.8	58.0
22h-7h	37.5	38.2	44.6	52.1	53.5

PF69 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. VECCHI	Le 09/09/2015 à 12:55
95 boulevard de la République	Durée: 24 h
77420 Champs-sur-Marne	1er étage / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

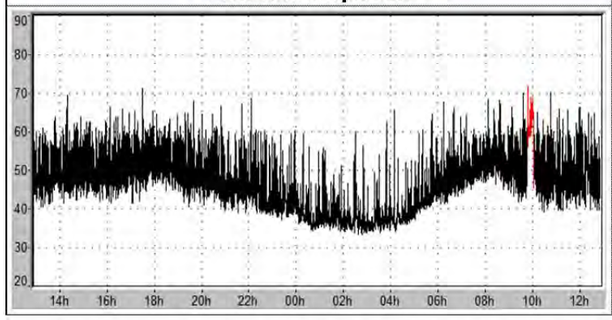
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	53.0	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	46.3	dB(A)
L50 (7h-22h) :	48.2	dB(A)	L50 (22h-7h) :	39.3	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Chemin du Bel Air
Bd du Bel Air
Bd de la République

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	42.0	43.3	48.2	55.0	58.3
22h-7h	34.6	35.2	39.3	47.2	49.8

PF70 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

Mme CELMA	Le 16/09/2015 à 19:00
27 rue Jean Wiener	Durée: 24 h
77420 Champs-sur-Marne	2ème étage / Façade Nord

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

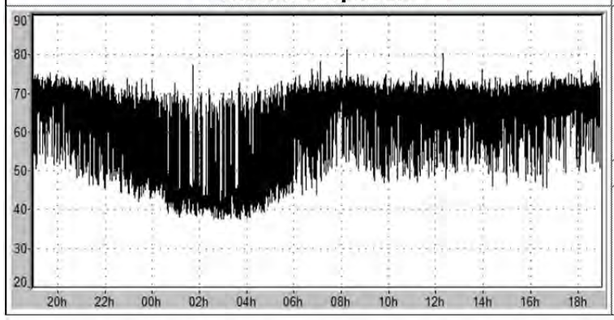
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	68.5	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	62.8	dB(A)
L50 (7h-22h) :	66.7	dB(A)	L50 (22h-7h) :	47.9	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd de Nesles

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	50.9	53.8	66.7	72.2	73.3
22h-7h	39.1	40.1	47.9	67.8	70.2

PF71 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

M. CITTEE	Le 10/09/2015 à 15:35
1 allée des Maronniers - Bâtiment 1	Durée: 24 h
77420 Champs-sur-Marne	3ème étage / Façade Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

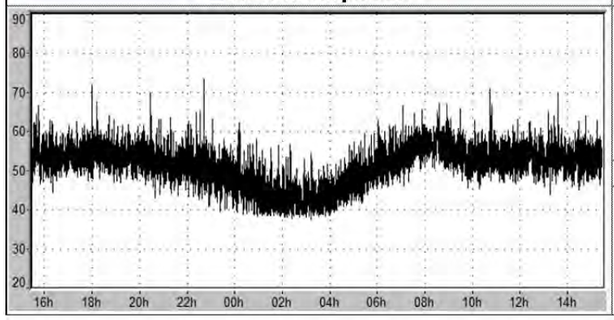
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	55.1	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	50.3	dB(A)
L50 (7h-22h) :	52.8	dB(A)	L50 (22h-7h) :	46.3	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd de Champy Nesles (RD370)
Rue Jean Wiener
Collège Jean Wiener

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	47.7	48.8	52.8	58.0	59.5
22h-7h	38.8	39.5	46.3	53.1	54.9

PF72 — Mesures d'état initial

ACOUSTB Acoustique & Vibrations

Mme VAUCOIS	Le 09/09/2015 à 12:00
7 rue Jean Wiener	Durée: 24 h
77420 Champs-sur-Marne	1er étage / Façade Ouest

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

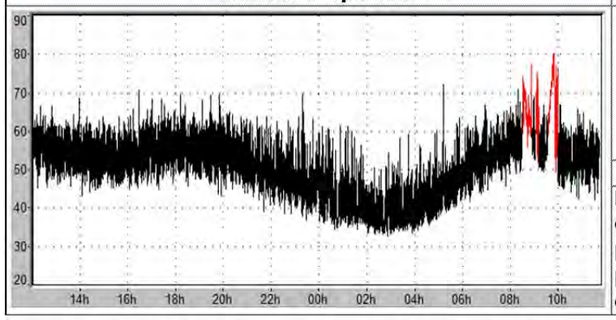
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	56.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	49.5	dB(A)
L50 (7h-22h) :	52.3	dB(A)	L50 (22h-7h) :	43.2	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd de Champy Nesles (RD370)
Rue Jean Wiener
Collège Jean Wiener

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Elles ne sont pas prises en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	46.3	47.6	52.3	59.9	62.1
22h-7h	34.7	35.5	43.2	51.6	54.2

PF73	Mesures d'état initial	ACOUSTB Acoustique & Vibrations
Hôtel Formule 1	Le 10/09/2015 à 12:35	
Boulevard du Rû de Nesle	Durée: 24 h	
93160 Noisy-le-Grand	1er étage / Façade Est	

Plan de situation (cercle rouge)

Prise de vue du microphone

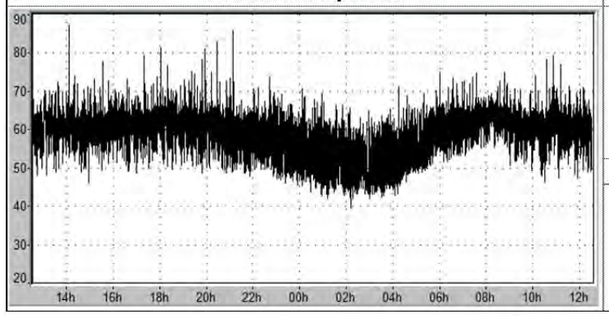
Prises de vue depuis le microphone

Gauche	Centre	Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq (7h-22h) :	63.4	dB(A)	LAeq (22h-7h) :	58.6	dB(A)
L50 (7h-22h) :	60.4	dB(A)	L50 (22h-7h) :	51.8	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Bd du Rû de Nesles (RD370)
Parking de l'hôtel

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
7h-22h	51.1	53.0	60.4	65.6	67.1
22h-7h	44.5	45.6	51.8	62.5	64.7

Fiches de mesures acoustiques d'état initial, Source Egis

1.4.3. Présentation des résultats de mesures

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats de mesures arrondis au ½ dB(A) le plus proche. Pour les points de mesure de 24 heures, les niveaux sonores sont renseignés sur les périodes diurne (7 h – 22 h) et nocturne (22 h – 7 h), correspondant à la réglementation bruit de voisinage car jugée dimensionnante (voir étude d'impact et mesures).

La caractérisation de l'ambiance sonore existante est donnée à titre indicatif par la dernière colonne du tableau, selon les critères suivants°:

Ambiance sonore existante	Bruit ambiant existant toutes sources confondues (en dB(A))	
	Période réglementaire diurne	Période réglementaire nocturne
Modérée	<65	<60
Modérée de nuit	≤65	<60
Non Modérée	<65	≥60
	≥ 65	≥60

Ces critères sont définis par les Arrêtés du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières et du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires. Ils ne concernent donc pas directement la réglementation relative au bruit de voisinage.

Pour rappel, le Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage fixe les valeurs d'émergence admissibles suivantes pour tout bruit susceptible de provoquer une gêne vis-à-vis du voisinage, sans référence à l'ambiance sonore initiale :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7h à 22h),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22h à 7h).

1.4.3.1. Caractérisation de l'environnement sonore dans les secteurs d'aménagement des ouvrages annexes

Dans le cadre de l'analyse des enjeux localisés sur les secteurs d'aménagement des ouvrages annexes, une synthèse des résultats obtenus est proposée dans la suite du rapport.

Les deux indices acoustiques retenus pour l'analyse des niveaux sonore sont :

- Le niveau sonore moyen LAeq ;
- L'indice statistique LA50 qui correspond au niveau de bruit dépassé pendant 50% du temps de la mesure.

Il s'agit donc d'un niveau de bruit faible, représentatif du niveau de bruit de fond, hors sources de bruits identifiées (dans la grande majorité des bruits routiers).

Point de mesure	Commune	Ouvrage	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	LAeq (1 h) en dB(A)	L50 (1 h) en dB(A)	Caractérisation de l'ambiance sonore existante
PF1	Saint-Ouen	3300P	54.5	51.5	49.0	44.0	-	-	Modérée
PF2	Saint-Denis	3300P	54.5	49.5	45.5	42.5	-	-	Modérée
PF3	Saint-Denis	3300P	66.5	64.5	60.0	54.0	-	-	Non Modéré
PF6	Saint-Denis	3301P	61.5	60.0	55.5	49.5	-	-	Modérée
PF7	Saint-Denis	6301P	57.5	55.0	51.5	47.5	-	-	Modérée
PF8	Saint-Denis	3302P	69.0	67.0	62.5	51.0	-	-	Non Modéré
PF9	Aubervilliers	3303P	66.0	65.0	61.0	58.5	-	-	Non Modéré
PM10	Saint-Denis	3304P	-	-	-	-	64.5	63.0	Modérée
PF15	La Courneuve	3401P	56.0	54.5	52.0	50.5	-	-	Modérée
PF16	La Courneuve	3402P	56.0	54.5	50.0	45.5	-	-	Modérée
PM17	La Courneuve	3402P	-	-	-	-	53.0	51.5	Modérée
PF18	Le Bourget	3403P 0100P	61.0	52.5	56.5	46.0	-	-	Modérée
PM21	Le Bourget	0101P	61.5	58.5	57.5	49.0	-	-	Modérée
PM22	Le Bourget	3406P	51.5	46.0	45.5	41.5	-	-	Modérée
PF23	Le Bourget	3406P	50.0	48.5	46.5	45.0	-	-	Modérée
PF24	Drancy	0103P	47.5	46.0	45.5	44.5	-	-	Modérée
PF25	Le Blanc-Mesnil	0103P	56.0	54.0	50.5	45.5	-	-	Modérée
PF26	Le Blanc-Mesnil	0104P	57.0	48.0	51.5	42.5	-	-	Modérée
PF33	Aulnay-sous-Bois	0301P	59.5	58.0	54.0	50.0	-	-	Modérée
PF34	Aulnay-sous-Bois	0302P	55.0	52.0	50.0	49.0	-	-	Modérée
PF35	Aulnay-sous-Bois	0302P	59.0	57.5	51.5	48.5	-	-	Modérée
PF36	Aulnay-sous-Bois	0303P	52.5	51.0	49.0	46.5	-	-	Modérée
PF39	Sevran	0401P	50.0	48.5	49.5	48.0	-	-	Modérée
PF40	Sevran	0401P	48.0	44.0	42.5	38.5	-	-	Modérée
PF45	Livry-Gargan	0501P	56.5	47.5	48.5	37.5	-	-	Modérée
PF46	Livry-Gargan	0502P	49.5	45.5	44.0	37.5	-	-	Modérée
PM47	Livry-Gargan	0502P	-	-	-	-	54.5	46.5	Modérée
PF48	Livry-Gargan	0502P	48.0	47.0	42.0	40.0	-	-	Modérée
PF49	Clichy-sous-Bois	0503P	51.5	49.5	44.0	42.0	-	-	Modérée
PF50	Clichy-sous-Bois	0504P	59.5	57.0	53.5	50.0	-	-	Modérée
PF51	Clichy-sous-Bois	0504P	63.0	59.5	58.0	43.5	-	-	Modérée
PM52	Clichy-sous-Bois	0504P	-	-	-	-	60.5	59.0	Modérée
PF56	Montfermeil	0601P	60.0	57.0	52.5	44.5	-	-	Modérée
PF57	Montfermeil	0601P	58.0	52.5	50.5	42.0	-	-	Modérée
PF58	Montfermeil	0602P	51.5	41.0	44.0	39.0	-	-	Modérée
PF59	Chelles	0603P	49.5	47.5	47.5	45.5	-	-	Modérée
PF60	Chelles	0604P	53.5	49.5	43.5	39.0	-	-	Modérée
PF61	Chelles	0605P	66.0	63.5	61.5	45.0	-	-	Non Modéré
PF62	Chelles	0605P	45.0	43.0	39.5	34.3	-	-	Modérée
PF67	Chelles	0701P	50.5	44.5	42.5	38.5	-	-	Modérée
PF68	Gournay-sur-Marne	0702P	54.5	53.5	48.0	44.5	-	-	Modérée
PF69	Champs-sur-Marne	0703P	53.0	48.0	46.5	39.5	-	-	Modérée
PF70	Champs-sur-Marne	0704P	68.5	66.5	63.0	48.0	-	-	Non Modéré
PF71	Champs-sur-Marne	0704P	55.0	53.0	50.5	46.5	-	-	Modérée
PF72	Champs-sur-Marne	0704P	56.5	52.5	49.5	43.0	-	-	Modérée
PF73	Noisy-le-Grand	0704P	63.5	60.5	58.5	52	-	-	Modérée

Tableau de résultat de la campagne de mesure sonométrique

1.4.3.2. Caractérisation de l'environnement sonore dans les secteurs d'aménagement des gares

Les résultats de ces mesures sont présentés dans la suite du chapitre sous forme de fiche individuelle établie pour chaque gare et présentant :

- La localisation des points de mesure ;
- Les résultats des mesures réalisées ;
- Une évaluation sur la sensibilité au site.

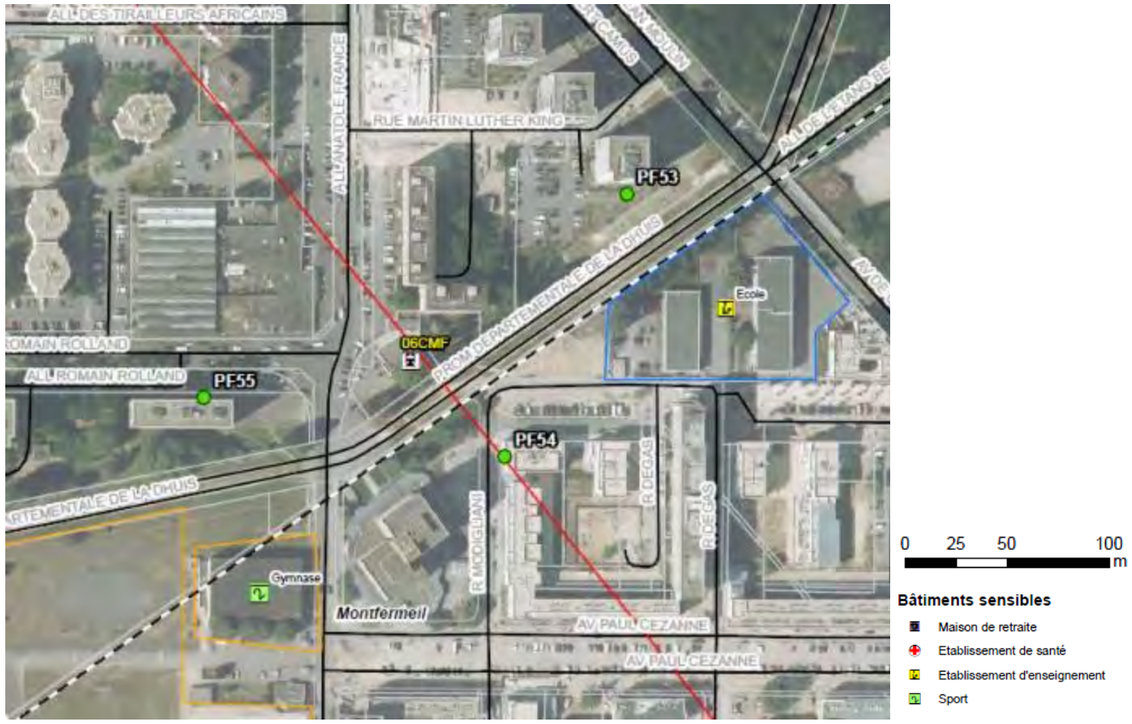
Gare de Chelles : 07CHL

	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF63	09/09/2015 16h00	64.5	57.5	58.5	45.5	Modérée
PF64	09/09/2015 16h40	53.0	49.5	47.0	43.0	Modérée
PF65	09/09/2015 15h30	56.5	51.5	51.5	38.5	Modérée
PF66	09/09/2015 14h30	57.5	52.0	52.0	39.0	Modérée

La gare du Grand Paris Express de Chelles se situe au plus près de la gare SNCF actuelle de Chelles-Gournay (RER E / Transilien P) et de la gare routière. Elle est implantée à l'est de l'hôtel des impôts, sur des parcelles d'une zone pavillonnaire destinée à muter dans le cadre du projet de territoire « Descartes Nord » faisant l'objet d'un contrat de développement territorial.

L'emprise de la gare est située à moins d'une dizaine de mètres de logements collectifs et individuels, situés en retrait des infrastructures de transport et donc en zone calme. Elle borde également des terrains de sports au Nord du secteur.

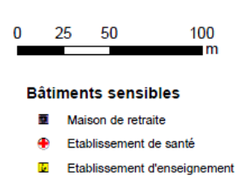
Gare de Clichy-Montfermeil : 06CMF



	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF53	14/09/2015 16h30	58.5	54.5	50.5	48.0	Modérée
PF54	14/09/2015 16h00	57.0	54.5	49.0	46.5	Modérée
PF55	17/09/2015 15h30	59.5	56.5	51.5	46.0	Modérée

L'emprise de la gare est située à plus de 20 mètres de logements collectifs et d'un groupe scolaire. Ces bâtiments sensibles sont en outre situés dans une zone calme, seulement exposée au bruit des infrastructures routières de desserte locales.

Gare de Sevran –Livry : 05 SEL



	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF41	22/10/2015 11h30	53.5	49.5	48.0	39.5	Modérée
PF42	28/09/2015 17h30	54.5	50.5	52.0	38.5	Modérée
PF43	28/09/2015 16h30	58.0	56.5	52.0	45.0	Modérée
PF44	23/09/2015 17h15	55.5	50.0	51.5	42.0	Modérée

L'emprise de la gare est située à plus de 50 mètres de logements individuels et collectifs ainsi que de commerces. À noter également la présence de parcs et espaces verts (zones calmes) situés au Nord de l'emprise.

L'emprise de la gare est traversée par la ligne ferroviaire du RER B et bordée au Sud par le boulevard de la République et l'avenue du Maréchal Lyautey. Ces infrastructures routières et ferroviaires ont un impact sonore modéré sur l'environnement sonore du site

Gare de Sevran-Beaudottes : 04SEB

	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF37	27/10/2015 17h10	57.0	54.5	52.5	48.5	Modérée
PF38	19/10/2015 18h00	62.0	60.0	56.5	53.0	Modérée

Des locaux à usages de bureaux, ainsi que les SCI SEMPAT et MOLINIER qui regroupent un centre d'imagerie médicale et un centre médical mêlant plusieurs spécialités de médecins, sont situés à moins de 10 mètres de l'emprise des travaux, côté Sud. L'environnement sonore initial est peu bruyant, puisque ces bâtiments sont situés en retrait des infrastructures routières principales.

Les logements les plus proches sont ceux situés au Sud-Ouest, à une distance de plus de 50 mètres. Enfin, les établissements d'enseignement les plus proches sont situés à plus de 100 mètres de la future gare.

Gare d'Aulnay-sous-Bois : 03ALN

	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF30	30/09/2015 12h00	50.5	49.5	46.0	44.0	Modérée
PF31	22/10/2015 13h20	58.5	57.0	55.0	52.0	Modérée
PF32	01/10/2015 11h50	65.0	60.5	61.0	51.5	Non Modérée

Les logements collectifs et individuels du secteur sont situés, au nord comme au sud, à une distance de plus de 50 mètres de la gare. Un établissement d'enseignement (école primaire Petits Ormes) est situé au Nord, à plus de 100 mètres de l'emprise.

L'emprise de la gare est située entre le boulevard Marc Chagall et la rue Paul Cézanne (ex-RN2) qui ont un impact fort sur les niveaux sonores du secteur du fait d'un trafic important.

Gare du Blanc-Mesnil : 02LBM

	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF27	29/09/2015 16h10	64.0	59.5	59.0	51.0	Modérée
PF29	20/10/2015 15h00	63.5	58.0	59.5	51.0	Modérée

	Date et heure de la mesure	LAeq (1 heure) en dB(A)	L50 (1 heure) en dB(A)	Ambiance sonore
PF28	28/10/2015 13h10	45.0	44.0	Modérée

Les bâtiments les plus sensibles sont ceux du groupe scolaire situé à moins de 10 mètres à l'Est de l'emprise des travaux, dans un environnement calme. Les logements les plus proches sont situés au Sud (pavillons) et à l'Ouest (habitat collectif des Tilleuls), à une distance comprise entre 50 et 100 mètres de l'emprise.

Un certain nombre de ces bâtiments sensibles, dont le quartier d'habitat collectif des Tilleuls, sont situés dans une zone calme, à l'écart de l'avenue de la Division Leclerc.

Gare du Bourget RER : 01LBG

	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	Ambiance sonore
PM19	29/10/2015 10h20	57.5	55.0	Modérée
PM20	29/10/2015 12h15	66.0	64.0	Non Modérée

L'emprise de la gare est bordée au Sud et à l'Est par les voies ferrées, et à l'Ouest par l'avenue de la Division Leclerc. Ces infrastructures ont un impact sonore fort dans le secteur de la gare.

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des bureaux et des bâtiments d'enseignement (centre de formation AFORP) situés au Sud et à une distance comprise entre 50 et 80 mètres. Les logements et les établissements de santé (clinique du Bourget et maison de retraite des Glycines) les plus proches sont situés à plus de 100 mètres de l'emprise.

Ces bâtiments sensibles sont exposés au bruit des différentes voies ferrées du secteur et de la circulation routière soutenue sur l'avenue de la Division Leclerc. Certains d'entre eux sont cependant situés en retrait des infrastructures et donc situés dans une zone plus calme.

Gare de La Courneuve-Six-Routes : 34LCO

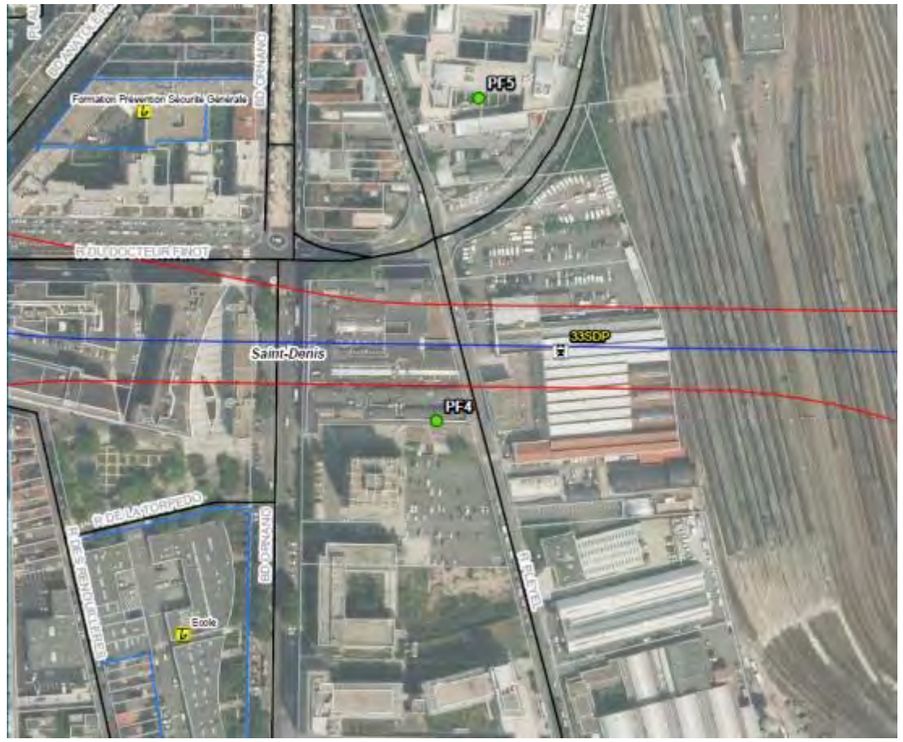
	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF11	22/09/2015 11h05	69.5	66.0	63.5	52.5	Non modéré
PF12	08/10/2015 13h45	68.5	64.5	64.0	52.5	Modéré
PF13	27/10/2015 18h00	59.5	57.5	54.5	51.5	Non modéré
PF14	15/10/2015 12h00	68.0	63.0	62.5	50.0	Non modéré

La gare Grand Paris Express de La Courneuve « Six Routes » est située sur le carrefour des « Six Routes », à l'angle de la rue de Saint-Denis et de l'avenue du Général Leclerc, dans un environnement sonore bruyant.

Les bâtiments les plus proches sont des bureaux situés à moins de 10 mètres au Sud-Ouest de l'emprise. Les logements les plus proches sont eux situés à une distance comprise entre 10 et 20 mètres, en bordure de l'avenue du Générale Leclerc (environnement plutôt bruyant) au Sud-Est de l'emprise. Les logements collectifs les plus proches au Nord sont situés à plus de 50 mètres.

Les équipements les plus proches sont la piscine Beatrice Hess situés à environ 200m au sud-ouest et le lycée Denis papin à 150m à l'est.

Gare de Saint-Denis-Pleyel : 33 SDP



	Date et heure de la mesure	LAeq (7h-22h) en dB(A)	L50 (7h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-7h) en dB(A)	L50 (22h-7h) en dB(A)	Ambiance sonore
PF4	08/10/2015 15h00	59.0	56.5	52.5	47.5	Modérée
PF5	21/09/2015 14h30	62.0	60.5	56.0	52.5	Modérée

L'emprise de la gare est bordée à l'Ouest par la rue Pleyel, au Nord par la rue Francisque Poulbot et à l'Est par le Technicentre SNCF du Landy (proximité de la Gare Stade de France – Saint-Denis). L'emprise de la gare est en limite du faisceau ferrée de la gare du nord. Ces infrastructures routières et ferroviaires ont un impact fort sur l'environnement sonore du site.

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise sont des bureaux situés à l'Ouest à une distance inférieure à 10 mètres.

Les logements les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Nord et à l'Ouest de l'emprise.

1.4.4. Visite de terrain et identification du bâti

Les bâtiments sensibles pour l'étude d'impact des tronçons T1 et T5a sont identifiés aux abords des émergences en se basant :

- Sur les données issues de la BD topo ;
- Sur les données disponibles sur Google Earth® et Google Street View® ;
- Sur les éléments collectés in situ à l'occasion des mesures in situ et visite de terrain.

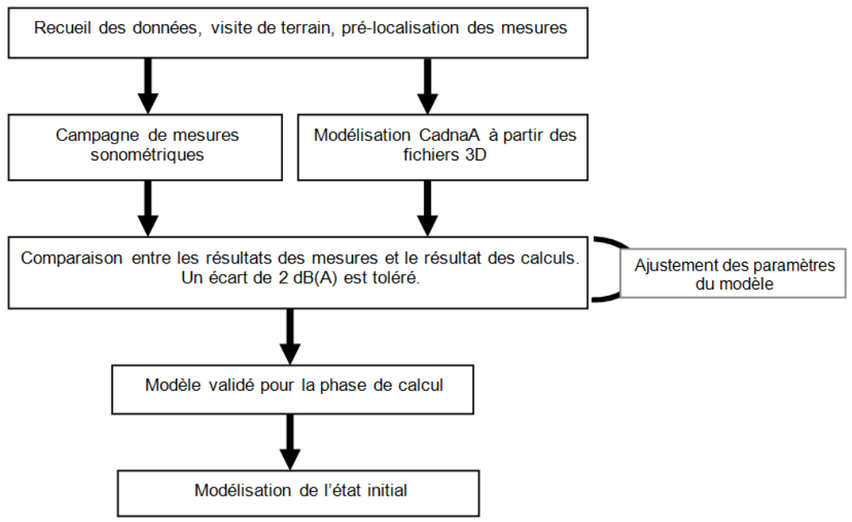
Lors de la collecte des données, la nature des bâtiments est relevée ainsi que le nombre d'étages. Au-delà du simple « classement » au sens de la réglementation, nous nous attachons à noter les éléments sensibles (IRM, petite enfance, salle de soin,..).

Dans la même veine, les activités économiques d'extérieurs sont également relevées (terrasse de café/restaurant, marché, …).

1.4.5. Méthodologie de la modélisation 3D

Toutes les modélisations acoustiques sont réalisées à l'aide du logiciel CADNAA version 4.5, intégrant les dernières normes de calcul en vigueur (NMPB 2008 route et fer).

La finalité de l'état initial est de définir les niveaux sonores actuels. La méthodologie générale mise en œuvre pour la réalisation de l'état initial peut être schématisée comme suit.



Méthodologie de modélisation de l'état initial acoustique, Source Egis

1.4.5.1. Paramètres topographiques

La modélisation du site d'étude est réalisée en trois dimensions. Elle intègre les éléments suivants :

- Terrain naturel ;
- Zones de remblais / déblais (si existants sur le site) ;
- Ouvrages d'art, entrées d'ouvrages souterrains, rétablissements routiers (le cas échéant) ;
- Voies de communication existantes (routes, autoroutes, voies ferrées) ;
- Bâtiments.

Le modèle est réalisé sur la base de la BD topo en 3D et complété manuellement par nos observations terrain : bâtiments construits récemment, écrans acoustiques existants, etc…

Des récepteurs de calculs sont placés en façade des bâtiments répertoriés comme étant des bâtiments sensibles pour le projet T1 et T5a. Le modèle tient également compte de la hauteur du bâti.

1.4.5.2. Paramètres de calcul

Les paramètres de calculs qui sont utilisés sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Paramètres	Valeur
Normes	NF S 31 133 de février 2011 (NMPB 2008) ISO 9613-2:1996
Méthode de calcul CadnaA	Méthode par balayage angulaire
Nombre de rayons	100
Distance maximale	1000
Source-récepteur	2000
Ordre de réflexions	4
Absorption du sol	0.7
Qualité du revêtement routier	R2
Périodes de références	Jour (7h-22h) et Nuit (22h-7h)
Indicateurs calculés	LAeq(7h-22h) et LAeq(22h-7h)

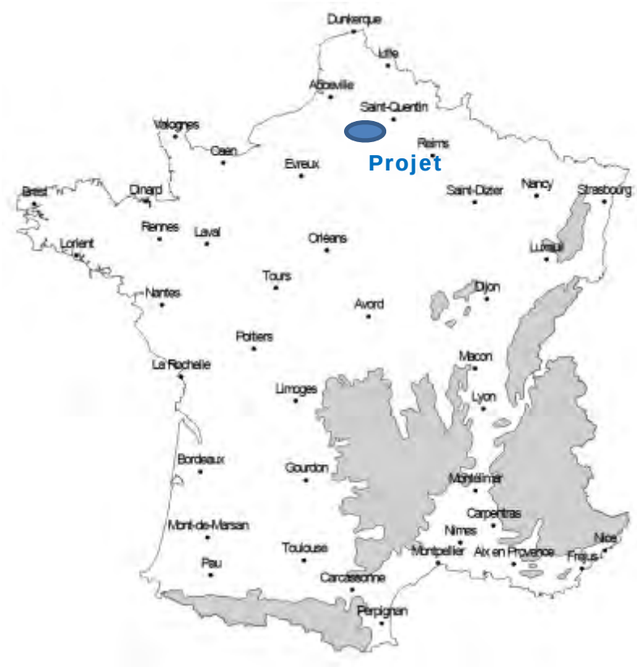
Paramètres de calculs du logiciel CadnaA, Source Egis

1.4.5.3. Paramètres météorologiques

Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont :

- Les facteurs thermiques (gradient de température) ;
- Les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

La NMPB prend en compte les effets météorologiques définis à partir de valeurs d'occurrence favorable à la propagation du son (en pourcentage). Ce principe conduit donc à mieux protéger les riverains. Ces valeurs sont issues d'une moyenne des occurrences météorologiques effectuée pour 41 villes de la France métropolitaine. La ville disponible dans le logiciel de calcul la plus proche du projet et située dans les mêmes courbes d'isovaleur d'occurrence favorable à la propagation du son est Saint Quentin.



Localités pour lesquelles les occurrences sont tabulées selon la NMPB 2008, Source CadnaA

Les occurrences météorologiques retenues pour le projet sont celles de Saint Quentin et les caractéristiques sont les suivantes:

Valeurs d'occurrences météo. favorables — Saint_Quentin (2)

	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°
Jour:	38	36	35	36	37	38	39	41	45	49	52	53	53	52	51	48	46	42
Soir:	38	36	35	36	37	38	39	41	45	49	52	53	53	52	51	48	46	42
Nuit:	49	48	48	48	48	48	47	48	51	53	55	55	54	54	53	55	55	52

Caractéristiques météorologiques de Saint Quentin - Source : CadnaA

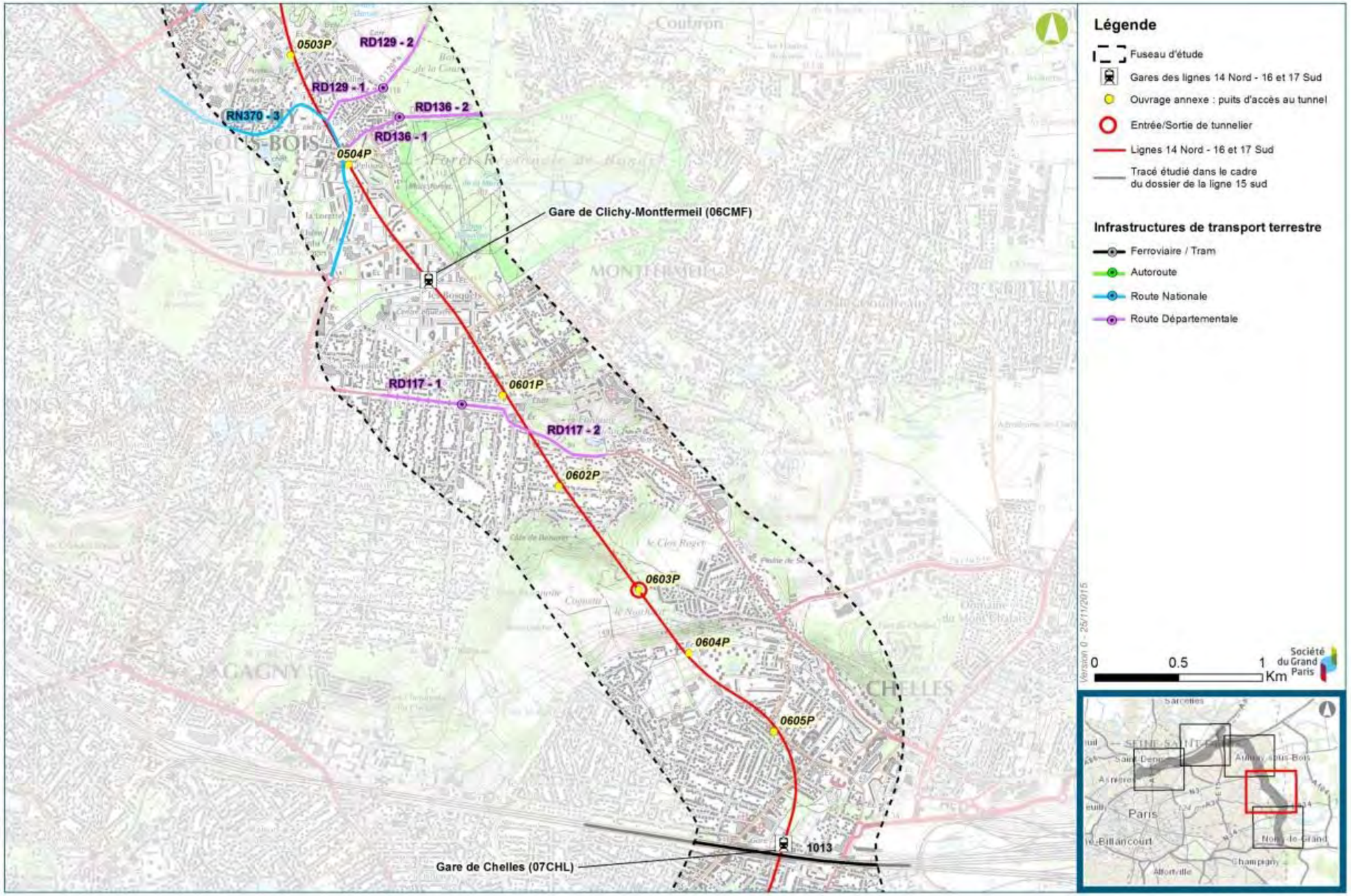
1.4.5.4. Sources de bruit

La caractérisation de l'état initial passe par la modélisation des principales sources de bruit actuellement présentes sur l'aire d'étude. Dans le cas de la présente étude, les infrastructures de transport terrestre constituent la principale source de bruit. Ainsi, deux types d'activités sont modélisés :

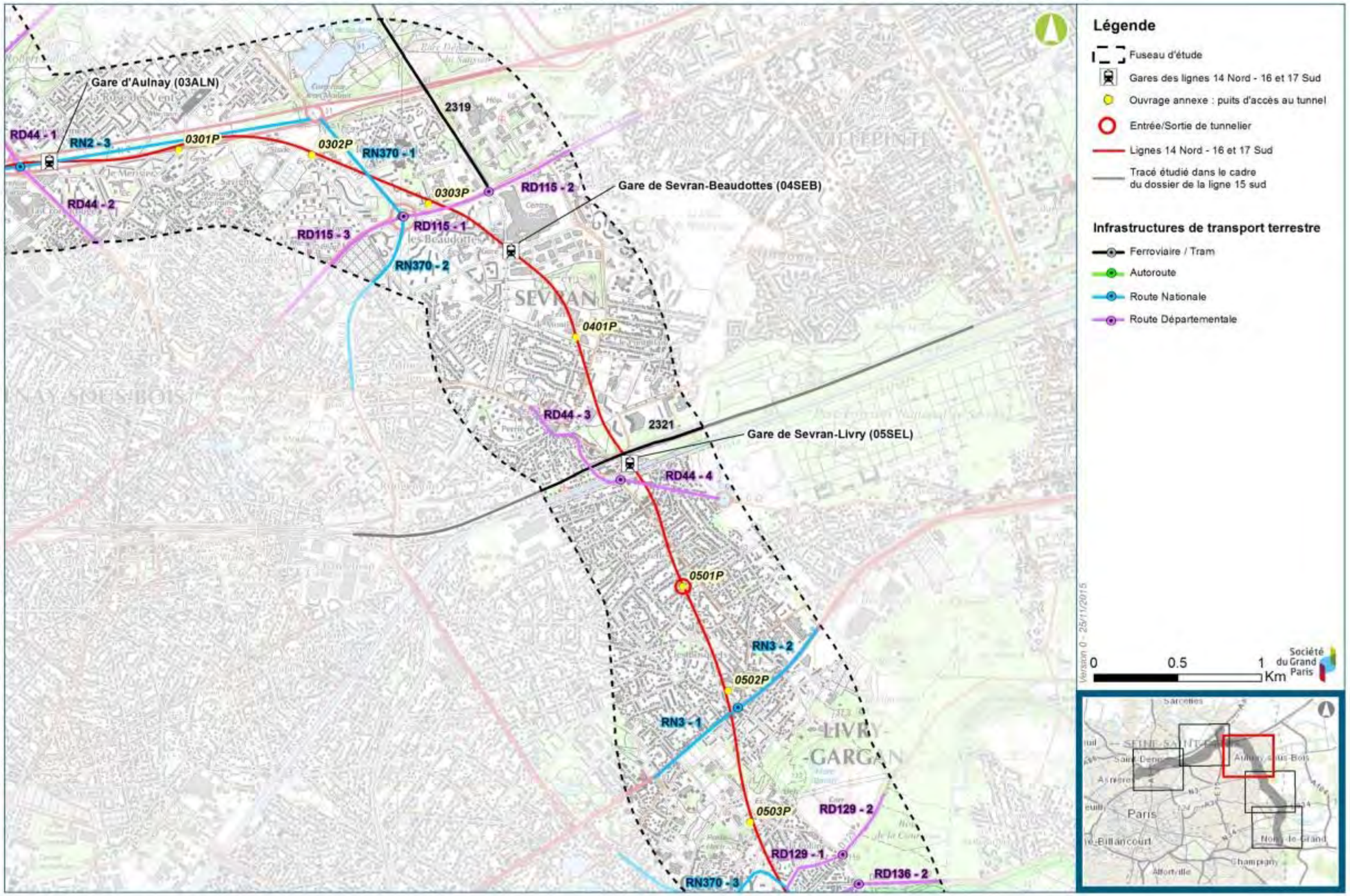
- Le trafic routier ;
- Le trafic ferroviaire.

La localisation de tous les tronçons dont les données de trafic ont été retenues pour la modélisation acoustique est renseignée ci-après

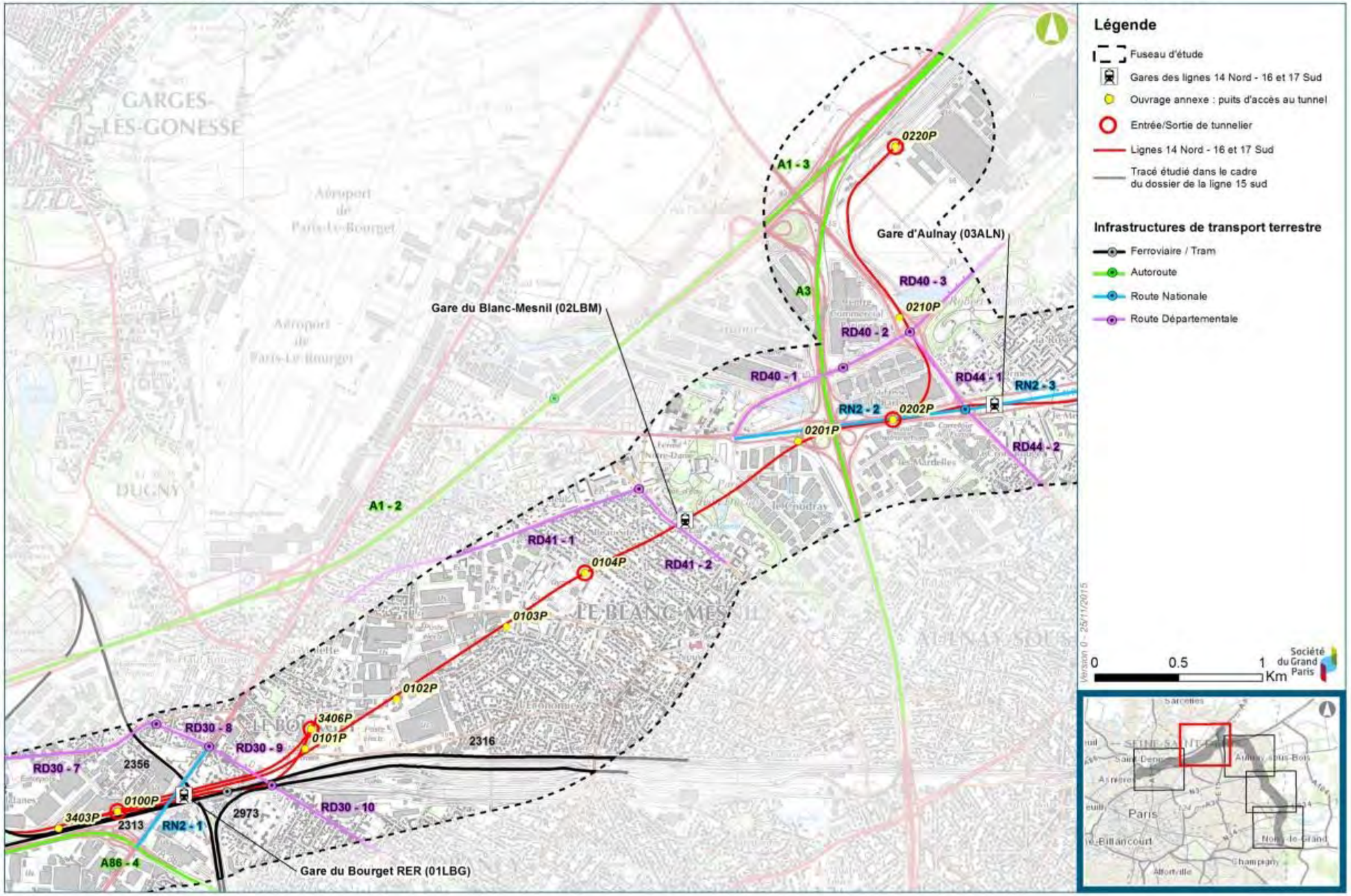
Localisation des tronçons d'infrastructures de transport terrestre modélisés - Secteur de Clichy-Montfermeil



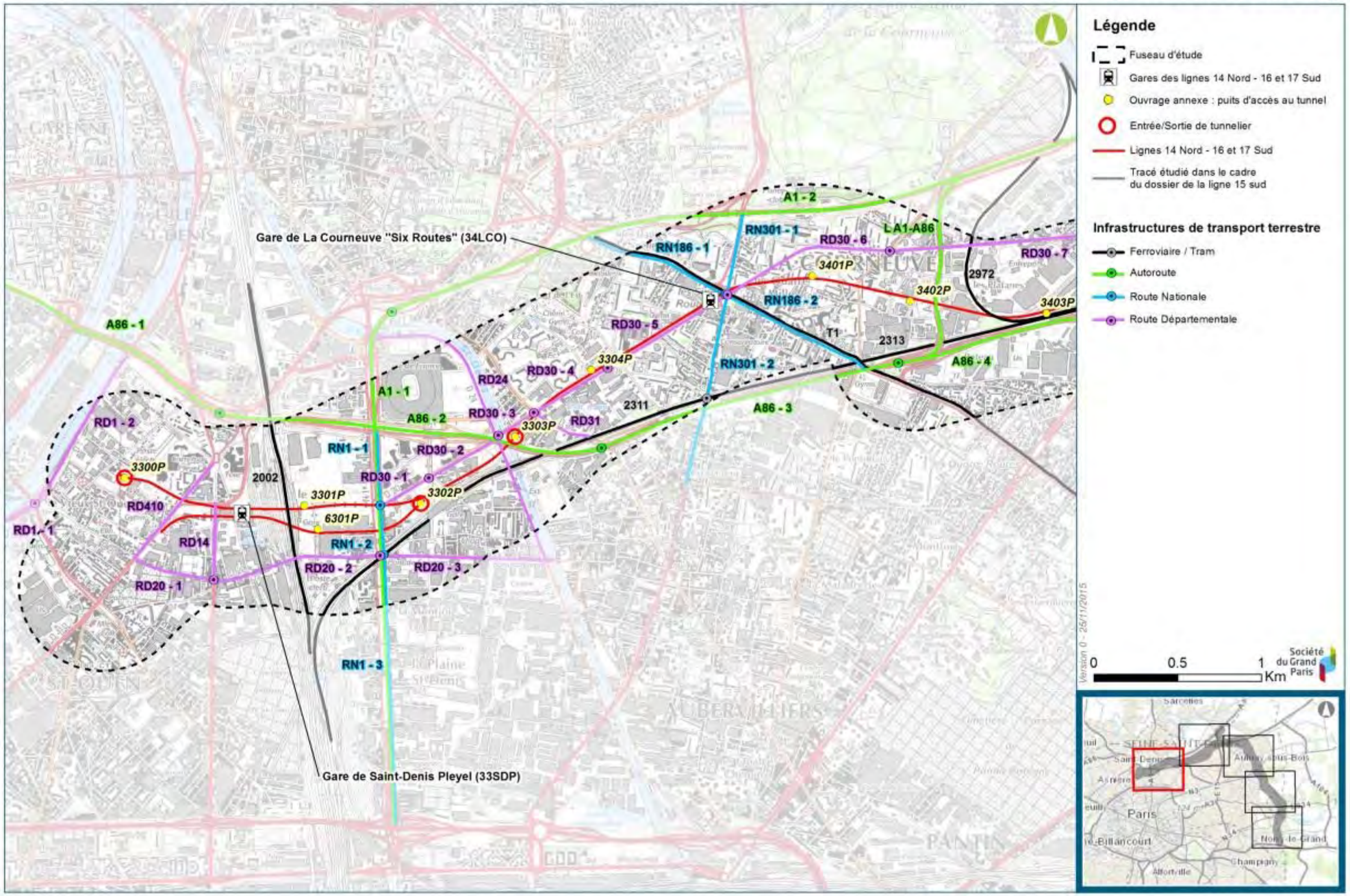
Localisation des tronçons d'infrastructures de transport terrestre modélisés - Section Sevran-Livry / Aulnay



Localisation des tronçons d'infrastructures de transport terrestre modélisés - Section Le Blanc-Mesnil / Le Bourget RER



Localisation des tronçons d'infrastructures de transport terrestre modélisés - Section La Courneuve "Six Routes" / Saint-Denis Pleyel



Trafics routiers

Les données de trafics routiers utilisés pour les modélisations acoustiques de l'état initial sont issues d'un document produit pour le Conseil Général de la Seine-St-Denis. Cette carte présente les TMJA issus de comptages routiers sur les axes de circulation importants du département. Ces comptages n'ayant pas tous été réalisés en 2015, les données les plus récentes sont retenues.

Une partie réduite du tracé est située dans le département de la Seine et Marne. Les données de trafic routier pour un unique tronçon proviennent d'une carte réalisée par le Conseil Général de Seine et Marne regroupant les TMJA issus de comptages.

S'agissant des données de trafic routier journalier, la répartition sur les périodes réglementaires (6h-22h) / (7h-22h) et (22h-6h) / (22h-7h) est réalisée à l'aide de la note n°77 du SETRA.

La localisation de tous les tronçons dont les données de trafic ont été retenues pour la modélisation acoustique est renseignée ci-après.

En l'absence de données issues de comptages sur les voies secondaires, des données de trafic forfaitaires ont été déterminées selon le trafic estimé à dire d'expert. Les trafics forfaitaires sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les routes correspondantes ne sont pas identifiées sur une cartographie car cela correspond à plus d'une centaine de routes. Seules les routes primaires sont représentées (chapitre précédent).

Données forfaitaires de trafic routier appliquées sur les routes secondaires

	Jour		Nuit	
Importance	TMHA	% PL	TMHA	%PL
Moyen	1000	5	150	10
Faible	450	5	75	10
Très faible	200	5	35	10
Très faible à nul	100	2	20	2

Le détail de l'ensemble des données de trafic routier implémentées dans le modèle acoustique est présenté ci-après.

dénomination	tronçon	TMHA						
		jour			nuit			
		TMHA	par sens	%PL	TMHA	par sens	%PL	vitesse
A86	1	9237	4619	9%	1746	873	18%	90
A86	2	7828	3914	9%	1480	740	18%	90
A86	3	9348	4674	9%	1767	883	18%	90
A86	4	5652	2826	9%	1068	534	18%	90
A1	1	6980	3490	18%	1908	954	34%	90
A1	2	9816	4908	18%	2684	1342	34%	90
A1	3	9816	4908	18%	2684	1342	34%	110
A3	1	9185	4592	18%	2511	1255	34%	110
RD1	1	1211	605	5%	178	89	8%	50
RD1	2	933	467	12%	144	72	19%	50
RD410	1	1237	619	9%	188	94	15%	50
RD14	1	980	490	7%	147	73	12%	50
RD20	1	408	204	6%	60	30	10%	50
RD20	2	548	274	9%	83	41	15%	50
RD20	3	583	292	9%	88	44	15%	50
RN1	1	909	455	9%	138	69	15%	50
RN1	2	1115	558	9%	169	85	15%	50
RN1	3	1220	610	9%	185	93	15%	50
RD30	1	855	427	9%	130	65	15%	50
RD30	2	538	269	5%	79	40	8%	50
RD30	3	1366	683	9%	207	104	15%	50
RD30	4	800	400	8%	120	60	13%	50
RD30	5	610	305	10%	93	47	17%	50
RD30	6	549	275	9%	83	42	15%	50
RD30	7	529	265	13%	82	41	21%	50
RD30	8	462	231	20%	75	38	30%	50
RD30	9	661	331	5%	97	48	8%	50
RD30	10	708	354	7%	106	53	12%	50
RD24	1	658	329	5%	97	48	9%	50
RD31	1	868	434	6%	128	64	9%	50
RN301	1	1225	613	5%	180	90	8%	50
RN301	2	540	270	5%	79	40	8%	50
RN186	1	1017	508	7%	152	76	12%	50
RN186	2	1283	642	4%	187	93	6%	50
RD114	1	663	331	8%	99	50	13%	50
A1-A86	1	3772	1886	9%	713	356	18%	50
RN2	1	2054	1027	9%	311	156	15%	50
RN2	2	2040	1020	9%	309	155	15%	50
RN2	3	1726	863	2%	248	124	3%	50
RD41	1	445	223	6%	66	33	10%	50
RD41	2	427	213	4%	62	31	7%	50
RD40	1	893	446	6%	132	66	10%	50
RD40	2	421	210	7%	63	31	11%	50
RD40	3	979	489	7%	145	73	11%	50
RD44	1	2095	1047	3%	303	152	5%	50
RD44	2	1170	585	3%	169	85	5%	50
RD44	3	980	490	4%	143	71	7%	50
RD44	4	343	172	4%	50	25	6%	50
RD401	1	976	488	5%	143	72	8%	50
RN370	1	1374	687	3%	199	99	5%	50
RN370	2	846	423	3%	122	61	5%	50
RN370	3	764	382	4%	112	56	7%	50
RD115	1	1186	593	4%	173	86	6%	50
RD115	2	1147	573	3%	166	83	6%	50
RD115	3	908	454	4%	132	66	6%	50
RN3	1	2156	1078	7%	320	160	11%	50
RN3	2	1989	995	6%	295	147	10%	50
RD129	1	255	127	4%	37	19	7%	50
RD129	2	363	182	3%	53	26	6%	50
RD136	1	635	318	4%	92	46	6%	50
RD136	2	344	172	4%	50	25	6%	50
RD117	1	1064	532	7%	158	79	11%	50
RD117	2	812	406	4%	118	59	6%	50
RD934	1	869	435	5%	127	64	8%	50
RD104	1	1071	535	6%	158	79	9%	50
RD104	2	887	444	5%	131	65	9%	50
RD199	1	1376	688	5%	202	101	8%	90

Trafics routiers considérés pour l'étude acoustique

Trafics ferroviaires

Les données de trafic ferroviaire utilisées pour caractériser l'état initial proviennent d'une base de données réalisée par SNCF. Celle-ci contient les données de trafic moyen de l'année 2010 pour tous les tronçons ferroviaires gérés par la SNCF en France.

Segment	Début de segment	Fin de segment	Activité	Nombre de circulation sur les périodes diurne et nocturne		
				Total	Jour	Nuit
1013	GAGNY BIF	VAIRES TRIAGE	Fret	17	9	9
1013	GAGNY BIF	VAIRES TRIAGE	GL	101	91	10
1013	GAGNY BIF	VAIRES TRIAGE	HLP ou W	10	5	5
1013	GAGNY BIF	VAIRES TRIAGE	IDF	313	282	31
1013	GAGNY BIF	VAIRES TRIAGE	SRV	18	16	2
2002	PARIS LA CHAPEL	ST DENIS	Fret	0	0	0
2002	PARIS LA CHAPEL	ST DENIS	GL	175	157	17
2002	PARIS LA CHAPEL	ST DENIS	HLP ou W	90	45	45
2002	PARIS LA CHAPEL	ST DENIS	IDF	542	487	54
2002	PARIS LA CHAPEL	ST DENIS	SRV	95	86	10
2311	PARIS LA CHAPEL	AUBERVILLIERS	Fret	1.7	1	1
2311	PARIS LA CHAPEL	AUBERVILLIERS	GL	1.3	1	0
2311	PARIS LA CHAPEL	AUBERVILLIERS	HLP ou W	4.3	2	2
2311	PARIS LA CHAPEL	AUBERVILLIERS	IDF	553.4	498	55
2311	PARIS LA CHAPEL	AUBERVILLIERS	SRV	22.1	20	2
2313	AUBERVILLIERS	BOURGET LE	Fret	2	1	1
2313	AUBERVILLIERS	BOURGET LE	GL	1	1	0
2313	AUBERVILLIERS	BOURGET LE	HLP ou W	4	2	2
2313	AUBERVILLIERS	BOURGET LE	IDF	553	498	55
2313	AUBERVILLIERS	BOURGET LE	SRV	22	20	2
2316	BOURGET LE	AULNAY SS BOIS	Fret	18	9	9
2316	BOURGET LE	AULNAY SS BOIS	GL	1	1	0
2316	BOURGET LE	AULNAY SS BOIS	HLP ou W	15	8	8
2316	BOURGET LE	AULNAY SS BOIS	IDF	553	497	55
2316	BOURGET LE	AULNAY SS BOIS	SRV	22	20	2
2319	AULNAY SS BOIS	ROISSY AEROPORT	GL	0	0	0
2319	AULNAY SS BOIS	ROISSY AEROPORT	HLP ou W	0	0	0
2319	AULNAY SS BOIS	ROISSY AEROPORT	IDF	365	328	36
2319	AULNAY SS BOIS	ROISSY AEROPORT	SRV	0	0	0
2321	AULNAY SS BOIS	MITRY CLAYE	Fret	10	5	5
2321	AULNAY SS BOIS	MITRY CLAYE	GL	1	1	0
2321	AULNAY SS BOIS	MITRY CLAYE	HLP ou W	3	2	2
2321	AULNAY SS BOIS	MITRY CLAYE	IDF	171	154	17
2321	AULNAY SS BOIS	MITRY CLAYE	SRV	22	20	2
2356	DUGNY BIF	BOBIGNY	Fret	28	14	14
2356	DUGNY BIF	BOBIGNY	GL	0	0	0
2356	DUGNY BIF	BOBIGNY	HLP ou W	7	4	4
2356	DUGNY BIF	BOBIGNY	IDF	1	1	0
2356	DUGNY BIF	BOBIGNY	SRV	0	0	0
2972	DUGNY BIF	BOURGET LE	Fret	5	2	2
2972	DUGNY BIF	BOURGET LE	GL	0	0	0
2972	DUGNY BIF	BOURGET LE	HLP ou W	5	2	2
2972	DUGNY BIF	BOURGET LE	IDF	0	0	0
2973	BOURGET LE	BOBIGNY	Fret	24	12	12
2973	BOURGET LE	BOBIGNY	GL	0	0	0
2973	BOURGET LE	BOBIGNY	HLP ou W	22	11	11
2973	BOURGET LE	BOBIGNY	IDF	0	0	0
2973	BOURGET LE	BOBIGNY	SRV	0	0	0
Tram T1	ASNIERES	NOISY-LE-SEC			336	92

Trafics ferroviaires considérés pour l'étude acoustique

Le tableau ci-dessous renseigne le matériel ferroviaire pris en compte pour la modélisation du bruit ferroviaire. Les caractéristiques acoustiques proviennent du document « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » (Version du 21 octobre 2012) publié par RFF / SNCF / METTATM.

Activité	Matériel ferroviaire modélisé
Fret	Wagon-FF
GL (Grande Ligne)	TGV-A ou Z24500-4
HLP (locomotive haut-le-pied)	BB66400
IDF (train Ile-de-France)	Z24500-4
SRV (train voyageur TER)	Z24500-4
Tram	U25500

Matériel ferroviaire utilisé afin de modéliser le bruit ferroviaire

1.4.6. Calage du modèle

Le but de cette étape est de vérifier que le modèle CadnaA traduit bien la réalité. Après avoir intégré l'ensemble des données de trafic routier et ferroviaire, un calcul des niveaux sonores est réalisé au niveau de « points récepteurs » situés aux emplacements exacts des mesures sonométriques. Les données de trafic n'étant pas exactement identiques à celles du jour des mesures sonométriques, les hypothèses de trafic sont ajustées au cas par cas lors du calage du modèle :

- Vitesses réelles de circulation ;
- Qualité du revêtement routier.

Et sauf pour les voies pour lesquelles les données proviennent de comptages :

- Pourcentage poids-lourd ;
- Quantité de trafic.

Le manuel du Chef de Projet relatif aux études de bruit coédité par le SETRA et le CERTU en octobre 2001 indique que la précision acceptable en usage normal pour un logiciel de propagation acoustique est de ± 2 dB(A) pour des sites simples ou à proximité des voies et peut aller jusqu'à ± 4 dB(A) pour des sites complexes ou à forte distance des voies.

Sur les 66 points fixes (24h de mesure sonométrique), 61 sont calés sur les périodes jour et nuit et ce à ± 2 dB(A).

Quatre points (PF39, PF42, PF59 et PF73) ne sont calés que sur la période diurne, et seul le point (PF29) n'est calé ni de jour ni de nuit. Dans le cas de ces cinq points, le résultat du calcul est inférieur au résultat de la mesure. Par conséquent, les niveaux sonores l'état initial calculés en ces points auront tendance à être minimisés par comparaison aux niveaux sonores réellement perçus. Au vu de la réglementation, ceci est favorable au riverain car les seuils de bruit à l'état projet sont d'autant plus bas que les niveaux sonores calculés à l'état initial sont bas.

Sur les 7 prélèvements (PM), 4 points sont calés à moins de 2 dB, et 6 sont calés à moins de 4 dB.

Pour ces points non calés, il s'agit de situations particulières où l'ensemble des sources de bruit n'a pas pu être modélisée :

- Bruit de circulation au niveau de parking et voies de desserte,
- Bruit d'activités humaines (cris à proximité d'une école par exemple) ou animales (aboiements par exemple),
- Bruit de l'environnement pour les zones calmes (bruit du vent, des oiseaux, etc.).

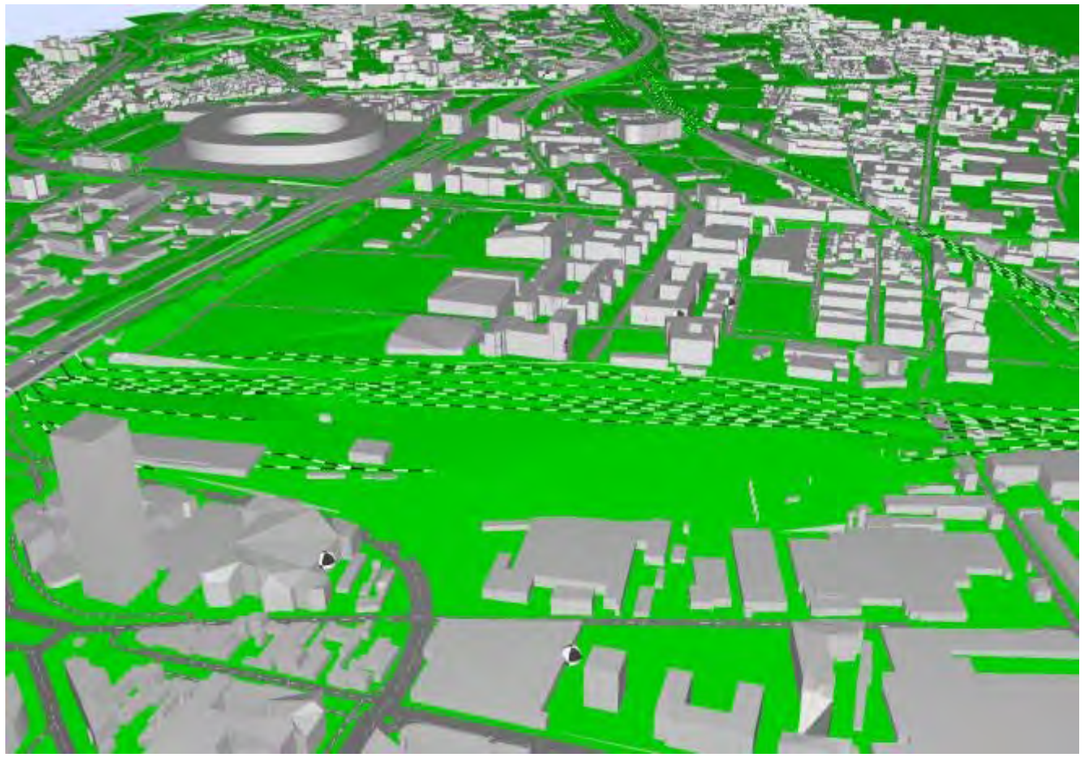
Compte tenu de ces résultats, le modèle acoustique peut être considéré comme calé. Le détail des résultats du calage est présenté dans le tableau ci-après.

	Niveaux sonores calculés		Niveaux sonores mesurés		Différence (calcul - mesure)	
	jour	nuit	jour	nuit	jour	nuit
PF1	54.4	47.9	54.3	48.9	0.1	-1
PF2	53.2	47.5	54.3	45.7	-1.1	1.8
PF3	65.3	58.4	66.7	60	-1.4	-1.6
PF4	58.1	52	59.2	52.3	-1.1	-0.3
PF5	61.7	55	61.8	55.8	-0.1	-0.8
PF6	60.8	54.5	61.5	55.2	-0.7	-0.7
PF7	59.1	53	57.5	51.5	1.6	1.5
PF8	68.4	61.5	68.8	62.5	-0.4	-1
PF9	66.8	60.2	66	61.2	0.8	-1
PM10	64.7		64.6		0.1	
PF11	70.6	63.8	69.6	63.5	1	0.3
PF12	69.3	62.1	68.4	64	0.9	-1.9
PF13	61.1	55.2	59.4	54.6	1.7	0.6
PF14	68.2	61.6	67.8	62.5	0.4	-0.9
PF15	56.9	51.9	55.8	51.9	1.1	0
PF16	56.6	51.4	56	49.8	0.6	1.6
PM17	57		53.2		3.8	
PF18	60.5	55.7	61.2	56.6	-0.7	-0.9
PM19	59.9		57.6		2.3	
PM20	65.3		66		-0.7	
PF21	61.2	55.6	61.6	57.3	-0.4	-1.7
PF22	50.7	45.9	51.4	45.5	-0.7	0.4
PF23	51.9	47.1	50	46.5	1.9	0.6
PF24	49.4	45.3	47.6	45.7	1.8	-0.4
PF25	55.3	48.8	55.8	50.4	-0.5	-1.6
PF26	56.6	49.9	56.8	51.6	-0.2	-1.7
PF27	65	57.5	64.1	59	0.9	-1.5
PM28	52.5		45.1		7.4	
PF29	61.2	54.7	63.7	59.5	-2.5	-4.8
PF30	49.6	44	50.5	45.9	-0.9	-1.9
PF31	60.5	53.7	58.7	54.8	1.8	-1.1
PF32	66.7	59.3	65	61.1	1.7	-1.8
PF33	60.9	54.2	59.5	53.8	1.4	0.4
PF34	56.3	49.3	54.8	49.8	1.5	-0.5
PF35	59	52.4	58.9	51.6	0.1	0.8
PF36	54	47.1	52.6	48.8	1.4	-1.7
PF37	58.4	53.3	57	52.5	1.4	0.8
PF38	61.3	56.5	62.1	56.7	-0.8	-0.2
PF39	51.6	45.4	50.2	49.6	1.4	-4.2
PF40	48.9	42.5	48.1	42.6	0.8	-0.1
PF41	54.3	49.2	53.7	47.8	0.6	1.4
PF42	55.1	48.1	54.6	51.8	0.5	-3.7
PF43	59.3	52.1	57.8	52.1	1.5	0
PF44	57.7	50.9	55.7	51.4	2	-0.5
PF45	55.2	48.4	56.4	48.4	-1.2	0
PF46	49.6	43.5	49.6	44	0	-0.5
PM47	56		54.5		1.5	
PF48	49.1	42.3	48.2	42.2	0.9	0.1
PF49	51.3	44.9	51.6	44.2	-0.3	0.7
PF50	60.4	53	59.5	53.5	0.9	-0.5
PF51	64.1	56.7	63.1	58.2	1	-1.5
PM52	61.4		60.7		0.7	
PF53	56.5	50.3	58.3	50.3	-1.8	0
PF54	55.5	49.2	57	48.8	-1.5	0.4
PF55	59.3	52.5	59.5	51.3	-0.2	1.2
PF56	60.3	53	59.8	52.4	0.5	0.6
PF57	56.8	51	57.9	50.6	-1.1	0.4
PF58	51.1	43.5	51.5	44.1	-0.4	-0.6
PF59	48.2	41.4	49.3	47.4	-1.1	-6
PF60	51.5	43.3	53.4	43.4	-1.9	-0.1
PF61	68.1	61.5	66.1	61.4	2	0.1
PF62	45.5	39.2	45.1	39.6	0.4	-0.4
PF63	64.6	58.3	64.5	58.4	0.1	-0.1
PF64	52.9	47	53.2	47	-0.3	0
PF65	57.3	51.1	56.4	51.4	0.9	-0.3
PF66	57.4	51.3	57.3	51.8	0.1	-0.5
PF67	51	43.5	50.3	42.4	0.7	1.1
PF68	55.2	48.5	54.4	48.2	0.8	0.3
PF69	53.1	45.9	53	46.3	0.1	-0.4
PF70	67	61.5	68.5	62.8	-1.5	-1.3
PF71	57.1	50.8	55.1	50.3	2	0.5
PF72	56.6	50.3	56.4	49.5	0.2	0.8
PF73	63.2	56.5	63.4	58.6	-0.2	-2.1

Tableau de détail des résultats du calage du modèle

1.4.7. Calcul de l'état initial

En tenant compte de l'ensemble des hypothèses mentionnées dans le chapitre précédent, le modèle acoustique de l'état initial est calculé sur les périodes réglementaires en prenant en compte le TMJA. Les calculs sont réalisés en façade des bâtiments sensibles les plus exposés aux futures émissions sonores des ouvrages, et ce à chaque étage.



Vue 3D du modèle acoustique avec en premier plan le secteur Saint Denis Pleyel

Ce calcul permet de caractériser l'ambiance sonore préexistante autour de chacun des ouvrages créés. De façon globale, les résultats font état d'une ambiance sonore bruyante (non modérée) à proximité de la partie ouest du tracé (Saint-Ouen-Aulnay-Sous-Bois) et calme à proximité de la partie est du tracé (Aulnay-Sous-Bois-Noisy-Le-Grand).

Le détail des résultats de calcul donné ci-après d'une part dans une cartographie pour localiser les points récepteurs, et d'autre part dans un tableau pour obtenir les niveaux sonores en façades associés au numéro de chaque point récepteur.

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
1	0	3300P	54.5	48.1
1	1	3300P	56.1	49.5
1	2	3300P	56.3	49.7
1	3	3300P	56.2	49.6
2	0	3300P	49.9	44.4
2	1	3300P	50.8	45.2
2	2	3300P	51.3	45.7
2	3	3300P	51.6	46.1
2	4	3300P	53.1	47.8
3	0	3300P	51.7	45.8
3	1	3300P	53.9	47.6
3	2	3300P	54.3	47.9
3	3	3300P	54.5	48.1
4	0	3300P	50	44.4
4	1	3300P	50.9	45.1
4	2	3300P	51.5	45.6
4	3	3300P	52.4	46.6
4	4	3300P	53.1	47.6
5	0	3300P	50.1	44.8
5	1	3300P	51.8	46.1
5	2	3300P	52.3	46.5
5	3	3300P	52.6	46.8
5	4	3300P	53.5	48
6	0	3300P	49.4	43.6
6	1	3300P	51	44.8
6	2	3300P	51.7	45.5
6	3	3300P	52	45.9
6	4	3300P	52.5	46.4
7	0	3300P	51.9	46.2
7	1	3300P	54.2	48.1
7	2	3300P	54.7	48.5
7	3	3300P	54.9	48.8
7	4	3300P	54.8	48.8
8	0	3300P	54	47.5
8	1	3300P	55.8	49.1
8	2	3300P	56.4	49.9
8	3	3300P	56.4	49.9
8	4	3300P	56.7	50.4
9	0	3300P	63.4	56.6
9	1	3300P	63.6	56.8

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
10	0	3300P	53.3	47.3
10	1	3300P	55.4	49.2
10	2	3300P	55.7	49.5
10	3	3300P	55.7	49.5
10	4	3300P	55.8	49.7
11	0	3300P	58.2	51.6
12	0	3300P	52.1	45.8
12	1	3300P	54.8	48.6
12	2	3300P	55.8	49.6
12	3	3300P	55.6	49.4
12	4	3300P	55.6	49.2
12	5	3300P	56.2	49.7
13	0	3300P	48.9	42.9
13	1	3300P	51.5	45.6
13	2	3300P	52.6	46.7
13	3	3300P	53.1	47
13	4	3300P	53.9	47.8
13	5	3300P	54.5	48.2
14	0	0000P	69.5	62.5
14	1	0000P	69.9	62.9
14	2	0000P	69.7	62.7
14	3	0000P	69.2	62.2
14	4	0000P	68.7	61.7
14	5	0000P	68.1	61.1
14	6	0000P	67.6	60.6
14	7	0000P	67.1	60.2
15	0	0000P	69.4	62.4
15	1	0000P	69.8	62.8
16	0	0000P	69.3	62.4
16	1	0000P	69.8	62.8
16	2	0000P	69.6	62.6
16	3	0000P	69.1	62.1
16	4	0000P	68.5	61.5
16	5	0000P	68	61
16	6	0000P	67.4	60.4
17	0	0000P	66.6	59.7
17	1	0000P	67.8	60.8
17	2	0000P	67.9	61
17	3	0000P	67.8	60.8
17	4	0000P	67.5	60.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
17	5	0000P	67.3	60.3
17	6	0000P	67.1	60.1
17	7	0000P	66.3	59.4
17	8	0000P	65.6	58.6
17	9	0000P	65.1	58.2
18	0	0000P	66.9	60
18	1	0000P	67.9	61
18	2	0000P	68	61
18	3	0000P	67.8	60.9
18	4	0000P	67.6	60.6
18	5	0000P	67.3	60.4
18	6	0000P	67	60.1
18	7	0000P	66.6	59.6
18	8	0000P	66	59
18	9	0000P	65.6	58.6
19	0	3300P	53.2	48
19	1	3300P	53.1	47.7
19	2	3300P	53.2	47.7
20	0	0000P	61.7	54.8
20	1	0000P	64	57.1
20	2	0000P	64.6	57.7
20	3	0000P	64.7	57.7
20	4	0000P	64.5	57.6
21	0	0000P	68.8	61.9
21	1	0000P	69.1	62.1
22	0	0000P	69.9	62.9
22	1	0000P	70.3	63.3
23	0	0000P	70.1	63.1
23	1	0000P	70.1	63.1
24	0	0000P	68.9	61.9
24	1	0000P	69.8	62.8
25	0	0000P	58.5	51.6
25	1	0000P	62.9	56
26	0	0000P	59.1	52.2
26	1	0000P	63.3	56.4
26	2	0000P	64.6	57.7
26	3	0000P	64.9	58
26	4	0000P	63.2	56.4
27	0	0000P	69.9	62.9
27	1	0000P	70.5	63.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
28	0	33SDP	70.3	63.2
28	1	33SDP	70.6	63.5
28	2	33SDP	70.5	63.4
29	0	33SDP	71.4	64.3
29	1	33SDP	71.8	64.8
30	0	33SDP	58	51.9
30	1	33SDP	61.1	54.8
30	2	33SDP	62.3	55.9
30	3	33SDP	62	55.7
30	4	33SDP	62.3	55.9
30	5	33SDP	62.5	56
30	6	33SDP	62.6	56
30	7	33SDP	62.5	55.9
31	0	33SDP	57.9	52
31	1	33SDP	60.7	54.5
31	2	33SDP	62	55.7
31	3	33SDP	62.3	55.8
31	4	33SDP	62.3	55.8
32	0	33SDP	54.9	50.1
32	1	33SDP	57.1	52
32	2	33SDP	58	52.7
32	3	33SDP	58.1	52.6
32	4	33SDP	58.7	53
32	5	33SDP	58.8	53
32	6	33SDP	58.9	53
32	7	33SDP	58.8	53
33	0	33SDP	54.5	49.5
33	1	33SDP	56.9	51.7
33	2	33SDP	57.9	52.7
33	3	33SDP	57.9	52.5
33	4	33SDP	57.9	52.4
34	0	33SDP	54.1	49
34	1	33SDP	57.7	52.1
34	2	33SDP	59.7	53.4
34	3	33SDP	61	54.4
34	4	33SDP	61.6	54.9
34	5	33SDP	61.7	55
35	0	33SDP	57.4	52.2
35	1	33SDP	58.2	52.6
36	0	3301P	54.6	48.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
36	1	3301P	57.1	51.1
36	2	3301P	57.6	51.5
36	3	3301P	58.1	52
36	4	3301P	58.2	52.1
36	5	3301P	58.5	52.4
36	6	3301P	58.6	52.6
36	7	3301P	58.7	52.7
36	8	3301P	58.9	52.9
37	0	3301P	54.3	48.3
37	1	3301P	57.3	51.4
37	2	3301P	59	53.2
37	3	3301P	59.6	53.7
37	4	3301P	60.1	54.4
37	5	3301P	60.3	54.5
38	0	3301P	52.3	46.8
38	1	3301P	56	50.2
38	2	3301P	57.6	51.9
38	3	3301P	58.7	53.1
38	4	3301P	61.2	55.8
38	5	3301P	63.1	57.8
39	0	3301P	54.9	48.9
39	1	3301P	57.3	51.2
39	2	3301P	58.1	52
39	3	3301P	59.5	53.7
39	4	3301P	60.1	54.2
39	5	3301P	60.8	55
40	0	3301P	55.8	50.2
40	1	3301P	57.6	51.8
40	2	3301P	58.6	52.7
40	3	3301P	59	53.1
40	4	3301P	59.7	53.9
40	5	3301P	60.9	55.4
41	0	6301P	59.1	53.5
41	1	6301P	60	54.4
41	2	6301P	60.7	55.1
41	3	6301P	60.9	55.2
41	4	6301P	61	55.3
41	5	6301P	61.1	55.4
42	0	6301P	58.1	52.4
42	1	6301P	60.1	54.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
43	0	6301P	57.2	51.1
44	0	6301P	53.7	47.9
44	1	6301P	57	50.8
45	0	3301P	60.6	53.9
45	1	3301P	60.9	54.3
45	2	3301P	60.7	54.2
45	3	3301P	60.5	54.1
46	0	6301P	57.6	51.3
46	1	6301P	59.2	52.9
47	0	3301P	60.3	53.8
47	1	3301P	60.8	54.2
47	2	3301P	60.9	54.4
47	3	3301P	61.2	54.9
47	4	3301P	61	54.7
47	5	3301P	61	54.9
48	0	3301P	60.3	53.8
48	1	3301P	60.8	54.4
48	2	3301P	61	54.6
48	3	3301P	61.1	54.8
48	4	3301P	60.9	54.7
48	5	3301P	60.7	54.6
49	0	3301P	59.7	53.2
49	1	3301P	60.4	53.8
49	2	3301P	60.5	54
49	3	3301P	60.8	54.5
49	4	3301P	60.8	54.5
49	5	3301P	60.9	54.8
50	0	3301P	57.8	51.4
50	1	3301P	59	52.6
50	2	3301P	59.3	52.8
50	3	3301P	59.4	53
51	0	6301P	60.9	54.6
51	1	6301P	61.1	55
51	2	6301P	60.9	54.7
51	3	6301P	60.9	54.7
51	4	6301P	60.7	54.6
51	5	6301P	60.5	54.4
52	0	6301P	59.8	53.2
52	1	6301P	60.8	54.3
52	2	6301P	61	54.7

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
52	3	6301P	61.4	55.2
52	4	6301P	61.5	55.3
52	5	6301P	61.3	55.1
53	0	6301P	60	53.4
53	1	6301P	60.9	54.5
53	2	6301P	60.9	54.7
53	3	6301P	60.8	54.7
53	4	6301P	60.6	54.5
53	5	6301P	60.6	54.5
54	0	6301P	59.2	53.2
54	1	6301P	59.4	53.4
54	2	6301P	59.2	53.2
54	3	6301P	59.1	53.1
54	4	6301P	59.1	53.1
54	5	6301P	59.1	53
55	0	6301P	56.6	50.2
55	1	6301P	58	51.8
55	2	6301P	58.4	52.3
55	3	6301P	58.5	52.4
55	4	6301P	58.4	52.4
55	5	6301P	58.8	52.9
56	0	6301P	59.1	52.8
56	1	6301P	58.6	52.4
56	2	6301P	58.6	52.4
56	3	6301P	58.4	52.3
56	4	6301P	58.3	52.3
56	5	6301P	58.3	52.2
57	0	6301P	58.2	52.3
57	1	6301P	59	53.3
57	2	6301P	59	53.4
57	3	6301P	58.6	52.9
57	4	6301P	58.3	52.5
57	5	6301P	57.9	52.2
58	0	6301P	59.8	53.3
58	1	6301P	59	52.7
58	2	6301P	58.8	52.6
58	3	6301P	58.6	52.5
58	4	6301P	58.5	52.3
58	5	6301P	58.3	52.1
59	0	6301P	57.5	51.1

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
59	1	6301P	58.7	52.5
59	2	6301P	58.9	52.7
59	3	6301P	58.6	52.3
59	4	6301P	58.4	52.2
59	5	6301P	58.4	52.3
60	0	6301P	58.7	52.3
60	1	6301P	59.5	53.1
60	2	6301P	59.6	53.2
60	3	6301P	59.6	53.3
60	4	6301P	59.5	53.2
60	5	6301P	59.4	53.1
61	0	6301P	57.7	51.4
61	1	6301P	58.6	52.2
61	2	6301P	59	52.5
61	3	6301P	59	52.7
61	4	6301P	59.1	52.8
61	5	6301P	59.3	53
62	0	3302P	68.4	61.5
62	1	3302P	68.7	61.8
62	2	3302P	68.5	61.6
62	3	3302P	68.3	61.3
62	4	3302P	67.9	60.9
62	5	3302P	67.3	60.3
63	0	3302P	68.7	61.8
63	1	3302P	68.9	62
63	2	3302P	68.8	61.8
63	3	3302P	68.5	61.6
63	4	3302P	68.2	61.4
64	0	3302P	68.7	61.7
64	1	3302P	68.8	61.9
64	2	3302P	68.6	61.7
64	3	3302P	68.3	61.3
64	4	3302P	68	61.1
65	0	3302P	68.6	61.7
65	1	3302P	68.8	61.8
65	2	3302P	68.6	61.6
65	3	3302P	68.2	61.3
65	4	3302P	67.9	61
66	0	3302P	57.5	52
66	1	3302P	58.4	52.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
66	2	3302P	58.9	53.1
66	3	3302P	59.2	53.5
67	0	3302P	68.8	61.9
67	1	3302P	68.9	62
67	2	3302P	68.7	61.7
67	3	3302P	68.3	61.3
67	4	3302P	67.9	61
68	0	3302P	68	61.1
68	1	3302P	68.4	61.4
68	2	3302P	68.2	61.3
68	3	3302P	67.9	61
68	4	3302P	67.6	60.7
69	0	3302P	67.2	60.2
69	1	3302P	67.8	60.9
69	2	3302P	67.8	60.9
69	3	3302P	67.6	60.7
69	4	3302P	67.4	60.4
70	0	3302P	67.5	60.6
70	1	3302P	68	61.1
70	2	3302P	68	61.2
70	3	3302P	67.3	60.5
70	4	3302P	67.3	60.4
71	0	3302P	62.3	55.7
71	1	3302P	63	56.3
71	2	3302P	63.2	56.6
71	3	3302P	63.3	56.8
71	4	3302P	63.2	56.7
71	5	3302P	63	56.4
71	6	3302P	62.8	56.1
72	0	64SDF	63.8	57.1
72	1	64SDF	62.8	56.1
72	2	64SDF	62	55.4
72	3	64SDF	61.5	55
72	4	64SDF	61.2	55
72	5	64SDF	61	54.9
73	0	64SDF	63.2	56.4
73	1	64SDF	62.5	55.7
73	2	64SDF	61.9	55.4
73	3	64SDF	61.5	55.1
73	4	64SDF	61.3	55

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
73	5	64SDF	61	54.7
74	0	3302P	60.9	54.2
74	1	3302P	61.6	55.1
74	2	3302P	61.8	55.4
74	3	3302P	62	55.5
74	4	3302P	62.2	55.7
74	5	3302P	62	55.5
74	6	3302P	61.8	55.3
75	0	64SDF	63.8	56.9
75	1	64SDF	63.4	56.5
75	2	64SDF	62.8	56.1
75	3	64SDF	62.2	55.5
76	0	64SDF	61.2	54.4
76	1	64SDF	61.9	55.1
76	2	64SDF	61.7	55.1
76	3	64SDF	61.2	54.6
77	0	64SDF	62.3	55.4
77	1	64SDF	61.7	54.9
78	0	64SDF	62.6	55.7
78	1	64SDF	62.1	55.3
79	0	6401P	53.7	47.9
80	0	6401P	61.3	54.6
81	0	3303P	64.5	57.7
81	1	3303P	64.9	58.1
81	2	3303P	65.1	58.4
82	0	6401P	62.6	56.1
82	1	6401P	63.8	57.2
82	2	6401P	63.4	57
83	0	3303P	65.5	58.7
83	1	3303P	67	60.2
83	2	3303P	68.6	61.7
83	3	3303P	68.6	61.7
84	0	6401P	57.6	52.2
85	0	3303P	66.9	60.2
85	1	3303P	66.7	59.8
86	0	3303P	64.2	57.4
87	0	6401P	57.9	52.5
88	0	6401P	68.6	61.3
89	0	6401P	57.4	51.2
89	1	6401P	59.7	53.7

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
89	2	6401P	60.2	54
90	0	6401P	68.1	60.9
91	0	3303P	64.1	57.4
91	1	3303P	66.1	59.4
91	2	3303P	66	59.4
91	3	3303P	66.1	59.4
91	4	3303P	66.1	59.4
92	0	6401P	68.1	60.9
93	0	3303P	68.2	61.6
93	1	3303P	69.2	62.5
93	2	3303P	69	62.3
93	3	3303P	68.9	62.2
93	4	3303P	67.9	61
94	0	3303P	63.7	57.3
94	1	3303P	65	58.6
94	2	3303P	65	58.4
94	3	3303P	65.1	58.5
94	4	3303P	65.4	58.9
95	0	3303P	66.7	59.8
95	1	3303P	67.8	60.8
95	2	3303P	67.5	60.5
95	3	3303P	67.3	60.4
95	4	3303P	66.1	59.3
96	0	3303P	62.5	55.9
96	1	3303P	62.8	56.3
96	2	3303P	63	56.7
96	3	3303P	63.2	57
96	4	3303P	63.5	57.3
97	0	3303P	55.4	49.4
98	0	3304P	57.4	51.1
98	1	3304P	58.9	52.5
98	2	3304P	59	52.6
98	3	3304P	59	52.7
98	4	3304P	59	52.8
98	5	3304P	58.8	52.5
98	6	3304P	58.6	52.3
98	7	3304P	59	52.7
99	0	3304P	60	54
99	1	3304P	61.6	55.2
99	2	3304P	61.9	55.3

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
99	3	3304P	62	55.3
99	4	3304P	62	55.5
99	5	3304P	59.4	53.1
100	0	3304P	60.4	54.2
100	1	3304P	61.8	55.4
100	2	3304P	62	55.5
100	3	3304P	61.9	55.4
100	4	3304P	61.9	55.4
100	5	3304P	59.6	53.2
101	0	3304P	61.6	55
101	1	3304P	63.2	56.6
101	2	3304P	63.4	56.7
101	3	3304P	63.3	56.6
101	4	3304P	63.2	56.5
101	5	3304P	63	56.2
101	6	3304P	62.8	55.9
101	7	3304P	62.6	55.8
102	0	3304P	67.8	60.7
102	1	3304P	68.2	61.1
103	0	3304P	69.3	62.2
103	1	3304P	69.3	62.2
104	0	3304P	69.4	62.2
104	1	3304P	69.4	62.2
105	0	3304P	64.7	58
105	1	3304P	65.3	58.5
105	2	3304P	65.1	58.3
106	0	3304P	63.2	56.8
106	1	3304P	63.5	57
106	2	3304P	63.4	56.9
107	0	3304P	60	53.6
108	0	34LCO	71.2	64.4
108	1	34LCO	70.8	64
109	0	34LCO	71.2	64.4
109	1	34LCO	70.9	64.1
110	0	34LCO	62.8	56.6
110	1	34LCO	63.9	57.7
111	0	34LCO	70.9	64.1
111	1	34LCO	70.6	63.8
111	2	34LCO	70.1	63.3
111	3	34LCO	69.2	62.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
112	0	34LCO	71	64.2
112	1	34LCO	70.8	64
112	2	34LCO	70.3	63.6
112	3	34LCO	69.7	62.9
113	0	34LCO	59.6	54.3
113	1	34LCO	60.4	54.5
113	2	34LCO	60.9	54.9
113	3	34LCO	61	54.8
113	4	34LCO	60.9	54.6
113	5	34LCO	60.8	54.4
113	6	34LCO	60.7	54.2
113	7	34LCO	60.7	54.2
113	8	34LCO	60.7	54.3
113	9	34LCO	60.7	54.3
113	10	34LCO	60.7	54.3
113	11	34LCO	60.6	54.3
113	12	34LCO	60.6	54.3
113	13	34LCO	60.7	54.4
113	14	34LCO	61.4	56.6
114	0	34LCO	59.5	53.9
114	1	34LCO	61.7	56
115	0	34LCO	70.9	64.1
115	1	34LCO	70.6	63.8
115	2	34LCO	70.2	63.5
115	3	34LCO	68.7	61.9
116	0	34LCO	63.2	57.2
116	1	34LCO	64.5	58.4
117	0	34LCO	70.7	64
117	1	34LCO	70.4	63.6
118	0	34LCO	69.9	63.2
119	0	34LCO	60.6	55
119	1	34LCO	62.9	56.9
119	2	34LCO	63.9	57.5
119	3	34LCO	64	57.5
119	4	34LCO	64	57.4
119	5	34LCO	63.9	57.3
119	6	34LCO	63.9	57.3
119	7	34LCO	63.7	57.1
119	8	34LCO	63.6	56.9
119	9	34LCO	63.4	56.8

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
119	10	34LCO	63.3	56.6
119	11	34LCO	63.2	56.5
119	12	34LCO	63.1	56.4
119	13	34LCO	63	56.3
119	14	34LCO	62.9	56.2
119	15	34LCO	62.8	56
119	16	34LCO	62.7	55.9
119	17	34LCO	62.6	55.8
119	18	34LCO	62.5	55.7
119	19	34LCO	62.4	55.7
119	20	34LCO	62.4	55.9
119	21	34LCO	62.1	56.4
119	22	34LCO	62.7	57.5
120	0	34LCO	69	62.5
120	1	34LCO	69.1	62.5
121	0	34LCO	67.2	60.8
122	0	34LCO	59	53.8
122	1	34LCO	61.3	55.8
123	0	34LCO	60.5	54.9
123	1	34LCO	61.2	55.6
124	0	34LCO	60.5	55.2
125	0	34LCO	70.2	62.8
125	1	34LCO	70	62.8
125	2	34LCO	69.4	62.2
126	0	34LCO	70.1	62.8
126	1	34LCO	70	62.8
126	2	34LCO	69.5	62.3
127	0	34LCO	70.6	63.3
127	1	34LCO	70.3	63.1
127	2	34LCO	69.5	62.3
128	0	34LCO	65.5	59
128	1	34LCO	67.1	60.5
128	2	34LCO	67.4	60.7
128	3	34LCO	67.4	60.6
128	4	34LCO	67.3	60.6
128	5	34LCO	67.3	60.7
128	6	34LCO	67.2	60.7
128	7	34LCO	67.2	60.7
128	8	34LCO	66.8	60.2
129	0	34LCO	65.9	59.3

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
129	1	34LCO	67.3	60.7
129	2	34LCO	67.4	60.5
129	3	34LCO	67.1	60.1
129	4	34LCO	67	59.9
129	5	34LCO	66.7	59.7
129	6	34LCO	66.5	59.4
129	7	34LCO	66.2	59.1
129	8	34LCO	66.1	59.4
130	0	34LCO	64.2	58.2
131	0	34LCO	68.6	61.7
131	1	34LCO	69	62
131	2	34LCO	68.1	61
132	0	3401P	55	50
132	1	3401P	55.2	50.1
132	2	3401P	54.9	49.9
132	3	3401P	55.1	50
132	4	3401P	56.2	51.3
132	5	3401P	57.8	53.4
132	6	3401P	58.4	53.9
132	7	3401P	58.6	54
132	8	3401P	58.9	54.2
132	9	3401P	59.3	54.5
132	10	3401P	59.5	54.6
132	11	3401P	59.5	54.5
132	12	3401P	59.5	54.5
132	13	3401P	59.6	54.7
132	14	3401P	59.8	55
132	15	3401P	60.1	55.5
133	0	3401P	56.5	50.6
133	1	3401P	57.4	51.3
133	2	3401P	57.4	51.2
133	3	3401P	58	51.8
133	4	3401P	58.4	52.7
134	0	3401P	63.5	57
135	0	3401P	63.3	56.5
136	0	3401P	61.3	54.6
136	1	3401P	62	55.5
137	0	3401P	60.9	54.3
138	0	3401P	62.3	55.5
139	0	3401P	60.2	53.7

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
139	1	3401P	60.9	54.4
139	2	3401P	60.9	54.5
139	3	3401P	60.5	54.2
139	4	3401P	60	53.9
140	0	3401P	56.6	51.8
140	1	3401P	57	51.5
140	2	3401P	56.3	50.7
140	3	3401P	56.3	50.6
140	4	3401P	56.4	50.5
141	0	3401P	62.1	55.3
142	0	3401P	59.1	52.9
142	1	3401P	59.5	53.2
142	2	3401P	59.5	53.2
142	3	3401P	59.2	53
142	4	3401P	58.9	52.7
143	0	3401P	60.4	54.7
143	1	3401P	60.6	54.8
143	2	3401P	61	55.4
143	3	3401P	61.1	55.7
143	4	3401P	61.3	56
143	5	3401P	59.9	53.9
143	6	3401P	59.2	53
143	7	3401P	58.7	52.5
143	8	3401P	58.4	52.3
143	9	3401P	58.3	52.2
143	10	3401P	58.2	52.2
143	11	3401P	58.2	52.1
143	12	3401P	58.1	52.2
143	13	3401P	58.1	52.2
143	14	3401P	58.2	52.3
143	15	3401P	58.5	52.8
144	0	3401P	58.7	52.4
144	1	3401P	59.2	53
144	2	3401P	59.1	53
144	3	3401P	59	52.9
144	4	3401P	58.8	52.9
145	0	3401P	60.1	55.6
145	1	3401P	61.1	56.3
145	2	3401P	61.2	56.3
145	3	3401P	61.5	56.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
145	4	3401P	62.1	57.4
145	5	3401P	62.6	58.1
145	6	3401P	62.9	58.4
145	7	3401P	63	58.4
145	8	3401P	63.1	58.5
145	9	3401P	63.2	58.6
145	10	3401P	63.5	58.8
145	11	3401P	63.5	58.9
145	12	3401P	63.5	58.9
145	13	3401P	63.4	58.8
145	14	3401P	63.2	58.6
145	15	3401P	63.2	58.6
146	0	3401P	54.8	50.3
146	1	3401P	55.3	50.7
147	0	3401P	53	48.6
148	0	3401P	54.6	49.3
148	1	3401P	56.3	51
148	2	3401P	56.6	51.4
148	3	3401P	56.9	51.7
148	4	3401P	57.3	52.3
149	0	3401P	53.8	48.6
150	0	3401P	55.9	51
150	1	3401P	56.7	51.9
150	2	3401P	57.2	52.5
150	3	3401P	57.5	52.7
150	4	3401P	57.9	53
151	0	3401P	56.9	53
151	1	3401P	57.8	53.6
151	2	3401P	58.5	54.2
151	3	3401P	59	54.6
151	4	3401P	59.1	54.6
151	5	3401P	59.1	54.5
151	6	3401P	59.1	54.3
151	7	3401P	59.1	54.3
151	8	3401P	59.2	54.4
151	9	3401P	59.4	54.7
152	0	3401P	53.7	49.3
152	1	3401P	54.6	49.9
152	2	3401P	54.7	49.6
152	3	3401P	54.7	49.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
152	4	3401P	54.8	49.3
152	5	3401P	54.7	48.9
152	6	3401P	54.5	48.5
152	7	3401P	54.6	48.6
152	8	3401P	54.7	48.7
152	9	3401P	56.3	51.5
153	0	3401P	53	48.2
153	1	3401P	53.3	48
153	2	3401P	53.6	47.9
153	3	3401P	53.9	48.1
153	4	3401P	54.4	48.6
153	5	3401P	54.6	48.8
153	6	3401P	54.4	48.4
153	7	3401P	54.3	48.1
153	8	3401P	54.4	48.1
153	9	3401P	55.9	50.8
154	0	3401P	61.2	55.8
154	1	3401P	62.2	56.5
154	2	3401P	62.4	56.6
154	3	3401P	62.6	56.8
154	4	3401P	62.7	57
154	5	3401P	62.8	57
154	6	3401P	62.8	57.1
154	7	3401P	62.8	57.2
154	8	3401P	62.8	57.3
154	9	3401P	62.9	57.5
154	10	3401P	63	57.7
154	11	3401P	63.1	58
154	12	3401P	63.3	58.3
154	13	3401P	63.4	58.5
154	14	3401P	63.5	58.6
154	15	3401P	63.6	58.8
155	0	3401P	57.3	53.1
155	1	3401P	58.3	53.7
155	2	3401P	59.1	54.5
155	3	3401P	59.4	54.8
155	4	3401P	59.7	55.2
155	5	3401P	59.6	54.8
155	6	3401P	59	54
155	7	3401P	59	54

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
155	8	3401P	58.9	53.9
155	9	3401P	58.7	53.8
155	10	3401P	58.7	53.7
155	11	3401P	57.9	52.6
155	12	3401P	57.5	52
155	13	3401P	57.5	52.1
155	14	3401P	57.7	52.3
155	15	3401P	57.9	52.8
156	0	3401P	55.8	51.9
157	0	3401P	55.1	50.1
157	1	3401P	56.4	51.4
157	2	3401P	56.6	51.5
157	3	3401P	56.9	51.7
157	4	3401P	57.1	51.8
158	0	3402P	66.3	59.6
158	1	3402P	64.4	58
159	0	3402P	57.4	54
159	1	3402P	57.9	54.1
159	2	3402P	57.2	53
160	0	3402P	59	55.6
160	1	3402P	58.5	54.8
160	2	3402P	57.5	53.4
161	0	3402P	65.6	59.1
161	1	3402P	63.4	57.2
162	0	3402P	56.5	52
162	1	3402P	57.8	53.3
163	0	3402P	55.8	51.2
163	1	3402P	55.4	50.3
164	0	3402P	56.8	52
164	1	3402P	56.5	51.2
165	0	3402P	58.3	54.2
165	1	3402P	59	54.7
166	0	3402P	56.8	52
166	1	3402P	56.4	51.2
167	0	3402P	56.2	51.3
167	1	3402P	56.1	50.7
168	0	3402P	54.6	51
168	1	3402P	56.3	52.2
169	0	3402P	56.6	52.9
169	1	3402P	57.3	53.2

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
170	0	0100P	63.4	59
171	0	0100P	62.4	58.1
171	1	0100P	62.8	58.2
171	2	0100P	62.1	57.1
172	0	0100P	61.8	57.6
172	1	0100P	62.3	57.7
173	0	0100P	63	58.6
173	1	0100P	63.2	58.7
173	2	0100P	62.5	57.6
173	3	0100P	60.9	55.8
174	0	0100P	63.1	58.2
174	1	0100P	63.6	58.8
175	0	0100P	63.5	58.3
175	1	0100P	63.9	58.9
176	0	0100P	62.7	58.1
176	1	0100P	63.1	58.2
177	0	0100P	62.9	58.1
177	1	0100P	63.2	58.1
178	0	0100P	60.4	55.7
178	1	0100P	61.3	56.5
179	0	0100P	61.4	56.6
179	1	0100P	61.7	56.8
180	0	0100P	63.1	57.9
180	1	0100P	62.8	57.5
180	2	0100P	62.3	56.9
181	0	0100P	63.6	58
181	1	0100P	63.4	57.9
182	0	0100P	62.3	56.9
182	1	0100P	62.6	57.2
182	2	0100P	61.4	56
183	0	0100P	62.3	57.2
183	1	0100P	62.1	56.8
184	0	0100P	60.2	55.7
184	1	0100P	60.2	55.3
185	0	0100P	63.5	57.8
185	1	0100P	63	57.5
186	0	0100P	62.4	56.9
186	1	0100P	61.2	55.7
187	0	0100P	60.7	55.6
187	1	0100P	60.4	55.2

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
188	0	0100P	64.8	59
188	1	0100P	64.7	58.7
189	0	0100P	65.9	60.1
189	1	0100P	64.9	58.9
190	0	0100P	64.3	58.9
191	0	0100P	63.7	58.1
192	0	0100P	64.5	58.8
192	1	0100P	64.2	58.5
193	0	0100P	64.1	58.6
193	1	0100P	64	58
194	0	0100P	64.8	58.9
194	1	0100P	64.2	58.2
195	0	0100P	63.1	57.5
195	1	0100P	63.8	58.5
196	0	0100P	63.9	58.2
196	1	0100P	64.5	58.8
197	0	0100P	63.5	57.8
197	1	0100P	64.9	59.2
198	0	0100P	65.4	59.6
199	0	0100P	65.4	59.5
200	0	0100P	64.4	58.7
200	1	0100P	65.5	59.5
200	2	0100P	65.8	59.8
200	3	0100P	65.7	59.6
200	4	0100P	65.9	59.9
200	5	0100P	66.2	60.1
201	0	0100P	64.2	58.5
201	1	0100P	65	59.2
201	2	0100P	64.8	58.9
201	3	0100P	64.3	58.4
201	4	0100P	64.1	58.1
201	5	0100P	63.7	57.8
202	0	01LBG	58.3	54.2
202	1	01LBG	60.3	55.6
202	2	01LBG	60.4	55.6
202	3	01LBG	60.5	55.5
202	4	01LBG	60.6	55.5
202	5	01LBG	60.6	55.4
202	6	01LBG	60.6	55.4
202	7	01LBG	60.6	55.3

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
202	8	01LBG	60.5	55.2
202	9	01LBG	60.6	55.2
203	0	01LBG	58.3	54.1
203	1	01LBG	59.8	55.1
203	2	01LBG	59.6	54.9
203	3	01LBG	59.8	54.9
203	4	01LBG	59.9	54.9
203	5	01LBG	59.9	54.9
203	6	01LBG	59.8	54.8
203	7	01LBG	59.8	54.7
203	8	01LBG	59.8	54.6
203	9	01LBG	59.9	54.7
204	0	01LBG	62.8	56.7
205	0	01LBG	67.7	61
205	1	01LBG	68.3	61.5
205	2	01LBG	68.4	61.6
205	3	01LBG	68.3	61.5
205	4	01LBG	68.2	61.4
205	5	01LBG	68	61.3
205	6	01LBG	67.9	61.1
205	7	01LBG	67.6	60.8
205	8	01LBG	67.3	60.5
205	9	01LBG	67.1	60.2
206	0	01LBG	61	55
207	0	01LBG	67.6	60.8
207	1	01LBG	68.2	61.4
207	2	01LBG	68.4	61.5
207	3	01LBG	68.3	61.5
207	4	01LBG	68.2	61.4
207	5	01LBG	68.1	61.2
207	6	01LBG	67.9	61
207	7	01LBG	67.6	60.7
207	8	01LBG	67.3	60.5
207	9	01LBG	67.1	60.3
208	0	01LBG	62.6	56.4
208	1	01LBG	64	57.7
208	2	01LBG	64.3	57.9
208	3	01LBG	64.1	57.7
208	4	01LBG	64	57.6
208	5	01LBG	64	57.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
208	6	01LBG	63.9	57.5
208	7	01LBG	63.9	57.6
209	0	01LBG	59.4	53.8
209	1	01LBG	61.5	55.6
209	2	01LBG	62.4	56.3
209	3	01LBG	62.3	56.2
209	4	01LBG	62.4	56.2
209	5	01LBG	62.5	56.3
209	6	01LBG	62.5	56.3
209	7	01LBG	62.7	56.6
210	0	01LBG	57	51.7
210	1	01LBG	58.6	53.1
210	2	01LBG	58.7	53.1
210	3	01LBG	58.7	53.1
210	4	01LBG	58.2	52.6
210	5	01LBG	58.1	52.9
211	0	01LBG	59.4	53.6
211	1	01LBG	60.2	54.3
211	2	01LBG	60.4	54.4
211	3	01LBG	60.5	54.5
211	4	01LBG	60.6	54.6
211	5	01LBG	59.9	54
212	0	01LBG	56	51.5
212	1	01LBG	56.7	52.5
212	2	01LBG	56.9	52.7
212	3	01LBG	57.1	52.8
212	4	01LBG	58.1	53.7
212	5	01LBG	58	53.1
213	0	01LBG	57.3	53.3
213	1	01LBG	58.1	54.3
213	2	01LBG	58.3	54.5
213	3	01LBG	58.3	54.5
213	4	01LBG	58.5	54.5
213	5	01LBG	59.2	54.2
214	0	01LBG	59.3	53.1
214	1	01LBG	60.8	54.5
214	2	01LBG	61.4	55
214	3	01LBG	61.4	55
214	4	01LBG	61.3	54.9
214	5	01LBG	61.3	54.9

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
214	6	01LBG	61.3	55
214	7	01LBG	61.4	55.3
215	0	0101P-3406P	51.4	46.1
215	1	0101P-3406P	53.5	48.3
215	2	0101P-3406P	54.6	49.5
215	3	0101P-3406P	55.6	50.8
215	4	0101P-3406P	56.6	51.9
215	5	0101P-3406P	57.1	52.3
216	0	0101P-3406P	62	55.6
216	1	0101P-3406P	62.4	56.6
216	2	0101P-3406P	61.8	56.1
216	3	0101P-3406P	61.1	55.2
216	4	0101P-3406P	60.7	55
217	0	0101P-3406P	60.9	55.7
217	1	0101P-3406P	62.2	57.4
217	2	0101P-3406P	62.4	57.7
217	3	0101P-3406P	62.4	57.6
217	4	0101P-3406P	62.4	57.5
218	0	0101P-3406P	62	55.5
218	1	0101P-3406P	64	57.4
218	2	0101P-3406P	64.4	57.9
218	3	0101P-3406P	64.6	58.2
218	4	0101P-3406P	64.5	58.2
218	5	0101P-3406P	64.4	58.2
218	6	0101P-3406P	64.3	58.2
218	7	0101P-3406P	64.2	58.2
218	8	0101P-3406P	63.4	57.5
219	0	0101P-3406P	57.9	52.8
219	1	0101P-3406P	60	55.3
220	0	0101P-3406P	59.5	53.7
220	1	0101P-3406P	61.4	55.6
220	2	0101P-3406P	61.8	56.1
220	3	0101P-3406P	62.3	56.8
220	4	0101P-3406P	62.5	57.1
220	5	0101P-3406P	60.9	55.5
221	0	0101P-3406P	67.3	61.3
221	1	0101P-3406P	67.7	61.7
221	2	0101P-3406P	67.4	61.5
221	3	0101P-3406P	67.1	61.2
222	0	0101P-3406P	56.3	51.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
222	1	0101P-3406P	58.9	54.1
223	0	0101P-3406P	59.8	54.3
223	1	0101P-3406P	61.2	55.6
223	2	0101P-3406P	61.5	56
223	3	0101P-3406P	61.5	55.9
224	0	0101P-3406P	58.1	53
224	1	0101P-3406P	60.2	55
225	0	0101P-3406P	52.8	47.9
225	1	0101P-3406P	54.6	49.6
225	2	0101P-3406P	55.2	50.2
225	3	0101P-3406P	56.2	51.3
226	0	0101P-3406P	51	46
226	1	0101P-3406P	53.4	48.5
226	2	0101P-3406P	54.4	49.6
226	3	0101P-3406P	55	50.3
227	0	0101P-3406P	56.5	52.6
227	1	0101P-3406P	57.9	54.7
227	2	0101P-3406P	58.2	55.1
227	3	0101P-3406P	58.3	55
227	4	0101P-3406P	58.3	55.1
228	0	0101P-3406P	61	55.3
228	1	0101P-3406P	62.1	56.4
228	2	0101P-3406P	62.4	56.9
229	0	0101P-3406P	57.9	52.5
229	1	0101P-3406P	60.2	54.7
229	2	0101P-3406P	60.9	55.5
230	0	0101P-3406P	50.1	45.1
230	1	0101P-3406P	52.6	47.6
230	2	0101P-3406P	52.8	47.8
230	3	0101P-3406P	54.6	49.8
231	0	0101P-3406P	51.5	46.4
231	1	0101P-3406P	54.5	49.4
232	0	0101P-3406P	50.9	46
232	1	0101P-3406P	52	47.1
232	2	0101P-3406P	52.2	47.4
232	3	0101P-3406P	53.6	48.9
233	0	0101P-3406P	49.6	45.1
233	1	0101P-3406P	50.2	45.5
233	2	0101P-3406P	50.9	46.2
233	3	0101P-3406P	51.7	47.1

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
234	0	0101P-3406P	49.8	44.4
234	1	0101P-3406P	52.8	47.9
234	2	0101P-3406P	54.2	49.2
235	0	0101P-3406P	51.5	46.3
235	1	0101P-3406P	54.5	49
236	0	0101P-3406P	49.7	44.7
236	1	0101P-3406P	52.9	48.3
237	0	0101P-3406P	46.7	41.7
237	1	0101P-3406P	52.1	47.5
237	2	0101P-3406P	53.9	49.3
238	0	0101P-3406P	58.5	51.9
238	1	0101P-3406P	59.3	52.9
238	2	0101P-3406P	59.1	52.8
239	0	0101P-3406P	47.3	42.8
239	1	0101P-3406P	51.4	47.1
240	0	0101P-3406P	53.6	47.1
240	1	0101P-3406P	56.1	49.8
241	0	0101P-3406P	51.4	45.3
241	1	0101P-3406P	55.1	49.1
242	0	0101P-3406P	44.5	39.4
242	1	0101P-3406P	48.5	43.8
242	2	0101P-3406P	49.4	44.6
242	3	0101P-3406P	50.3	45.8
242	4	0101P-3406P	51	46.4
242	5	0101P-3406P	52.1	47.8
243	0	0101P-3406P	54.6	48.3
243	1	0101P-3406P	57.5	51.2
244	0	0101P-3406P	57.4	50.9
244	1	0101P-3406P	58.2	51.9
245	0	0101P-3406P	45.2	39.9
245	1	0101P-3406P	48.6	43.5
245	2	0101P-3406P	49.5	44.4
245	3	0101P-3406P	50.3	45.4
245	4	0101P-3406P	51.1	46.1
245	5	0101P-3406P	52	47.4
246	0	0101P-3406P	44.4	38.9
246	1	0101P-3406P	46.9	41.6
246	2	0101P-3406P	48.4	43.3
246	3	0101P-3406P	49.6	44.8
246	4	0101P-3406P	50.6	46.1

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
246	5	0101P-3406P	52	47.5
247	0	0101P-3406P	70.5	64.6
247	1	0101P-3406P	69.8	63.9
247	2	0101P-3406P	68.8	62.9
248	0	0101P-3406P	70.5	64.5
248	1	0101P-3406P	69.8	63.9
248	2	0101P-3406P	68.9	62.9
248	3	0101P-3406P	67.9	62
248	4	0101P-3406P	66.8	61
249	0	0101P-3406P	43.2	37.6
249	1	0101P-3406P	47.3	41.8
249	2	0101P-3406P	48.5	43.1
249	3	0101P-3406P	49.2	43.9
249	4	0101P-3406P	50.2	44.8
249	5	0101P-3406P	52.1	47.6
250	0	0101P-3406P	49.5	44.8
250	1	0101P-3406P	51.2	46.2
250	2	0101P-3406P	52.3	47.2
250	3	0101P-3406P	53.1	48.1
250	4	0101P-3406P	53.6	48.6
250	5	0101P-3406P	54.1	49.2
251	0	0102P	56.3	50.2
251	1	0102P	58	52.2
251	2	0102P	58.5	52.7
251	3	0102P	58.3	52.5
251	4	0102P	58	52.3
252	0	0102P	53.6	48.5
252	1	0102P	56.1	50.7
252	2	0102P	56.5	51
252	3	0102P	55.2	50
253	0	0102P	52	46.8
253	1	0102P	54.4	49.1
253	2	0102P	54.9	49.4
253	3	0102P	55	49.4
254	0	0103P	47.9	43.8
254	1	0103P	50.7	46
255	0	0103P	60.4	55.1
255	1	0103P	61.2	55.8
256	0	0103P	48.2	44.3
256	1	0103P	49.9	45.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
257	0	0103P	48.7	44.9
258	0	0103P	61.8	56.4
258	1	0103P	62.2	56.8
259	0	0103P	49.3	44.9
259	1	0103P	51	46.2
260	0	0103P	62.2	56.8
260	1	0103P	62.4	57
261	0	0103P	51.4	46.3
262	0	0103P	61.6	56.2
262	1	0103P	62	56.6
263	0	0103P	47.8	43.3
263	1	0103P	49.7	44.9
264	0	0103P	62.4	57
264	1	0103P	61.2	55.8
265	0	0103P	49.4	45.3
265	1	0103P	51.1	46.4
266	0	0103P	48.5	44.6
266	1	0103P	54.2	48.9
267	0	0103P	62.4	57
267	1	0103P	62.5	57.1
268	0	0103P	49.9	44.9
268	1	0103P	53.4	47.9
269	0	0103P	62.5	57.1
269	1	0103P	62.8	57.3
270	0	0103P	54	47.8
270	1	0103P	55.4	49.4
271	0	0103P	48.9	44.1
271	1	0103P	52.4	47.1
271	2	0103P	54.2	48.6
272	0	0103P	49.9	45
273	0	0103P	62.1	56.5
273	1	0103P	62.4	56.9
274	0	0103P	49.7	44.7
274	1	0103P	52.9	47.3
275	0	0103P	55.9	49.4
275	1	0103P	57.2	50.8
276	0	0103P	49.7	44.5
276	1	0103P	52.8	47.3
277	0	0103P	53.7	47.6
278	0	0103P	50	45

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
278	1	0103P	53.6	47.9
279	0	0103P	47	41.7
279	1	0103P	51.7	45.9
279	2	0103P	53.1	47.2
280	0	0103P	56.7	50.8
280	1	0103P	58.2	52.2
281	0	0103P	52.5	46.3
281	1	0103P	53.9	48.1
282	0	0103P	54.6	48.9
282	1	0103P	56.8	51.1
282	2	0103P	56.9	51.1
283	0	0103P	60	53.2
283	1	0103P	60.3	53.7
284	0	0103P	58.4	51.7
284	1	0103P	58.1	51.6
285	0	0103P	58.8	52.1
285	1	0103P	58.1	51.6
286	0	0103P	59.3	52.5
286	1	0103P	58.6	52
287	0	0103P	58.8	52.1
287	1	0103P	57.8	51.4
288	0	0103P	61.7	56.2
288	1	0103P	62.4	56.8
289	0	0103P	57.2	50.4
289	1	0103P	58.1	51.4
290	0	0103P	59.4	52.6
290	1	0103P	58.2	51.6
291	0	0103P	58.7	51.9
291	1	0103P	58	51.4
292	0	0103P	59	52.2
292	1	0103P	59.3	52.6
293	0	0103P	56	49.3
293	1	0103P	57.3	50.7
294	0	0103P	55.4	48.8
294	1	0103P	55.6	49.1
295	0	0103P	57	50.6
295	1	0103P	57.8	51.2
295	2	0103P	57.8	51.2
295	3	0103P	57.8	51.2
295	4	0103P	57.7	51.1

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
296	0	0103P	52.9	46.6
296	1	0103P	55.1	48.9
297	0	0103P	53.6	47.3
297	1	0103P	56.2	49.8
298	0	0104P	57.7	50.8
298	1	0104P	57.9	51.1
299	0	0104P	56.5	49.8
299	1	0104P	55.8	49.2
299	2	0104P	54.8	48.2
299	3	0104P	53.8	47.3
299	4	0104P	52.9	46.5
299	5	0104P	52.9	46.7
300	0	0104P	50.6	44.3
300	1	0104P	54	47.6
301	0	0104P	53.5	47.1
301	1	0104P	54	47.5
301	2	0104P	53.5	47
301	3	0104P	52.9	46.4
301	4	0104P	52.3	45.9
301	5	0104P	52.7	46.7
302	0	0104P	54.5	48
302	1	0104P	55.3	48.9
303	0	0104P	50.8	44.4
303	1	0104P	53.5	47.5
304	0	0104P	55.5	48.8
304	1	0104P	56.1	49.4
305	0	0104P	50.9	44.4
305	1	0104P	52.6	46.5
306	0	0104P	53.9	47.5
306	1	0104P	54.6	48.2
307	0	0104P	56.7	49.9
307	1	0104P	57.2	50.4
308	0	0104P	48.4	42.6
308	1	0104P	52	46
309	0	0104P	56	49.4
309	1	0104P	56.6	49.9
310	0	0104P	47.8	41.7
310	1	0104P	50	44
311	0	0104P	55	48.5
311	1	0104P	55.6	49.2

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
312	0	0104P	48.1	42.1
312	1	0104P	50.6	45
313	0	0104P	58.3	51.5
313	1	0104P	57.6	51.1
314	0	0104P	57.8	51
314	1	0104P	57.4	50.8
315	0	0104P	47.2	41.5
315	1	0104P	49.5	44.1
316	0	0104P	57.8	50.9
316	1	0104P	57.6	50.9
317	0	0104P	53.5	46.9
317	1	0104P	54.4	48
318	0	0104P	55.5	48.7
318	1	0104P	54.8	48.4
319	0	0104P	49.4	43.5
319	1	0104P	50.7	45.2
320	0	0104P	51.1	44.8
320	1	0104P	51.9	45.7
320	2	0104P	52	45.9
321	0	0104P	47.5	41.9
321	1	0104P	51.5	45.8
322	0	0104P	48.4	42.6
322	1	0104P	50.2	44.3
323	0	0104P	52.4	45.9
324	0	0104P	49.3	43.2
324	1	0104P	51.9	45.9
325	0	0104P	52	45.4
326	0	0104P	54.7	48
326	1	0104P	54.9	48.3
326	2	0104P	54.7	48.1
327	0	0104P	46.6	40.9
327	1	0104P	47.7	42
327	2	0104P	48.1	42.3
328	0	0104P	47.8	42
328	1	0104P	49.1	43.4
328	2	0104P	49.5	43.7
328	3	0104P	49.7	43.9
328	4	0104P	50.1	44.4
328	5	0104P	50	44.5
329	0	0104P	55	48.3

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
330	0	0104P	47.2	41.3
330	1	0104P	49.7	44.7
331	0	0104P	47.5	41.6
331	1	0104P	48.6	42.8
331	2	0104P	49.1	43.4
331	3	0104P	49.3	43.6
331	4	0104P	49.7	44.2
331	5	0104P	49.8	44.5
332	0	0104P	46.8	40.9
332	1	0104P	50.3	45.2
333	0	0104P	46.7	40.7
333	1	0104P	50.3	45.2
334	0	0104P	54.3	47.5
335	0	0104P	48	42.4
335	1	0104P	49	43.1
335	2	0104P	49.4	43.4
335	3	0104P	49.9	44.3
335	4	0104P	50.3	44.7
335	5	0104P	50.2	44.9
336	0	0104P	45.7	39.6
336	1	0104P	50.3	45.3
337	0	0104P	46.1	40.2
337	1	0104P	50.1	45
338	0	0104P	46.5	40.4
338	1	0104P	48.8	43.1
339	0	0104P	50.2	44.6
339	1	0104P	51.2	45.3
339	2	0104P	51.5	45.6
339	3	0104P	51.5	45.7
339	4	0104P	51.5	45.7
339	5	0104P	51.6	46
340	0	0104P	53.6	46.8
341	0	0104P	53.4	46.8
341	1	0104P	54.3	47.6
341	2	0104P	54.2	47.6
341	3	0104P	54.1	47.6
341	4	0104P	54.2	48
342	0	02LBM	62.5	55
342	1	02LBM	63.6	56
343	0	02LBM	62	54.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
343	1	02LBM	63.2	55.6
344	0	02LBM	64.9	57.4
344	1	02LBM	65.5	58
345	0	02LBM	64	56.5
345	1	02LBM	64.7	57.2
346	0	02LBM	64.8	57.3
346	1	02LBM	65.3	57.8
347	0	02LBM	65.6	58.1
347	1	02LBM	65.7	58.2
348	0	02LBM	65.1	57.6
348	1	02LBM	65.2	57.7
349	0	02LBM	57.5	50.3
349	1	02LBM	57.9	50.8
350	0	02LBM	61.8	54.5
350	1	02LBM	62.4	55
350	2	02LBM	62.2	54.8
350	3	02LBM	61.9	54.5
350	4	02LBM	61.5	54.1
350	5	02LBM	61	53.8
351	0	02LBM	65.2	57.7
351	1	02LBM	65.4	57.8
352	0	02LBM	56.1	49.6
352	1	02LBM	57	50.3
352	2	02LBM	57.2	50.4
352	3	02LBM	56.9	50.1
352	4	02LBM	56.8	50
352	5	02LBM	57	50.4
353	0	02LBM	61.9	54.6
353	1	02LBM	62.5	55.1
354	0	02LBM	54.5	48.7
354	1	02LBM	55.2	49.1
354	2	02LBM	55.2	48.8
354	3	02LBM	55.2	48.8
354	4	02LBM	55.2	48.7
354	5	02LBM	55.7	49.4
355	0	02LBM	64	56.7
355	1	02LBM	64.2	56.9
356	0	02LBM	63.2	56
356	1	02LBM	62.9	55.7
357	0	02LBM	63.7	56.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
357	1	02LBM	62.5	55.4
358	0	02LBM	58.7	52.1
358	1	02LBM	59.4	52.7
359	0	02LBM	60.3	53.5
359	1	02LBM	60.7	53.8
360	0	02LBM	59.1	52.6
360	1	02LBM	59.7	53.1
361	0	02LBM	59.6	53
361	1	02LBM	60	53.4
362	0	02LBM	60.4	53.9
362	1	02LBM	60.6	54
363	0	02LBM	61.2	54.6
363	1	02LBM	61.4	54.7
364	0	02LBM	61.7	55.1
364	1	02LBM	61.8	55
365	0	02LBM	62.2	55.5
365	1	02LBM	62.5	55.8
366	0	03ALN	62	55.3
367	0	03ALN	61.9	55.4
367	1	03ALN	63.2	56.4
367	2	03ALN	63.7	56.8
367	3	03ALN	64	57.1
367	4	03ALN	64.6	57.5
367	5	03ALN	62.3	55.3
368	0	03ALN	58.8	52.7
368	1	03ALN	60.6	54.5
369	0	03ALN	57.6	51.2
369	1	03ALN	59.7	53.4
370	0	03ALN	56.7	50.4
370	1	03ALN	58.3	52
370	2	03ALN	57.9	51.5
370	3	03ALN	56.3	50.1
370	4	03ALN	57.4	51.5
370	5	03ALN	60.2	53.7
371	0	03ALN	57.1	50.7
371	1	03ALN	59	52.8
372	0	03ALN	59.5	52.9
372	1	03ALN	61.3	54.4
372	2	03ALN	63	56
373	0	03ALN	56.9	50.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
373	1	03ALN	59	52.9
374	0	03ALN	56.5	50.4
374	1	03ALN	58.6	52.5
375	0	03ALN	55.5	49.4
375	1	03ALN	58	52
376	0	03ALN	55.4	49.2
376	1	03ALN	57.9	52
377	0	03ALN	56.6	50.3
377	1	03ALN	57.6	51.3
377	2	03ALN	57.5	51.2
378	0	03ALN	54.9	48.9
378	1	03ALN	57.8	51.8
379	0	03ALN	55.9	50.2
379	1	03ALN	57.1	51.2
380	0	03ALN	57.3	51.5
380	1	03ALN	57.7	51.6
381	0	03ALN	51	44.9
381	1	03ALN	55.3	49.3
382	0	03ALN	51.6	45.4
382	1	03ALN	55.4	49.4
383	0	03ALN	50.4	44.4
383	1	03ALN	55	48.9
384	0	03ALN	52	46.4
384	1	03ALN	57.3	51.5
385	0	03ALN	55.6	49.1
385	1	03ALN	58.3	52.1
386	0	03ALN	50.4	44.5
386	1	03ALN	54.8	48.9
387	0	03ALN	55.8	49.4
387	1	03ALN	58.2	52
388	0	03ALN	50.9	45
388	1	03ALN	54.5	48.5
389	0	03ALN	50.5	44.6
389	1	03ALN	54.3	48.2
390	0	03ALN	56.6	50
390	1	03ALN	58.3	52.1
391	0	03ALN	51.3	45.3
391	1	03ALN	54.9	48.7
392	0	03ALN	56.9	50.4
392	1	03ALN	58.7	52.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
393	0	03ALN	55.5	49.9
393	1	03ALN	58.1	52.3
394	0	03ALN	53.2	47.3
394	1	03ALN	57.5	51.7
395	0	03ALN	57.2	50.6
395	1	03ALN	58.8	52.6
396	0	03ALN	57.3	50.7
396	1	03ALN	59.2	52.9
397	0	03ALN	54.2	48.5
397	1	03ALN	57.5	51.8
398	0	03ALN	53.9	48.3
398	1	03ALN	57.7	52
399	0	03ALN	58.2	51.6
399	1	03ALN	59	52.8
400	0	03ALN	54.6	49
400	1	03ALN	57.4	51.6
401	0	03ALN	58.1	51.4
401	1	03ALN	59.5	53.3
402	0	03ALN	54.9	49.1
402	1	03ALN	57.6	51.7
403	0	03ALN	56.6	49.9
403	1	03ALN	58.6	52.5
404	0	03ALN	57.2	50.5
404	1	03ALN	58.8	52.6
405	0	03ALN	55.9	50.2
405	1	03ALN	57.6	51.7
406	0	03ALN	55.7	49.8
406	1	03ALN	57.6	51.7
407	0	03ALN	55.7	49.6
407	1	03ALN	57.6	51.6
408	0	03ALN	55.1	48.9
408	1	03ALN	57.6	51.7
409	0	03ALN	61	53.9
409	1	03ALN	62.5	55.2
409	2	03ALN	63	55.9
409	3	03ALN	63.6	56.7
410	0	03ALN	55.6	49.7
410	1	03ALN	57.4	51.1
410	2	03ALN	58.1	51.9
411	0	03ALN	56.7	50.7

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
411	1	03ALN	58.9	52.4
411	2	03ALN	60.4	53.9
411	3	03ALN	60.6	54
412	0	03ALN	59.4	52.4
412	1	03ALN	58.6	51.8
412	2	03ALN	58.4	51.5
412	3	03ALN	59.2	52.7
412	4	03ALN	59.6	53
412	5	03ALN	59.4	52.8
412	6	03ALN	59.6	52.9
412	7	03ALN	59.8	53.1
412	8	03ALN	60	53.1
412	9	03ALN	60.1	53.2
413	0	03ALN	55.4	49
413	1	03ALN	57.8	51.2
413	2	03ALN	58.8	52.1
413	3	03ALN	59.1	52.4
414	0	03ALN	56.4	49.3
414	1	03ALN	57.5	50.5
414	2	03ALN	58.2	51.2
414	3	03ALN	59.2	52.6
414	4	03ALN	60	53.3
414	5	03ALN	59.9	53.1
414	6	03ALN	60	53
414	7	03ALN	60.1	53.1
414	8	03ALN	60.2	53.1
414	9	03ALN	60.2	53.2
415	0	03ALN	55.6	49.5
416	0	03ALN	56.9	50.4
416	1	03ALN	58.6	52
416	2	03ALN	59.9	53.2
416	3	03ALN	60	53.3
416	4	03ALN	60	53.2
416	5	03ALN	59.9	53.1
416	6	03ALN	60	53.2
416	7	03ALN	60.1	53.2
416	8	03ALN	60.3	53.4
416	9	03ALN	60.4	53.4
417	0	03ALN	57.2	50.7
417	1	03ALN	59.6	52.9

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
417	2	03ALN	60.6	53.8
417	3	03ALN	60.9	53.9
417	4	03ALN	61.1	54.1
417	5	03ALN	61.1	54.1
417	6	03ALN	61.2	54.1
417	7	03ALN	61.3	54.2
417	8	03ALN	61.5	54.3
417	9	03ALN	61.6	54.4
418	0	03ALN	62.3	55.3
418	1	03ALN	62.9	55.9
418	2	03ALN	62.4	55.4
419	0	03ALN	66.3	58.9
419	1	03ALN	66.5	59.2
419	2	03ALN	66.4	59
420	0	03ALN	57.6	51
420	1	03ALN	59.1	52.3
420	2	03ALN	59.5	52.7
420	3	03ALN	59.6	52.8
420	4	03ALN	59.6	52.7
420	5	03ALN	59.6	52.6
420	6	03ALN	59.6	52.6
420	7	03ALN	59.6	52.6
420	8	03ALN	59.7	52.7
420	9	03ALN	58.7	51.8
421	0	03ALN	57.5	50.9
421	1	03ALN	59.6	52.7
421	2	03ALN	60.2	53.2
421	3	03ALN	60.5	53.5
421	4	03ALN	60.6	53.6
421	5	03ALN	60.7	53.6
421	6	03ALN	60.7	53.6
421	7	03ALN	60.7	53.6
421	8	03ALN	60.8	53.7
421	9	03ALN	59.2	52.2
422	0	03ALN	58.4	51.7
423	0	0301P	53.6	48.2
423	1	0301P	56.6	50.8
423	2	0301P	57.9	51.8
423	3	0301P	59.1	52.7
423	4	0301P	60.1	53.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
423	5	0301P	60.1	53.4
424	0	0301P	65.7	58.7
424	1	0301P	65.7	58.7
424	2	0301P	65.2	58.2
424	3	0301P	64.9	57.9
424	4	0301P	64.5	57.5
424	5	0301P	64.1	57.1
425	0	0301P	56.6	50.2
425	1	0301P	59.7	53.2
425	2	0301P	61	54.4
425	3	0301P	62	55.2
425	4	0301P	62.1	55.3
425	5	0301P	62.1	55.2
426	0	0301P	65.6	58.6
426	1	0301P	65.6	58.6
426	2	0301P	65.3	58.3
426	3	0301P	65	58
426	4	0301P	64.6	57.6
426	5	0301P	64.2	57.2
427	0	0301P	65.8	58.9
427	1	0301P	66.1	59.2
427	2	0301P	65.8	58.9
427	3	0301P	65.5	58.6
427	4	0301P	65.1	58.2
427	5	0301P	64.8	57.9
428	0	0301P	58.1	51.5
428	1	0301P	60.7	54
428	2	0301P	61.1	54.4
428	3	0301P	61.4	54.7
428	4	0301P	61.5	54.8
428	5	0301P	61.6	54.9
429	0	0301P	65.6	58.7
429	1	0301P	65.8	58.9
429	2	0301P	65.6	58.7
429	3	0301P	65.3	58.4
429	4	0301P	65	58.1
429	5	0301P	64.7	57.8
429	6	0301P	64.3	57.5
430	0	0301P	57.1	50.8
430	1	0301P	59.9	53.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
430	2	0301P	61	54.4
430	3	0301P	61.3	54.7
430	4	0301P	61.5	54.9
430	5	0301P	61.5	54.9
430	6	0301P	61.5	54.9
430	7	0301P	61.5	54.8
430	8	0301P	61	54.4
431	0	0301P	57.2	50.3
431	1	0301P	59.5	52.7
431	2	0301P	61.1	54.2
431	3	0301P	61.6	54.6
431	4	0301P	61.7	54.7
431	5	0301P	61.1	54.2
432	0	0302P	63.1	56.7
433	0	0302P	53.7	47.3
434	0	0302P	57.9	51.5
434	1	0302P	58.8	52.4
434	2	0302P	59	52.5
434	3	0302P	59	52.5
434	4	0302P	59.1	52.5
434	5	0302P	59.2	52.6
435	0	0302P	57.1	50.6
435	1	0302P	57.1	50.6
435	2	0302P	57.9	51.3
435	3	0302P	58.3	51.6
435	4	0302P	58.5	51.7
435	5	0302P	58.7	51.9
435	6	0302P	59	52.1
435	7	0302P	59.3	52.3
435	8	0302P	59.5	52.5
435	9	0302P	59.6	52.6
435	10	0302P	59.8	52.7
436	0	0302P	58.1	51.4
436	1	0302P	60.4	53.6
436	2	0302P	60.7	53.8
436	3	0302P	60.8	53.9
437	0	0302P	58.8	52.1
437	1	0302P	58.9	52.2
437	2	0302P	59	52.3
437	3	0302P	59.3	52.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
438	0	0302P	55.6	49.1
438	1	0302P	56.5	49.9
438	2	0302P	57	50.3
438	3	0302P	57.2	50.3
438	4	0302P	57.7	50.6
438	5	0302P	58.2	51.1
438	6	0302P	58.7	51.5
438	7	0302P	59.1	51.8
438	8	0302P	59.4	52
438	9	0302P	59.5	52.1
438	10	0302P	59.6	52.2
439	0	0302P	55.4	49.1
439	1	0302P	55.1	48.8
439	2	0302P	55.6	49.3
439	3	0302P	56.7	50.2
440	0	0302P	53.9	47.4
440	1	0302P	55.7	49.2
440	2	0302P	56.9	50.2
440	3	0302P	58.2	51.1
440	4	0302P	58.8	51.6
440	5	0302P	59.1	51.8
440	6	0302P	59.4	52
440	7	0302P	59.6	52.2
440	8	0302P	59.8	52.3
440	9	0302P	59.8	52.4
440	10	0302P	59.9	52.5
441	0	0303P	54.3	47.3
441	1	0303P	56.1	49.2
441	2	0303P	56.9	50
441	3	0303P	56	49.2
441	4	0303P	55.6	48.9
441	5	0303P	55.3	48.6
441	6	0303P	55.2	48.6
441	7	0303P	55.6	48.9
442	0	0303P	56	49
442	1	0303P	58.2	51
442	2	0303P	58.9	51.7
442	3	0303P	59.1	51.9
442	4	0303P	59.3	52.1
442	5	0303P	59.5	52.2

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
442	6	0303P	59.4	52.2
442	7	0303P	58.6	51.4
442	8	0303P	57.9	50.8
442	9	0303P	57.9	50.7
443	0	0303P	55.6	48.8
443	1	0303P	56.2	49.5
443	2	0303P	57.1	50.3
443	3	0303P	56.9	50
443	4	0303P	56.8	50
443	5	0303P	56.8	50
443	6	0303P	56.8	50
443	7	0303P	56.9	50.1
443	8	0303P	57.3	50.4
443	9	0303P	57.6	50.7
444	0	0303P	56.6	49.8
444	1	0303P	58.6	51.7
444	2	0303P	59.3	52.3
444	3	0303P	59.6	52.5
444	4	0303P	59.8	52.7
444	5	0303P	59.9	52.8
444	6	0303P	59.7	52.6
445	0	0303P	52.9	46.8
446	0	0303P	59.6	52.8
446	1	0303P	60.6	53.8
446	2	0303P	60.7	53.8
446	3	0303P	60.6	53.7
446	4	0303P	60.5	53.6
446	5	0303P	60.4	53.4
446	6	0303P	59.3	52.3
447	0	0303P	54.4	48.4
447	1	0303P	56	49.7
447	2	0303P	56.4	50
447	3	0303P	56.8	50.2
447	4	0303P	57	50.3
448	0	0303P	58	51.5
448	1	0303P	58.9	52.3
448	2	0303P	59.2	52.5
448	3	0303P	59.3	52.6
449	0	0303P	59	52.2
450	0	04SEB	60.5	54.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
450	1	04SEB	61.5	55.5
450	2	04SEB	61.8	55.9
450	3	04SEB	61.8	55.8
450	4	04SEB	61.4	55.5
451	0	04SEB	61.8	55.5
451	1	04SEB	62	55.9
451	2	04SEB	61.9	55.8
451	3	04SEB	61.7	55.6
451	4	04SEB	61.4	55.3
451	5	04SEB	60.8	54.7
451	6	04SEB	59.9	53.8
452	0	04SEB	56.8	51.4
452	1	04SEB	58.7	53.2
452	2	04SEB	59.2	53.7
452	3	04SEB	59.5	54
452	4	04SEB	57.9	52.3
453	0	04SEB	52.9	48.2
453	1	04SEB	54.7	49.8
453	2	04SEB	54.9	49.8
453	3	04SEB	55.7	50.5
453	4	04SEB	55.1	49.8
454	0	04SEB	59.7	55.2
454	1	04SEB	61.3	56.6
454	2	04SEB	61.5	56.8
454	3	04SEB	61.4	56.7
454	4	04SEB	61.3	56.5
455	0	04SEB	57	52.2
455	1	04SEB	59.3	54.3
455	2	04SEB	59.7	54.5
455	3	04SEB	59.7	54.6
455	4	04SEB	59.7	54.5
456	0	0401P	53.9	47.1
456	1	0401P	55.2	48.4
456	2	0401P	55.4	48.6
457	0	0401P	53.5	46.9
458	0	0401P	49.1	42.9
458	1	0401P	51.5	45.1
459	0	0401P	48.9	42.6
459	1	0401P	51.5	44.9
460	0	0401P	50.7	44.3

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
460	1	0401P	52.2	45.6
461	0	0401P	52.8	46.1
462	0	0401P	49.7	43.4
463	0	0401P	50.5	44.1
464	0	0401P	50	43.8
464	1	0401P	51.7	45.2
465	0	0401P	49.7	43.6
465	1	0401P	50.9	44.4
466	0	0401P	49.8	43.8
466	1	0401P	51	44.8
466	2	0401P	51.8	45.3
467	0	0401P	49.7	43.6
467	1	0401P	51.9	45.7
468	0	0401P	50.3	44.2
469	0	0401P	50.5	44.4
469	1	0401P	53.3	47
470	0	0401P	48.5	42.3
471	0	0401P	51.3	45
471	1	0401P	53.4	47
472	0	05SEL	55	48.3
472	1	05SEL	56.4	49.7
472	2	05SEL	56.7	50
472	3	05SEL	56.9	50.2
473	0	05SEL	55.2	48.6
473	1	05SEL	57	50.8
474	0	05SEL	62.9	55.9
474	1	05SEL	62.4	55.5
475	0	05SEL	57.2	50.6
475	1	05SEL	58.4	51.9
475	2	05SEL	58.5	52
476	0	05SEL	62.4	55.5
476	1	05SEL	62.4	55.5
476	2	05SEL	61.9	55.1
477	0	05SEL	62.5	55.5
477	1	05SEL	62.5	55.5
478	0	05SEL	66.1	58.8
478	1	05SEL	65.3	58
478	2	05SEL	64.3	57
478	3	05SEL	63.4	56.1
478	4	05SEL	62.7	55.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
478	5	05SEL	62.1	54.8
479	0	05SEL	53.9	47.8
479	1	05SEL	55.9	49.7
479	2	05SEL	56.4	50.1
479	3	05SEL	56.5	50.2
479	4	05SEL	56.4	50.1
479	5	05SEL	56.4	50
479	6	05SEL	56.4	50
479	7	05SEL	56.3	49.9
479	8	05SEL	56.2	49.8
479	9	05SEL	56.1	49.7
479	10	05SEL	55.9	49.5
479	11	05SEL	55.8	49.4
479	12	05SEL	55.7	49.3
479	13	05SEL	55.5	49.1
480	0	05SEL	62	55
480	1	05SEL	61	54
481	0	05SEL	58.8	52
481	1	05SEL	59.5	52.7
481	2	05SEL	59.4	52.7
481	3	05SEL	59	52.3
481	4	05SEL	58.6	52
481	5	05SEL	58.3	51.6
481	6	05SEL	58	51.3
481	7	05SEL	57.7	51.1
481	8	05SEL	57.4	50.8
481	9	05SEL	57.2	50.6
481	10	05SEL	56.9	50.4
481	11	05SEL	56.7	50.2
481	12	05SEL	56.5	50
481	13	05SEL	56.3	49.8
482	0	05SEL	58.4	51.5
483	0	05SEL	61.2	54.3
483	1	05SEL	59.9	53
483	2	05SEL	58.5	51.4
484	0	05SEL	57.6	50.8
484	1	05SEL	57.3	50.5
485	0	05SEL	58.5	51.7
485	1	05SEL	58.4	51.6
486	0	05SEL	59.2	52.3

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
486	1	05SEL	58.7	51.9
487	0	05SEL	61.7	54.8
487	1	05SEL	59.7	52.9
488	0	0501P	44.8	38.6
488	1	0501P	45.9	39.7
489	0	0501P	45	38.8
489	1	0501P	46.4	40.3
489	2	0501P	47.6	41.3
490	0	0501P	45	38.7
490	1	0501P	47.1	40.9
491	0	0501P	46	39.8
492	0	0501P	45.8	39.5
492	1	0501P	47.3	41
493	0	0501P	45.6	39.6
493	1	0501P	46.6	40.5
493	2	0501P	48.4	42.1
494	0	0501P	45.6	39.4
495	0	0501P	54.8	48
495	1	0501P	55.3	48.5
495	2	0501P	54.7	47.9
496	0	0501P	45.1	38.9
496	1	0501P	48.1	41.9
497	0	0501P	45.6	39.3
498	0	0501P	45.7	39.4
498	1	0501P	48.7	42.4
498	2	0501P	50.7	44.4
499	0	0501P	53.9	47.1
499	1	0501P	54.7	47.9
500	0	0501P	55.4	48.6
500	1	0501P	55.9	49.1
501	0	0501P	48.3	42
501	1	0501P	50.1	43.7
502	0	0501P	46.3	39.8
502	1	0501P	47.7	41.3
502	2	0501P	49.3	42.9
502	3	0501P	49.4	42.9
502	4	0501P	50.2	43.8
503	0	0501P	55.1	48.3
503	1	0501P	55.7	48.9
504	0	0501P	49.8	43.2

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
504	1	0501P	51.8	45.3
505	0	0501P	57.1	50.3
505	1	0501P	56.9	50.1
506	0	0501P	57.8	51.1
506	1	0501P	58	51.3
507	0	0501P	55.1	48.6
507	1	0501P	56.6	50.1
507	2	0501P	56.5	50
507	3	0501P	55.3	48.8
508	0	0502P	45.9	39.7
508	1	0502P	49.1	43.6
508	2	0502P	50.5	44.9
509	0	0502P	45.9	39.5
510	0	0502P	47.2	41
510	1	0502P	49.7	43.4
510	2	0502P	51	44.8
511	0	0502P	46.1	39.6
511	1	0502P	49.4	43
511	2	0502P	51.3	44.8
511	3	0502P	53.2	46.6
511	4	0502P	54.4	47.8
511	5	0502P	55.2	48.5
512	0	0502P	48.4	42
512	1	0502P	51.6	45.2
512	2	0502P	53.9	47.3
512	3	0502P	55.5	48.8
512	4	0502P	56.8	50
512	5	0502P	57	50.1
513	0	0502P	47.2	40.9
513	1	0502P	50.9	44.7
514	0	0502P	46.6	40.1
514	1	0502P	48.7	42.3
515	0	0502P	47.7	41.3
515	1	0502P	51.2	45
515	2	0502P	53.2	46.9
515	3	0502P	54.5	48.2
516	0	0502P	45.7	39.3
516	1	0502P	48.3	42.2
517	0	0502P	54	47
517	1	0502P	52.9	45.9

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
517	2	0502P	55.4	48.4
517	3	0502P	59.6	52.6
518	0	0502P	46.8	40.2
518	1	0502P	48.3	41.7
518	2	0502P	49.8	43.1
518	3	0502P	55	48.2
519	0	0503P	47.1	40.5
519	1	0503P	50.2	43.6
520	0	0502P	46.1	39.5
520	1	0502P	49.2	42.5
520	2	0502P	49.8	43.2
520	3	0502P	50.1	43.6
521	0	0502P	46.7	40.3
521	1	0502P	47.5	41.3
521	2	0502P	48.2	41.9
521	3	0502P	48.2	41.8
521	4	0502P	48.6	42.3
521	5	0502P	49.7	43.3
522	0	0502P	57.3	51.7
522	1	0502P	59.2	53.2
523	0	0502P	53.8	47.7
523	1	0502P	54.3	48.1
523	2	0502P	55.1	48.8
524	0	0502P	47.6	40.9
524	1	0502P	55	48.2
525	0	0503P	49.5	43.2
526	0	0503P	51.3	44.2
526	1	0503P	52.9	46.2
526	2	0503P	53.4	46.8
526	3	0503P	53.7	47.1
526	4	0503P	53.9	47.4
527	0	0503P	49.8	43.5
527	1	0503P	51.5	45.1
527	2	0503P	51.5	45
527	3	0503P	52.1	45.6
527	4	0503P	52.4	45.9
528	0	0503P	54.2	47.8
529	0	0503P	50.6	45.1
529	1	0503P	51.7	46
530	0	0503P	50.7	44.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
531	0	0503P	46.1	40.3
531	1	0503P	48.6	42.6
532	0	0503P	49.5	43.2
533	0	0503P	55.2	49.8
533	1	0503P	55.8	50.2
534	0	0503P	52.1	46.3
534	1	0503P	53.8	48
535	0	0503P	57	51.3
535	1	0503P	57.6	51.8
536	0	0503P	52.4	46
537	0	0503P	57.1	50.7
538	0	0503P	55	49.1
538	1	0503P	56.3	50.3
539	0	0503P	53.1	46.7
539	1	0503P	55	48.5
540	0	0503P	60.3	54
540	1	0503P	61.1	54.8
541	0	0503P	60.8	54.3
541	1	0503P	61.6	55.2
542	0	0504P	58.6	51.5
542	1	0504P	60.2	53.1
542	2	0504P	60.5	53.3
543	0	0504P	62.6	55.3
544	0	0504P	62.5	55.2
545	0	0504P	61.8	54.4
545	1	0504P	62.8	55.5
545	2	0504P	62.7	55.4
546	0	0504P	64.1	56.7
547	0	0504P	60.2	54
547	1	0504P	61.3	54.4
547	2	0504P	61.7	54.6
547	3	0504P	61.5	54.4
547	4	0504P	61.2	54
548	0	0504P	57.6	50.3
548	1	0504P	58.3	51.1
548	2	0504P	58.6	51.3
548	3	0504P	58.7	51.5
548	4	0504P	58.9	51.7
548	5	0504P	58.9	51.7
549	0	0504P	56.2	49.1

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
549	1	0504P	58.5	51.3
549	2	0504P	59.1	51.9
549	3	0504P	59.1	51.9
550	0	0504P	55.5	48.5
550	1	0504P	57.8	50.7
551	0	0504P	57.1	50
551	1	0504P	58.4	51.2
551	2	0504P	58.6	51.4
551	3	0504P	58.4	51.3
552	0	0504P	53.4	46.7
552	1	0504P	55.8	49
553	0	06CMF	52.1	45.9
553	1	06CMF	53.8	47.5
553	2	06CMF	54.5	48.3
553	3	06CMF	54.3	48
553	4	06CMF	53.8	47.5
553	5	06CMF	53.8	47.4
553	6	06CMF	53.7	47.3
553	7	06CMF	53.6	47.3
554	0	06CMF	48.9	42.9
554	1	06CMF	50.7	44.6
554	2	06CMF	51.9	45.6
554	3	06CMF	51.7	45.4
554	4	06CMF	52.2	45.8
554	5	06CMF	52.7	46.3
555	0	06CMF	57.7	51
555	1	06CMF	58.9	52.2
555	2	06CMF	59.2	52.4
555	3	06CMF	59	52.2
555	4	06CMF	58.7	51.9
555	5	06CMF	58.6	51.8
555	6	06CMF	58.4	51.6
555	7	06CMF	58.2	51.4
555	8	06CMF	58	51.2
555	9	06CMF	57.8	51
555	10	06CMF	57.5	50.7
556	0	06CMF	63	56.2
556	1	06CMF	62.1	55.3
556	2	06CMF	61.1	54.3
556	3	06CMF	60.2	53.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
556	4	06CMF	59.3	52.6
556	5	06CMF	58.7	52
557	0	06CMF	58	51.1
557	1	06CMF	59.2	52.3
557	2	06CMF	59.2	52.4
557	3	06CMF	59.1	52.2
557	4	06CMF	58.8	51.9
558	0	06CMF	56	49.9
558	1	06CMF	56.3	50.1
558	2	06CMF	56	49.7
558	3	06CMF	55.7	49.3
558	4	06CMF	55.5	49
559	0	06CMF	55.9	49.7
559	1	06CMF	56.3	50.1
559	2	06CMF	56.2	49.9
559	3	06CMF	56.1	49.7
559	4	06CMF	55.9	49.4
560	0	06CMF	54.8	48.7
560	1	06CMF	57.1	50.8
560	2	06CMF	57.5	51.2
560	3	06CMF	57.6	51.3
560	4	06CMF	57.6	51.3
560	5	06CMF	57.6	51.2
560	6	06CMF	57.6	51.2
560	7	06CMF	57.5	51.2
560	8	06CMF	57.4	51
560	9	06CMF	57.2	50.8
560	10	06CMF	57.1	50.7
560	11	06CMF	56.9	50.5
560	12	06CMF	56.8	50.4
560	13	06CMF	56.6	50.2
560	14	06CMF	56.4	50
560	15	06CMF	56.3	49.9
561	0	06CMF	52.8	46.8
561	1	06CMF	54.1	48.1
561	2	06CMF	55	48.8
561	3	06CMF	55.4	49.1
561	4	06CMF	55.5	49.2
562	0	06CMF	63.6	56.7
562	1	06CMF	62.7	55.9

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
562	2	06CMF	61.6	54.9
562	3	06CMF	60.8	54.2
562	4	06CMF	60.2	53.6
562	5	06CMF	59.7	53.1
562	6	06CMF	59.3	52.7
562	7	06CMF	58.9	52.4
562	8	06CMF	58.6	52.1
562	9	06CMF	58.3	51.9
562	10	06CMF	58	51.6
562	11	06CMF	57.8	51.3
562	12	06CMF	57.5	51.1
562	13	06CMF	57.3	50.9
562	14	06CMF	57.1	50.7
562	15	06CMF	56.9	50.5
563	0	06CMF	54.5	48.3
563	1	06CMF	56.2	49.9
563	2	06CMF	56.8	50.6
563	3	06CMF	57	50.7
563	4	06CMF	56.9	50.7
563	5	06CMF	56.7	50.4
563	6	06CMF	56.6	50.3
563	7	06CMF	56.6	50.3
563	8	06CMF	56.6	50.4
563	9	06CMF	56.5	50.3
563	10	06CMF	56.6	50.4
563	11	06CMF	56.7	50.5
563	12	06CMF	56.7	50.5
563	13	06CMF	56.7	50.5
563	14	06CMF	56.6	50.4
563	15	06CMF	56.5	50.3
564	0	06CMF	51.6	45.9
564	1	06CMF	53.1	47.2
564	2	06CMF	54.3	48.3
564	3	06CMF	54.8	48.7
564	4	06CMF	53.9	47.9
565	0	06CMF	50.9	45
565	1	06CMF	52.6	46.6
566	0	06CMF	52.5	46.8
566	1	06CMF	55.2	49.5
566	2	06CMF	56.7	50.7

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
567	0	0601P	58.3	51.1
567	1	0601P	60.2	52.9
568	0	0601P	58.4	51.7
568	1	0601P	59.3	52.6
569	0	0601P	56.6	50.8
570	0	0601P	56.7	51
570	1	0601P	58	52
571	0	0601P	57.2	51.4
571	1	0601P	58.2	52.4
572	0	0601P	56.9	51.2
572	1	0601P	58.2	52.4
572	2	0601P	56.7	50.7
573	0	0601P	57.5	51.8
573	1	0601P	58.7	52.8
573	2	0601P	58.7	52.7
573	3	0601P	58.3	52.3
574	0	0601P	59.7	52.4
575	0	0601P	56.4	50.7
575	1	0601P	57.9	52
576	0	0601P	61.7	54.2
577	0	0601P	55.2	49.4
577	1	0601P	57.2	51.3
578	0	0601P	51.1	44.6
578	1	0601P	54.3	47.7
579	0	0601P	56.7	50.2
579	1	0601P	57.6	51.1
580	0	0601P	55.2	48.2
580	1	0601P	57.4	50.5
581	0	0601P	51.5	45
581	1	0601P	54.3	47.6
582	0	0602P	50.8	43.2
582	1	0602P	49.5	42
583	0	0602P	49.8	42.2
583	1	0602P	50	42.5
584	0	0602P	45.3	37.9
584	1	0602P	46.6	39.1
584	2	0602P	46.9	39.5
585	0	0602P	50.7	43.1
585	1	0602P	51.1	43.5
586	0	0602P	41.3	34.1

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
587	0	0602P	37.9	30.7
587	1	0602P	43	35.9
587	2	0602P	44	36.8
588	0	0602P	50.2	42.5
588	1	0602P	50.9	43.2
589	0	0602P	41.7	34.6
590	0	0602P	49.8	42.1
590	1	0602P	50.6	43
591	0	0602P	45.4	38
591	1	0602P	46.6	39.3
591	2	0602P	46.9	39.6
592	0	0602P	37.3	30.1
593	0	0602P	50.6	43
593	1	0602P	51.2	43.5
594	0	0602P	52.1	44.4
594	1	0602P	52.3	44.6
595	0	0603P	55.6	48.7
595	1	0603P	56.2	49.2
596	0	0603P	51.3	44.4
596	1	0603P	53.6	46.7
597	0	0603P	51.2	44.3
597	1	0603P	53.2	46.3
598	0	0603P	50.2	43.3
598	1	0603P	51.9	45
599	0	0603P	48.6	41.7
599	1	0603P	50.9	44
600	0	0603P	47.1	40.3
600	1	0603P	49.1	42.2
601	0	0603P	46.5	39.8
601	1	0603P	48.1	41.3
602	0	0603P	47.2	40.5
602	1	0603P	48.4	41.6
603	0	0603P	47.5	41
603	1	0603P	48.6	41.9
604	0	0603P	49	42.5
604	1	0603P	50.3	43.7
605	0	0704P	55.6	49.6
606	0	0703P	53.9	45.7
606	1	0703P	54.8	46.7
607	0	0704P	57.9	51.6

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
607	1	0704P	58.9	52.6
607	2	0704P	59.3	53
607	3	0704P	59.4	53
608	0	0703P	53.1	45.2
608	1	0703P	54.2	46.4
608	2	0703P	54.7	47.1
609	0	0703P	52.5	45.5
609	1	0703P	53.2	45.9
610	0	0703P	52.4	44.9
610	1	0703P	53.8	46.6
611	0	0704P	55	48.7
611	1	0704P	55.7	49.4
611	2	0704P	56.2	49.9
611	3	0704P	56.4	50
611	4	0704P	56.8	50.5
612	0	0604P	49.7	42
612	1	0604P	50.9	42.9
612	2	0604P	51.9	44
612	3	0604P	52.4	44.4
612	4	0604P	52.6	44.6
612	5	0604P	52.6	44.6
612	6	0604P	52.7	44.7
612	7	0604P	52.9	44.9
612	8	0604P	53.2	45.2
612	9	0604P	53.4	45.4
612	10	0604P	53.7	45.7
612	11	0604P	54.1	46.1
612	12	0604P	54.4	46.4
613	0	0604P	48.6	40.9
613	1	0604P	49.4	41.5
613	2	0604P	50.2	42.4
613	3	0604P	51	43.3
613	4	0604P	53.9	46.3
614	0	0703P	53.7	45.8
614	1	0703P	54.7	46.9
615	0	0703P	51.1	44
615	1	0703P	52.9	45.9
616	0	0703P	53.4	45.5
616	1	0703P	54.4	46.7
617	0	0703P	53.3	45

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
617	1	0703P	55.2	47.2
618	0	0703P	54.5	46.2
618	1	0703P	55.2	47
619	0	0702P	65.9	58.8
619	1	0702P	65.7	58.5
619	2	0702P	65	57.8
619	3	0702P	64.3	57.1
620	0	0604P	49.2	41.4
620	1	0604P	49.7	41.9
620	2	0604P	50.1	42.1
620	3	0604P	50.4	42.5
620	4	0604P	50.5	42.6
620	5	0604P	51	43
620	6	0604P	51.2	43.2
620	7	0604P	51.4	43.4
620	8	0604P	51.5	43.5
620	9	0604P	51.4	43.4
620	10	0604P	51.6	43.5
620	11	0604P	51.6	43.6
620	12	0604P	51.8	43.8
621	0	0702P	58.7	51.8
621	1	0702P	60.5	53.6
622	0	0702P	52.5	45.9
622	1	0702P	53.3	46.7
622	2	0702P	54.1	47.2
623	0	0702P	64.2	57.1
623	1	0702P	64.1	57.1
623	2	0702P	64.1	57
624	0	0702P	53.6	46.9
624	1	0702P	55.6	48.9
624	2	0702P	57.8	50.9
625	0	0604P	52.2	43.4
625	1	0604P	54.8	45.8
626	0	0704P	65.3	59.7
627	0	0702P	61.8	54.8
627	1	0702P	62.1	55.1
627	2	0702P	60.2	53.2
628	0	0702P	62.5	55.5
628	1	0702P	62.8	55.8
629	0	0604P	47.5	40

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
630	0	0702P	63.8	56.8
630	1	0702P	63.9	56.9
630	2	0702P	63.7	56.7
630	3	0702P	63.4	56.4
631	0	0702P	57.8	50.9
631	1	0702P	58.5	51.6
632	0	0702P	61.5	54.5
632	1	0702P	62.1	55.1
633	0	0702P	66.4	59.5
633	1	0702P	66.8	59.8
633	2	0702P	66.3	59.3
633	3	0702P	65.4	58.4
634	0	0604P	51	44
635	0	0702P	56.9	50.1
635	1	0702P	57.9	51.1
636	0	0702P	58	51.1
636	1	0702P	59.2	52.3
636	2	0702P	58.4	51.5
637	0	0604P	50.3	43
637	1	0604P	52	44.3
637	2	0604P	52.3	44.4
637	3	0604P	52.8	44.7
637	4	0604P	53.1	44.9
637	5	0604P	53.4	45.1
637	6	0604P	53.5	45.2
637	7	0604P	53.6	45.3
637	8	0604P	53.8	45.4
637	9	0604P	53.9	45.6
638	0	0702P	65.4	58.5
638	1	0702P	66	59.1
639	0	0704P	60.1	54.4
639	1	0704P	61.5	55.8
639	2	0704P	61.8	56.1
639	3	0704P	62.1	56.3
640	0	0701P	50	43.3
640	1	0701P	50.1	43.4
640	2	0701P	50.1	43.3
641	0	0704P	54.4	48.1
641	1	0704P	55.6	49.4
641	2	0704P	57.1	50.9

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
641	3	0704P	57.7	51.6
642	0	0701P	51.2	44.3
642	1	0701P	51.5	44.6
642	2	0701P	51.1	44
642	3	0701P	50.6	43.4
642	4	0701P	50.5	43.2
642	5	0701P	50.9	43.7
643	0	0701P	50.7	43.7
643	1	0701P	51	44
644	0	0701P	49.3	42.8
644	1	0701P	49.2	42.5
645	0	0701P	50.2	42.6
645	1	0701P	52.1	44.7
645	2	0701P	51.5	44.1
645	3	0701P	50.8	43.4
645	4	0701P	50	42.6
645	5	0701P	49.5	42.1
646	0	0701P	48.8	42.4
646	1	0701P	49.1	42.6
646	2	0701P	48.9	42.2
647	0	0701P	52.7	45.3
647	1	0701P	53.4	45.9
647	2	0701P	52.2	44.7
648	0	0701P	52.7	45.4
648	1	0701P	53.2	45.9
648	2	0701P	51.2	43.9
649	0	0701P	48.4	42.1
649	1	0701P	49.6	43
649	2	0701P	49	42.2
650	0	0701P	51.2	44.2
650	1	0701P	51.6	44.3
650	2	0701P	50.4	43.2
651	0	0701P	52	44.7
652	0	07CHL	64.6	58.3
652	1	07CHL	64.6	58.3
652	2	07CHL	63.7	57.4
652	3	07CHL	63.1	56.9
653	0	0605P	46.4	39.9
653	1	0605P	50.2	44
654	0	0605P	67	60.5

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
654	1	0605P	67.2	60.7
654	2	0605P	66.9	60.3
654	3	0605P	66.4	59.8
654	4	0605P	65.9	59.3
655	0	07CHL	59.1	53.2
655	1	07CHL	59.6	53.5
655	2	07CHL	59.9	53.8
655	3	07CHL	59.9	53.8
656	0	0605P	46.9	40.6
656	1	0605P	50.8	44.6
657	0	0605P	62.5	55.9
657	1	0605P	63.4	56.8
657	2	0605P	63.4	56.8
658	0	0605P	48.9	42.9
658	1	0605P	50.9	44.7
659	0	0605P	66.9	60.3
659	1	0605P	67.2	60.6
659	2	0605P	66.9	60.3
659	3	0605P	66.4	59.8
659	4	0605P	65.8	59.3
660	0	0605P	68	61.4
660	1	0605P	68.1	61.5
660	2	0605P	67.7	61.1
660	3	0605P	66.9	60.3
661	0	0605P	56.5	50.9
661	1	0605P	57.5	51.7
661	2	0605P	57.8	51.8
662	0	0605P	57.9	52.1
662	1	0605P	58.8	52.9
663	0	0605P	67.5	60.9
663	1	0605P	67.7	61
663	2	0605P	67.3	60.7
664	0	07CHL	53.3	47.3
664	1	07CHL	58.9	52.9
664	2	07CHL	59.9	53.8
664	3	07CHL	59.7	53.6
665	0	07CHL	58.9	52.1
665	1	07CHL	59.7	52.9
665	2	07CHL	60.1	53.4
665	3	07CHL	60.8	54.4

numéro récepteur	étage	n° OA	Niveau initial calculé LAeq	
			jour	nuit
666	0	0605P	63.2	56.9
666	1	0605P	63.7	57.3
667	0	07CHL	64.2	58
667	1	07CHL	63.8	57.5
667	2	07CHL	62.9	56.7
668	0	07CHL	55.5	49.3
668	1	07CHL	62.8	56.5
668	2	07CHL	62.9	56.6
669	0	07CHL	63	56.7
669	1	07CHL	62.4	56.1
669	2	07CHL	62	55.7
670	0	07CHL	54.5	48.3
670	1	07CHL	60.9	54.6
670	2	07CHL	60.9	54.6

Afin de visualiser les impacts acoustiques aux abords du tracé, des isophones sont également calculées à 5 mètres au-dessus du sol. Les cartes présentant ces isophones sont présentés ci-après.

1.5. Méthodologie de hiérarchisation des enjeux

Dans le cadre de la définition des enjeux liés au bruit, les données bibliographiques analysées à l'échelle du fuseau d'étude sont croisées avec les résultats des mesures de bruit réalisées à l'échelle des secteurs d'aménagement des ouvrages émergents. La hiérarchisation de ces enjeux tient compte notamment :

- De l'environnement sonore préexistant qualifié sur base des cartes de bruit recensées ;
- Des mesures de bruits réalisées in-situ ;
- De la proximité d'infrastructures routières et ferroviaires ;
- De la proximité du secteur d'aménagement avec des logements ou bâtiments sensibles (établissements scolaires ou établissements de santé) ;
- De la proximité du secteur d'aménagement avec des zones de bureaux.

Le tableau suivant présente la hiérarchisation multicritère retenue pour la détermination de l'enjeu sonore.

Critère 1 : type d'occupation du sol	Critère 2 : contexte sonore	Autoroute, voie rapide, route, voies ferrées, avec trafic important	Autoroute, voie rapide, route, voies ferrées, avec trafic faible à modéré	Ambiance sonore non modérée	Ambiance sonore modérée
Établissement sensible ou habitat	à moins de 50 m	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort
	de 50 m à 75 m	Enjeu modéré	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu fort
	de 75 m à 100 m	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu modéré
	au-delà de 100 m	Enjeu nul	Enjeu nul	Enjeu nul	Enjeu faible
Bureaux	à moins de 50 m	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort
	de 50 m à 75 m	Enjeu modéré	Enjeu modéré	Enjeu modéré	Enjeu modéré
	de 75 m à 100 m	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible
	au-delà de 100 m	Enjeu nul	Enjeu nul	Enjeu nul	Enjeu nul
Zone d'activités industrielles ou logistiques		Enjeu nul	Enjeu nul	Enjeu nul	Enjeu nul

La détermination du niveau d'enjeu pour un site d'émergence repose sur la règle suivante :

- La distance à l'émergence est mesurée par rapport au centre de l'émergence (emplacement du puits ou centre de la gare), sans tenir compte de l'emprise chantier (qui peut être de forme variable et encore évoluer d'ici la mi-décembre) ;
- On retient le niveau d'enjeu le plus fort pour un même site ;
- Si plusieurs sites de mesures de bruit avec un niveau d'ambiance sonore différent, on retient le niveau le plus faible.

Ainsi, plus la zone est calme, plus les enjeux sont élevés dans la mesure où les contraintes induites seront plus fortes pour le projet pour permettre le maintien de cette zone calme.

Pour les zones bruyantes, l'enjeu est tout autre car il s'agit alors de veiller à ce que le projet ne détériore davantage l'environnement sonore existant.

Enjeux des sites de gares du point de vue acoustique

Site de gare	Ambiance sonore existante	Source prépondérante	Type d'urbanisation	Enjeu de la zone par rapport à l'implantation de la future gare
Chelles	Modérée	Bruit ferroviaire (RER E)	Habitations (pavillons)	Fort
Clichy-Montfermeil	Modérée	Bruit routier (voirie communale)	Logements (immeubles)	Fort
Sevran-Livry	Modérée	Bruit ferroviaire (RER B)	Résidentielle (pavillons et immeubles) Emplacement actuel de la gare du RER B	Fort
Sevran-Beaudottes	Modérée	Bruit routier (N370 et D115) Bruit ferroviaire (RER B)	Mixte : zone d'habitations (immeubles) et zone commerciale	Fort
Aulnay-sous-Bois	Modérée à non modérée	Bruit routier (A3, N2, N370)	Mixte : résidentielle (pavillons et immeubles) et activités économiques (entreprises et bureaux)	Fort
Le Blanc-Mesnil	Modérée	Bruit routier (A1 et A3)	Logements pavillonnaire et immeubles + Parc Jean Duclot	Fort
Le Bourget-RER	Modérée à non modérée	Bruit routier (A1 et A86) Bruit ferroviaire (RER B)	Mixte : zones résidentielles (immeubles) et zones d'activités économiques	Modéré
La Courneuve-Six Routes	Modérée à non modérée	Bruit routier (A1, A86, N186, N301) Bruit ferroviaire (T1, RER B)	Mixte : habitations (pavillons et immeubles) et activités économiques	Modéré
Saint-Denis-Pleyel	Modérée	Bruit ferroviaire (Transilien H) Bruit routier (A86, A1)	Mixte : activités économiques et habitations	Modéré

Enjeux des ouvrages annexes vis-à-vis des niveaux sonores existants

Commune	ID SGP	Évaluation de la sensibilité	Enjeux
Champs-sur-Marne	0704P	Les logements collectifs et bureaux les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres de l'ouvrage, au Nord-Est. Le collège Jean-Wiener est situé à plus de 50 mètres de l'emprise, à l'Ouest, dans un environnement relativement calme.	Fort
Gournay-sur-Marne	0703P	Les logements individuels les plus proches sont situés à environ 20 mètres à l'Est et à l'Ouest de l'ouvrage, dans un environnement calme. Au Sud-Est, des logements collectifs se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres.	Fort
Gournay-sur-Marne	0702P	Un logement individuel est situé à moins de 20 mètres au Nord-Ouest de l'emprise des travaux. À l'Est, des logements collectifs se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres. L'établissement d'enseignement le plus proche est quant à lui situé à plus de 50 mètres de l'emprise des travaux du puits.	Fort
Chelles	0701P	Des logements individuels sont situés à moins de 20 mètres à l'Est de l'emprise des travaux, dans un environnement très calme. Au Nord, des logements collectifs se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres. L'établissement d'enseignement le plus proche est quant à lui situé à plus de 100 mètres de l'emprise des travaux du puits.	Fort
Chelles	0605P	Des logements individuels sont situés tout autour de l'ouvrage, à moins de 20 mètres pour certains, dans un environnement calme (notamment à l'écart de la rue Gustave Nast).	Fort
Chelles	0604P	Les logements collectifs les plus proches sont situés à plus de 50 mètres de l'ouvrage et les bâtiments d'enseignement situés à l'Est à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, dans un environnement calme. Des équipements sportifs sont situés en limite d'emprise	Fort
Chelles	0603P	Des lotissements de logements individuels sont situés à l'Est de l'ouvrage. Les bâtiments les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, dans un environnement sonore initial très calme.	Fort
Montfermeil	0602P	Des logements individuels sont situés tout autour de l'ouvrage, à plus de 20 mètres, dans un environnement très calme	Fort
Montfermeil	0601P	Des logements individuels au Nord et à l'Ouest, ainsi que le musée du travail à l'Est, sont situés à une distance inférieure à 10 mètres de l'ouvrage, dans un environnement relativement calme.	Fort
Clichy-sous-Bois	0504P	Le groupe scolaire Joliot Curie et les logements collectifs sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres de l'ouvrage, dans un environnement calme.	Fort
Clichy-sous-Bois	0503P	Un établissement d'enseignement est situé à une distance supérieure à 50 mètres de l'ouvrage, tandis que les logements individuels les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, dans un environnement calme. À noter également la présence de logements précaires à moins d'une vingtaine de mètres de l'ouvrage.	Fort
Livry-Gargan	0502P	Des logements individuels et collectifs ainsi qu'un établissement d'enseignement (école Notre Dame) sont situés à une distance supérieure à 20 mètres de l'ouvrage, dans un environnement calme.	Fort
Sevran	0501P	Les logements individuels autour de l'emprise des travaux sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, dans un environnement très calme	Fort
Sevran	0401P	Des logements individuels au Sud de l'emprise sont situés à une distance d'environ 40 mètres de l'ouvrage. Ils font partie d'un lotissement bordant la rue Henri Becquerel, dans un environnement calme.	Fort
Aulnay-sous-Bois	0303P	Des logements collectifs sont situés à une distance d'environ 40 mètres des limites Nord et Ouest de l'ouvrage. Deux établissements d'enseignement sont également situés à proximité (collège Pablo Neruda notamment). Ces bâtiments sensibles sont situés en zone calme, à l'écart des infrastructures routières du secteur.	Fort
Aulnay-sous-Bois	0302P	Un établissement d'enseignement (collège Claude Debussy) est situé à l'Est de l'ouvrage, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres et dans un environnement relativement calme. Les autres bâtiments sensibles (logements collectifs et groupe scolaire Savigny) sont situés à plus de 50 mètres de l'emprise au Sud-Est et ou Sud-Ouest, tout comme les terrains sportifs.	Fort
Aulnay-sous-Bois	0301P	Une zone importante de logements collectifs se situe au Sud de l'emprise des travaux, à environ 50mètres. Ils seront impactés par l'ouvrage, même s'ils sont actuellement exposés au bruit de la circulation sur la RN2.	Modéré
Aulnay-sous-Bois	0202P	Aucun bâtiment sensible n'est situé aux abords de l'emprise des ouvrages (zone industrielle).	Nul
Aulnay-sous-Bois	0210P		
Aulnay-sous-Bois	0220P		
Aulnay-sous-Bois Le Blanc-Mesnil	0201P		
Le Blanc-Mesnil	0104P	Les bâtiments sensibles les plus proches de l'ouvrage (entre 10 et 20 mètres au Nord) sont ceux d'un établissement d'enseignement (école élémentaire), des terrains de sport et gymnase. Les logements les plus proches sont situés à plus de 50 mètres des travaux.	Fort

Commune	ID SGP	Évaluation de la sensibilité	Enjeux
Le Blanc-Mesnil	0103P	Les bâtiments les plus sensibles sont des logements individuels situés en zone calme, à plus de 20 mètres au Sud et à l'Est de l'ouvrage. Des logements collectifs sont situés à l'Est à une distance comprise entre 20 et 50 mètres ; des bureaux sont situés à l'Ouest à une distance comprise entre 50 et 100 mètres.	Fort
Le Bourget	0102P	Les bâtiments sensibles les plus proches de l'ouvrage sont des bureaux (société MILLS)	Nul
Le Bourget	3406P/ 0101P	Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise de l'ouvrage sont des logements individuels au Nord (situés dans une zone très calme) et des bureaux au Sud (exposés au bruit de la circulation sur la rue du Commandant Rolland), situés à plus de 20 mètres. Des logements collectifs au Nord et à l'Ouest sont situés à une distance comprise entre 50 et 100 mètres. Des établissements d'enseignement (école maternelle et élémentaire Louis Bleriot) et de santé (maison de retraite L'épervier) sont situés à plus de cent mètres de l'emprise. Leur sensibilité est moindre puisqu'ils sont actuellement exposés au bruit des voies RER, de la gare de triage et de la circulation sur la rue du Commandant Rolland	Fort
Le Bourget	0101P	Des logements individuels sont situés à moins de 20 mètres au Nord de l'ouvrage. Ils constituent une zone particulièrement sensible, puisqu'ils sont uniquement exposés actuellement au bruit de la circulation modérée sur la rue de Verdun. Des bureaux se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Sud de cette emprise, tandis que les logements collectifs les plus proches sont situés à plus de 50 mètres de la zone de l'ouvrage	Fort
La Courneuve	0100P/ 3401P	Les bâtiments les plus sensibles sont ceux du groupe scolaire Raymond Poincaré, situé à moins de 10 mètres au Sud de l'ouvrage. Les logements collectifs les plus proches sont situés à l'Est, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de l'emprise, en bordure de l'avenue de la République.	Fort
La Courneuve	3403P	Des logements individuels sont situés à moins de 10 mètres au Nord-Est de l'ouvrage. Ils constituent une zone particulièrement sensible, puisqu'ils sont uniquement exposés actuellement au bruit de la circulation modérée sur la rue de Verdun. Les logements collectifs les plus proches sont situés à plus de 50 mètres de la zone de travaux.	Nul
La Courneuve	3402P	Les bâtiments sensibles les plus proches sont des logements individuels et un établissement d'enseignement (lycée Jacques Brel), situés à moins de 10 mètres de l'ouvrage.	Fort
La Courneuve	3401P	Les bâtiments les plus sensibles sont ceux du groupe scolaire Raymond Poincaré, situé à moins de 10 mètres au Sud de l'ouvrage. Les logements collectifs les plus proches sont situés à l'Est, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de l'emprise, en bordure de l'avenue de la République.	Modéré
Saint-Denis	3304P	Les bâtiments sensibles les plus proches de l'ouvrage sont des logements collectifs situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Sud, dans un environnement plutôt bruyant à proximité de la rue Francis de Pressense.	Modéré
Aubervilliers	3303P	Les bâtiments les plus sensibles sont des logements collectifs situés à l'Est de l'ouvrage, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres. Ces bâtiments sont situés dans un environnement déjà exposé au bruit de la circulation sur l'autoroute A 86, malgré les écrans acoustiques mis en œuvre dans ce secteur.	Modéré
Saint-Denis	3302P	Les bâtiments sensibles les plus proches de l'ouvrage sont des logements collectifs situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Nord, dans un environnement plutôt bruyant à proximité de la rue Francis de Pressense. Des bureaux sont également situés au Sud-Ouest de l'emprise, à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, à proximité de la ligne du RER. Des gymnases et des terrains de sport bordent la limite Ouest de l'emprise.	Modéré
Saint-Denis	3301P	Les bâtiments sensibles les plus proches de l'ouvrage sont des bureaux situés dans une zone modérément bruyante (exposés au bruit de la circulation sur la rue Luigi Cherubini), à moins de 10 mètres au Nord. D'autres bâtiments de bureaux sont situés à l'Est à une distance comprise entre 10 et 20 mètres et au Sud à une distance supérieure à 50 mètres. Les logements collectifs les plus proches sont situés au Sud à plus de 50 mètres de l'ouvrage.	Modéré
Saint-Denis	6301P	Les bâtiments les plus sensibles sont des logements collectifs situés dans une zone modérément bruyante, à moins de 10 mètres au Nord et au Sud de l'ouvrage. Un établissement d'enseignement (académie Fratellini) est situé à l'Ouest, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de l'emprise.	Fort
Saint-Ouen	3300P	Des logements collectifs sont situés à moins de 10 mètres à l'Ouest de l'ouvrage. Ils constituent une zone particulièrement sensible, puisqu'ils ne sont exposés à aucune infrastructure routière bruyante. Des bureaux ainsi que le lycée Marcel Cachin se trouvent également à moins de 10 mètres au Sud et au Sud-Ouest de cette emprise.	Fort

1.6. Synthèse des enjeux liés à l'environnement sonore

Le projet s'étend entre Saint-Ouen et Noisy-Champs et traverses de nombreuses communes dans les départements de Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne. Toutes disposent actuellement d'une cartographie du bruit sur leur territoire.

L'analyse des cartes de bruit a permis de mettre en exergue les principales sources de bruit rencontrées le long du tracé étudié, ainsi qu'aux alentours des alternatives de gares proposées. Les sources de bruits les plus importantes sur l'ensemble du tracé sont :

Pour le bruit routier, les autoroutes A1, A3 et A86 au nord, l'autoroute A4 au sud et les routes nationales N3, N403, N34, N370 et N 302.

Pour le bruit ferroviaire, les RER A, B, D et E qui croisent chacun le tronçon 1 au moins 1 fois ainsi que les Transilien K et P à l'est et enfin les lignes de trains classiques ou à grande vitesse en provenance/à destination essentiellement de Gare de Lyon, Gare du Nord et de Gare de l'Est.

Enfin, le fuseau d'étude présente des zones calmes qu'il sera nécessaire de préserver et/ou de développer.

Le projet étant prévu en souterrain, le métro en phase exploitation générera peu de nuisances sonores. Les nuisances acoustiques proviennent des équipements de ventilations des puits et des gares principalement. Ces nuisances sont soumises au décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage qui admet une émergence de 5 dB(A) la journée (7-22h) par rapport au bruit ambiant et de 3 dB(A) la nuit (22h-7h).

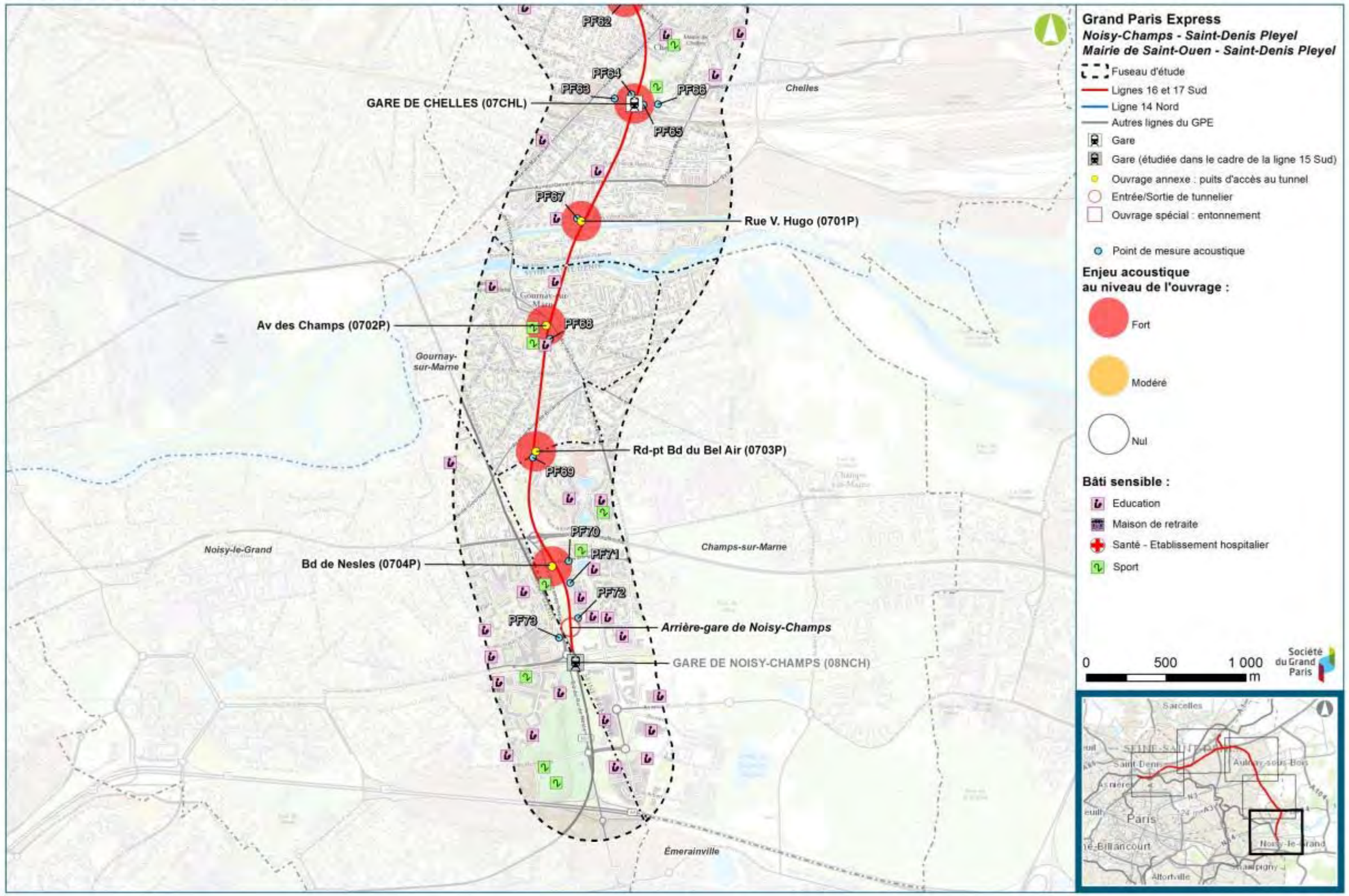
1.6.1. Critères de hiérarchisation des enjeux

Enjeu nul	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
Zones d'activités ou industrielles Bureaux à une distance > à 100m Établissements sensibles ou habitats à une distance > 100m et ambiance sonore non modéré	Établissements sensibles ou habitats entre 50 et 100m et ambiance sonore non modéré Établissements sensibles ou habitats à plus de 100m et ambiance sonore modérée Bureaux compris entre 50 et 100m	Établissements sensibles ou habitats entre 20 et 50m et ambiance sonore non modérée Établissements sensibles ou habitats entre 50 et 100m et ambiance sonore modérée Bureaux à moins de 50m Présence de zones vertes	Établissements sensibles ou habitats à moins de 20m Établissements sensibles ou habitats entre 20m et 50m et ambiance sonore modérée

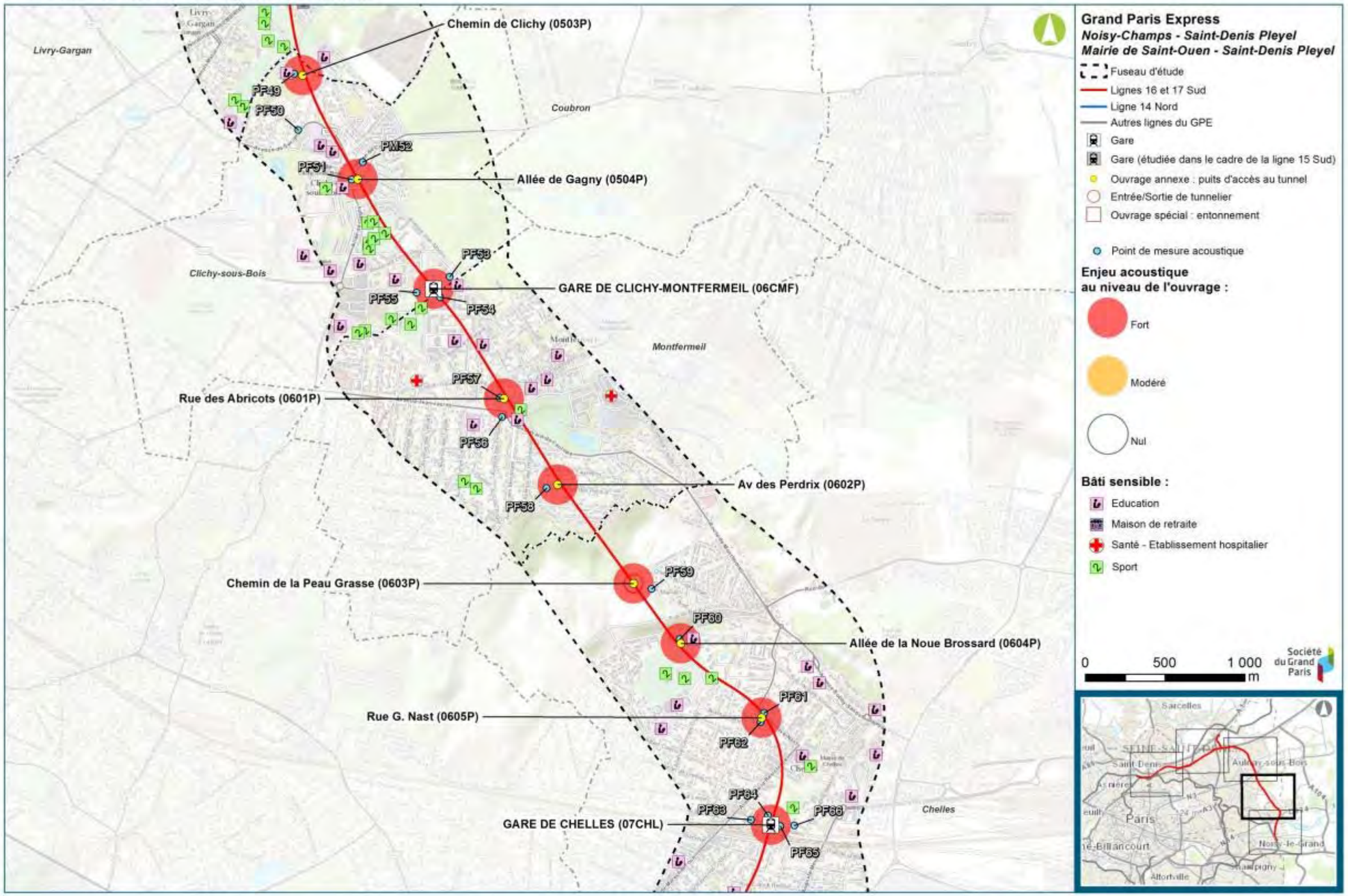
1.6.2. Hiérarchisation des enjeux

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Noisy-Champs / Chelles	Fort
Clichy / Montfermeil	Fort
Sevran-Livry / Aulnay	Fort
Blanc-Mesnil / le Bourget RER	Fort
La Courneuve Six Routes / Saint-Denis Pleyel	Modéré à fort

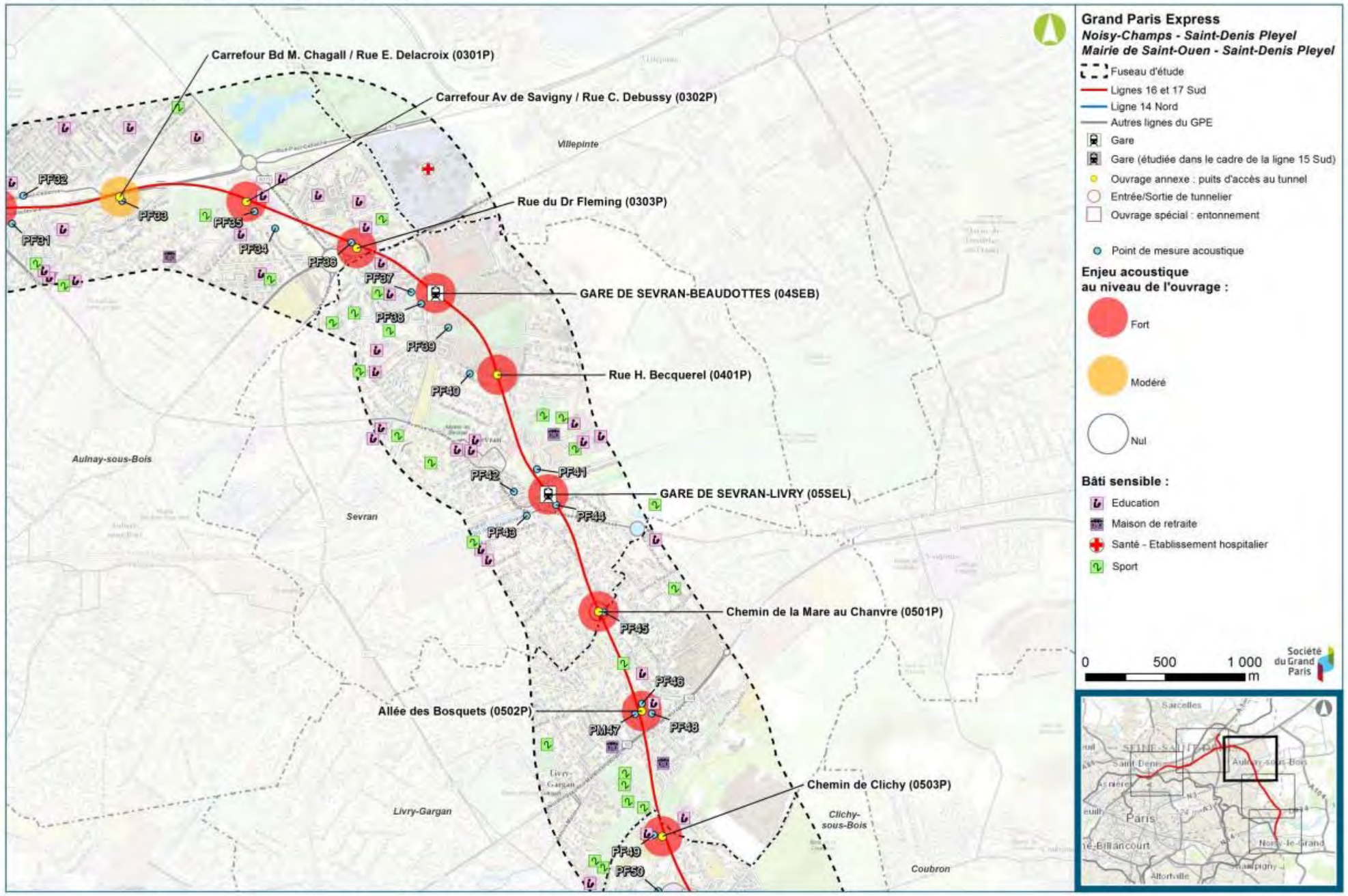
Secteur Noisy-Champs / Chelles



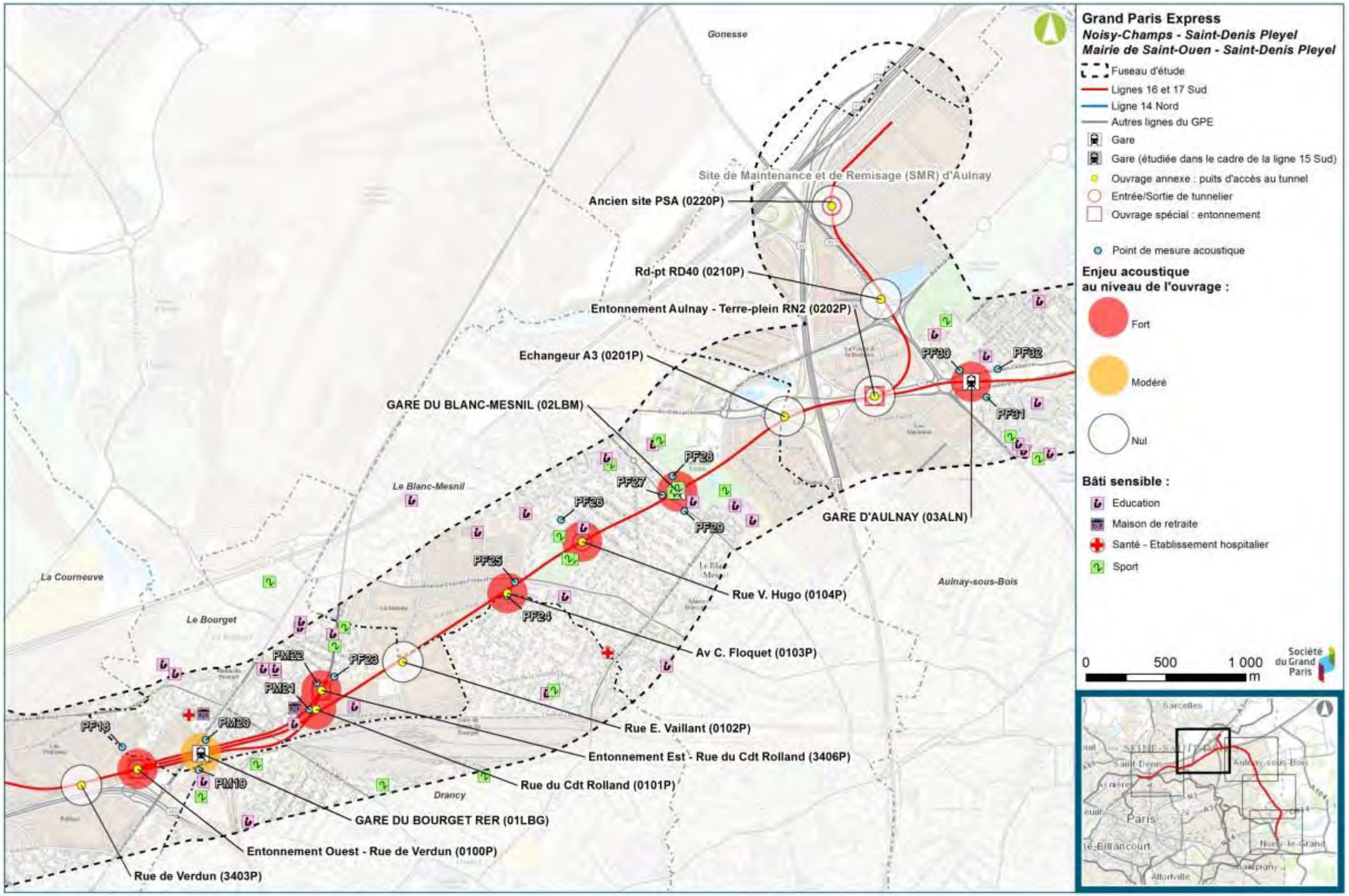
Secteur Chelles / Clichy-Montfermeil



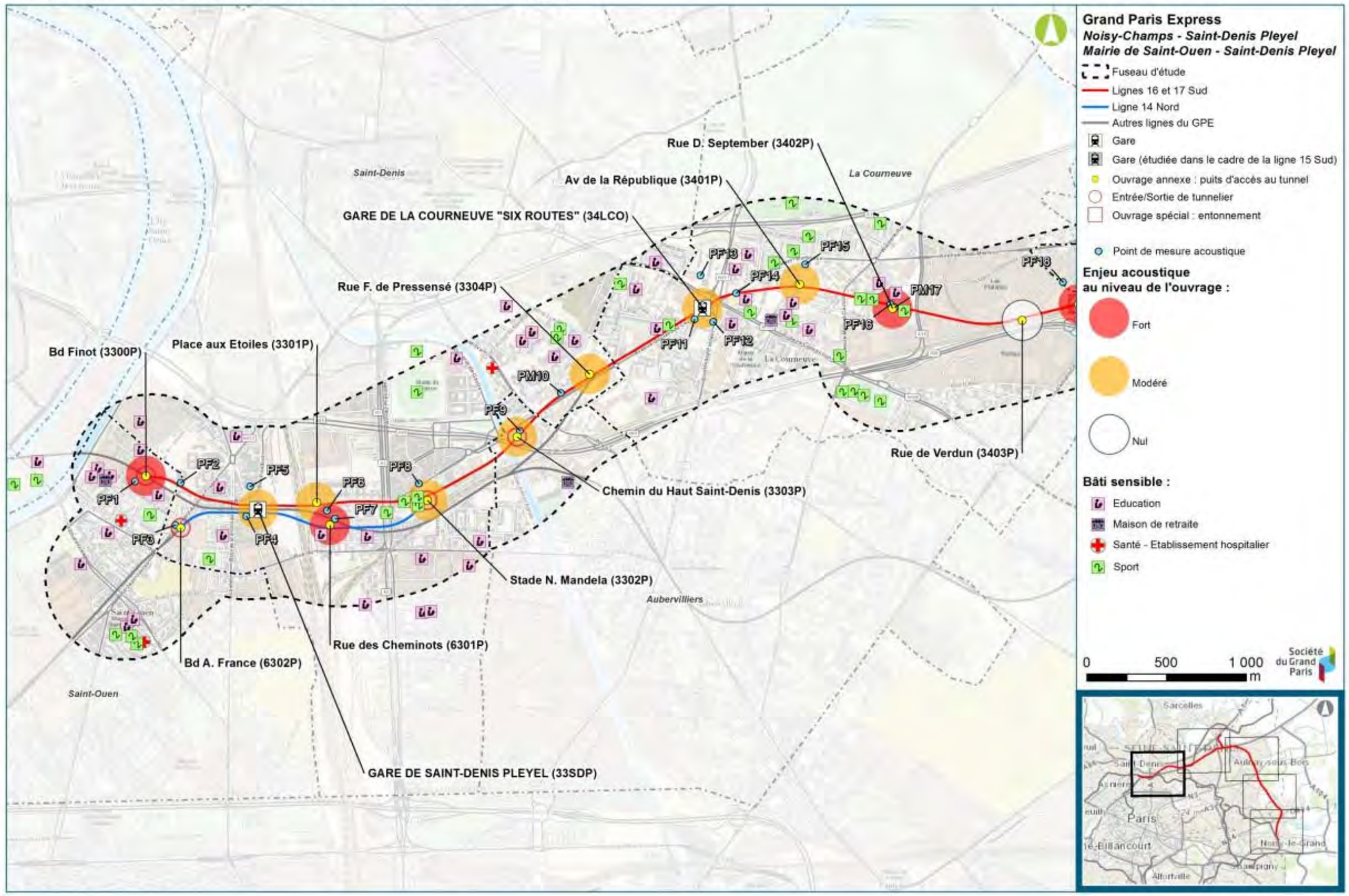
Secteur Sevran-Livry / Sevran-Beaudottes



Secteur Aulnay / Le Bourget RER



Secteur La Courneuve "Six Routes" / Saint-Denis Pleyel



Localisation des points de mesures acoustiques, Source Egi

S

2. Environnement sonore : impacts et mesures

2.1. Résumé non technique

2.1.1. Contenu et but de l'étude d'impact lié aux nuisances sonores

L'étude d'impact acoustique du projet du métro du Grand Paris Express présente une analyse des nuisances et propose des mesures de réduction du bruit afin de se conformer à la réglementation en vigueur.

Ce résumé non-technique de l'étude d'impact acoustique propose une synthèse de la méthodologie adoptée, des résultats des études et des mesures de réduction du bruit.

2.1.2. Étude d'impact acoustique en phase chantier

Les études acoustiques en phase chantier ont pour objectif d'évaluer les nuisances acoustiques pour chacun des sites travaux. Une étude macroscopique a été réalisée prenant en compte le type des phases travaux, la durée de chacune de ces phases, les horaires de chantier, et la proximité des bâtiments sensibles aux emprises travaux.

Des mesures de réduction du bruit ont été proposées. Ces mesures incluent des mesures générales tels que la mise en place de système d'avertissement de reculs pour les engins de chantier, une bonne gestion et organisation du chantier vis-à-vis du bruit, etc… mais aussi des mesures plus spécifiques tels que le capotage des engins de chantier les plus bruyants, la mise ne place de bâches ou de palissades anti-bruit et la mise en place de pièges à son pour les systèmes de ventilation.

Des monitorings acoustiques en continu sont aussi préconisés, et permettront de gérer les nuisances acoustiques en temps réel avec des systèmes d'alertes au responsable de chaque chantier.

2.1.3. Étude d'impact acoustique en phase exploitation

L'étude d'impact acoustique permet d'évaluer les niveaux de bruit aujourd'hui présents, d'évaluer les niveaux de bruits futurs, et de proposer des mesures de réduction du bruit si nécessaire. Il est à noter que cette méthodologie est scindée d'une part dans les présents Dossiers Réglementaires pour fixer les objectifs acoustiques, et d'autre part dans les études PRO pour le dimensionnement des mesures de réduction du bruit.

La méthodologie pour la réalisation de l'étude d'impact est la suivante :

- 73 points de mesures acoustiques in-situ ;
- Réalisation d'un modèle acoustique 3D ;
- Calage du modèle acoustique ;
- Calcul de l'état initial pour l'ensemble de la zone d'étude ;
- Application de la réglementation relative au bruit de voisinage ;
- Calcul des objectifs acoustiques autorisés en sortie de grilles des édicules pour respecter la réglementation ;
- Réalisation d'un modèle acoustique des puits de ventilation ;
- Calcul de propagation du bruit à l'intérieur des puits de ventilations ;
- Dimensionnement des mesures de réduction du bruit pour respecter les objectifs en sortie de grille de ventilation (typiquement des pièges à son).

Cette méthodologie est spécifique et adaptée pour le projet et permet de respecter la réglementation. Les niveaux de bruit en exploitation ne présenteront pas de nuisance sonore pour les riverains. En effet, les hypothèses prisent en compte et la méthodologie adoptée sont fortement restrictifs et vont dans le sens du confort des riverains.

2.1.4. Conclusion de l'étude d'impact acoustique

L'étude acoustique en phase chantier a permis de préconiser des mesures de réduction du bruit. Ces mesures devraient fortement limiter les nuisances acoustiques pour les riverains. Cependant, ces mesures à elle seules ne peuvent pas garantir un confort pour toute la durée du chantier. Il faudra une attention particulière vis-à-vis de la gestion des nuisances sonore du chantier. Une communication dédiée devra aussi être menée. Le risque de nuisances pour les riverains est faible à fort selon les sites.

L'étude acoustique en phase exploitation a montré que sans mesure de réduction du bruit, l'impact acoustique pour les riverains est très fort. La méthodologie et les hypothèses contraignantes prises en compte dans les études acoustique ont permis de fixer des objectifs en sortie de grille de ventilation contraignants qui permettront d'une part de respecter les seuils et d'autre part d'assurer un confort acoustique pour les riverains. Avec les mesures de réduction du bruit, les nuisances acoustiques sont faibles en phase exploitation.

2.2. Impact et mesures de la phase chantier

2.2.1. REX bruit

La gestion du bruit en phase chantier est sous la responsabilité des entreprises, mais aussi du Maître d'Œuvre ainsi que celle du Maître d'Ouvrage. L'objectif est de réaliser des travaux les moins bruyants possible, depuis le terrassement et le gros œuvre jusqu'aux finitions et aux livraisons.

Une proposition de méthodologie en 3 points est donnée par le guide du Conseil National du Bruit « Bruits des chantiers – Missions incombant aux acteurs d'une opération de construction pour limiter les nuisances – n°4 » et décrit dans chaque chapitre ci-après.

2.2.1.1. Évaluation des risques de gêne acoustique ou vibratoire ou de dommages vibratoires

Une enquête doit être réalisée afin d'évaluer et d'identifier la totalité des risques de gêne, sans formuler les compromis. D'une façon simplifiée, il s'agit principalement d'identifier le (ou les) plaignant(s) potentiel(s).

Les actions à mener peuvent inclure :

- Examen sur plan ou sur dossier ;
- Repérages sur place ;
- Enquête de voisinage ;
- Campagne de mesures préliminaires ;
- Étude prévisionnelle, simulations, identifications des zones et des périodes de risques ;
- Campagne de mesures de contrôle ;
- Étude complémentaire de risques spécifiques.

2.2.1.2. Surveillance pendant le chantier

La mise en place d'une surveillance doit être faite en concertation avec l'entreprise (lorsqu'elle est commandée par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre). Elle peut être portée idéalement par la maîtrise d'œuvre ou l'entreprise dans le cas par exemple des mandataires uniques.

On identifiera donc :

- Des lieux ;
- Des objectifs ;
- Des valeurs seuil et des actions associées en cas de dépassement.

Une surveillance acoustique et/ou vibratoire devra être mise en place durant toute la durée des travaux, aux abords des emprises de chantier du projet.

Les objectifs doivent être définis par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre :

- Enregistrement afin de déclencher une action ;
- Enregistrement continu de surveillance pour examen a posteriori.

Ils doivent comporter :

- La définition de points de contrôle ;
- La durée des périodes de bruit ;
- La définition du pas de la mesure (intervalles).

2.2.1.3. Communication

La communication doit débuter avant l'ouverture des travaux (au moment du dépôt du permis de construire si possible) et s'étendre de préférence sur toute la période de conduite du chantier. En principe, c'est le Maître d'Ouvrage qui demande que des actions d'information et de communication soient développées. Il peut gérer cette mission lui-même ou la déléguer en partie ou en totalité au Maître d'Œuvre ou à d'autres acteurs de l'opération.

La communication vis-à-vis du bruit de chantier ne doit pas être uniquement centrée sur la nuisance sonore mais intégrée à la communication générale des travaux.

Les éléments généraux à communiquer sont :

- La finalité de la construction (et tous les éléments favorables à une bonne perception du chantier) ;
- Les dates du chantier (date de début et date prévisionnelle de fin) ;
- Les horaires des travaux ;
- Les différentes phases des travaux ;
- L'endroit où il est possible d'obtenir plus d'information et/ou les noms et coordonnées des interlocuteurs désignés pour le bruit.

Une campagne d'information devra être prévue en amont de certains événements ou en réponses à des interrogations concernant :

- Les périodes de plus grandes nuisances sonores ou vibratoires ;
- Les travaux remarquables et incidents majeurs (perceptibles de l'extérieur) ;
- Les changements d'horaires ;
- Les modifications de planning ou interventions non prévues initialement.

Les moyens à mettre en œuvre peuvent être :

- Des panneaux d'information (en plus des affichages réglementaires) ;
- Des affiches, tracts dans les boites aux lettres, presse locale, bulletins d'information régulier, courriers…
- Un site internet dédié ;
- Une organisation de réunions (d'information, de concertation ou de médiation), de visites de chantier, d'expositions ou d'événements autour du chantier ;
- Une ligne téléphonique dédiée.

La mise en place d'actions de communication développe les échanges entre les riverains et les acteurs de l'opération. Ceci demande du temps et engendre un coût qu'il est nécessaire de prendre en compte.

2.2.1.4. Responsabilité des parties

La responsabilité de la gestion des bruits de chantier est partagée entre le MOE, le MOA et l'Entreprise.

Le Maître d'Ouvrage doit décider :

- Soit définir des objectifs généraux et commander au Maître d'Œuvre de les traduire en spécifications précises pour l'entreprise dans le dossier de consultation des entreprises;
- Soit mener une étude d'évaluation du risque de gêne ou de dommage vibratoire aux riverains et en fonction de ces risques, fixer des objectifs précis au Maître d'Œuvre ;
- Décider de l'information et de la communication avec les riverains et qui en sera chargé.

Le Maître d'Œuvre doit établir un DCE répondant aux objectifs du Maître d'Ouvrage :

- Soit en menant une étude d'évaluation du risque de gêne ou de dommage liés aux bruits et à la perception des vibrations et, en fonction de ces risques, traduire les objectifs généraux du Maître d'Ouvrage en spécifications précises pour l'entreprise dans le DCE ;
- Soit à partir de l'étude d'évaluation du risque de gêne des riverains fournie par le Maître d'Ouvrage, traduire les objectifs précis du Maître d'Ouvrage en spécifications pour l'entreprise dans le DCE.

L'entreprise doit décider :

- Étudier les solutions permettant de respecter le DCE ;
- Chiffrer ces solutions et remettre son offre ;
- Mettre en œuvre ces solutions lorsqu'elle est retenue pour réaliser le chantier.

2.2.2. Rappel réglementaire

2.2.2.1. Code de l'environnement et Code de la santé publique

La lutte contre le bruit est un sujet de santé publique. Les chantiers d'aménagement d'infrastructures en centre-ville étant générateurs de bruit sur une longue période, il est indispensable d'analyser les différentes sources de bruit et de mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour limiter les impacts auprès des riverains. En effet, le Maire et le Préfet ont un pouvoir de police et peuvent stopper le chantier, à tout moment s'ils jugent que ce dernier est anormalement bruyant.

La notion de lutte contre le bruit de chantier apparait dans diverses sources réglementaires, dont particulièrement :

- L'article R.571-50 du code de l'environnement ;
- L'article R1337-6 du Code de la santé publique défini les poursuites pénales.

Code de l'environnement

L'article R. 571-50 du Code de l'environnement stipule :

« Préalablement au démarrage d'un chantier de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure de transports terrestres, le Maître d'Ouvrage fournit au Préfet de chacun des départements concernés et aux Maires des communes sur le territoire desquelles sont prévus les travaux et les installations de chantier les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. ***Ces éléments doivent parvenir aux autorités concernées un mois au moins avant le démarrage du chantier.***

Au vu de ces éléments, le Préfet peut, lorsqu'il estime que les nuisances sonores attendues sont de nature à causer un trouble excessif aux personnes, prescrire, par un arrêté motivé, pris après avis des Maires des communes concernées et du maître d'ouvrage, ***des mesures particulières de fonctionnement du chantier, notamment en ce qui concerne ses accès et ses horaires.***

Faute de réponse dans le délai de quinze jours suivant la demande du Préfet, cet avis est réputé favorable. Lorsque les travaux concernent plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les Préfets de ces départements.

Le Maître d'Ouvrage informe le public de ces éléments par tout moyen approprié. »

Aucun niveau sonore à respecter n'est fixé. Cependant, au vue du rapport remis au Préfet, si celui-ci juge que les nuisances sonores attendues sont de nature à causer un trouble excessif aux personnes, il pourra alors prescrire par décret motivé des mesures particulières de fonctionnement du chantier, notamment en ce qui concerne ses accès et ses horaires.

Code de la santé publique

Le Code de la santé publique stipule, dans son article R 1334-31 :

« Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité ».

L'article R1334-36 précise :

« Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, ***l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes*** *:*

- *1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;*
- *2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;*
- *3° Un comportement anormalement bruyant. »*

L'article R1337-6 définit les poursuites pénales :

« Est puni de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe (1500 € au plus) :

- *1° Le fait, lors d'une activité professionnelle ou d'une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, et dont les conditions d'exercice relatives au bruit n'ont pas été fixées par les autorités compétentes, d'être à l'origine d'un bruit de voisinage dépassant les valeurs limites de l'émergence globale ou de l'émergence spectrale conformément à l'article R. 1334-32 ;*
- *2° Le fait, lors d'une activité professionnelle ou d'une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, dont les conditions d'exercice relatives au bruit ont été fixées par les autorités compétentes, de ne pas respecter ces conditions ;*
- ***3° Le fait, à l'occasion de travaux prévus à l'article R. 1334-36, de ne pas respecter les conditions de leur réalisation ou d'utilisation des matériels et équipements fixées par les autorités compétentes, de ne pas prendre les précautions appropriées pour limiter le bruit ou d'adopter un comportement anormalement bruyant. »***

2.2.2.2. Bruit de voisinage

Les chantiers sont soumis aux réglementations relatives aux bruits de voisinage. Suivant le classement des entreprises ou des installations concernées implantées sur le site (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement ou non), le texte applicable diffère. Néanmoins dans tous les cas, les limites à ne pas dépasser sont exprimées dans les textes réglementaires sous forme d'émergence au-delà du niveau de bruit résiduel du site.

Bruits émis dans l'environnement par les installations de chantier ICPE

L'article L.571-6 du code de l'environnement fait référence aux activités bruyantes, permanentes ou temporaires, qui ne figurent pas dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Il informe qu'un décret en conseil d'État précisera les modalités d'application de cet article, notamment de la procédure de délivrance de l'autorisation, les documents à fournir à l'appui de la demande d'autorisation et les modalités d'information ou de consultation du public. **Le décret d'application de cet article n'est pas encore paru.**

Dans le cas de l'implantation sur les sites d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pendant la phase chantier, ces dernières devront répondre aux exigences de **l'Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.**

Elles devront respecter les niveaux sonores fixés par l'Arrêté et déterminés de manière à assurer le respect des valeurs maximales d'émergence précisées ci-après, pour les différentes périodes de la journée. L'émergence correspond à la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluent le bruit du projet)	Émergence admissible pour la période allant de 7h00 à 22h00 sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22h00 à 7h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

ICPE, émergences admissibles

Les Zones à Émergence Réglementée (ZER) sont définies par :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'Arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (terrasses, cours, jardins,…) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'Arrêté d'autorisation ;
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, qui ont été implantés après la date d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasses), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

L'Arrêté du 23 janvier 1997 précise également que si la différence entre le LAeq et le L50 (niveau atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur les bruits ambiant et résiduel.

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété seront déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles, ces niveaux ne devant pas excéder 70 dB(A) pour la période de jour (7 h - 22 h) et 60 dB(A) pour la période de nuit (22 h - 7 h).

De plus, dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne (7h-22h) ou nocturne (22h-7h).

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 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse : 10 dB entre 50 Hz et 315 Hz et 5 dB entre 400 Hz et 8 kHz.

Enfin, l'exploitant doit réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son installation par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées.

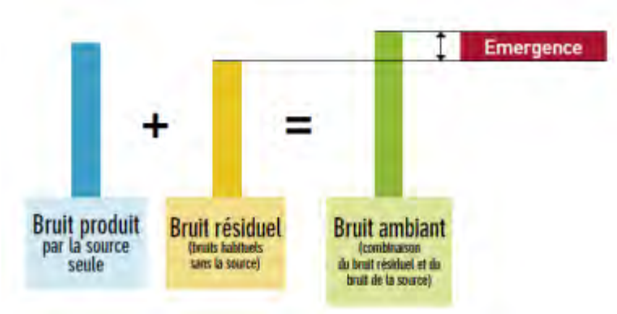
Bruits émis dans l'environnement par les activités de chantier non ICPE

En l'absence de réglementation spécifique aux nuisances acoustiques d'un chantier vis-à-vis de son voisinage, le texte réglementaire le plus approprié est le D**écret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la santé publique.** Ce texte régit les contentieux relatifs aux « bruits de la vie quotidienne » et a fait l'objet de maintes jurisprudences.

Les prescriptions de ce décret applicables spécifiquement aux bruits de chantier figurent dans le Code de la santé publique aux articles R. 1334-36 et R. 1337-6, décrits en page précédente. Les autres prescriptions de ce décret ne sont pas applicables dans ce cas.

Cependant, la caractérisation des nuisances en termes d'émergence par rapport au bruit résiduel, sur les périodes réglementaires diurne (7 h - 22 h) et nocturne (22 h - 7 h), peut servir de base à la définition d'objectifs ou de valeurs cibles pendant le déroulement des différentes phases de chantiers.

Note : L'émergence est la différence entre le niveau du bruit ambiant comportant le bruit particulier (i.e. bruit ambiant avec chantier en activité) et le niveau du bruit résiduel (i.e. bruit ambiant sans chantier en activité).



Les différents types de bruit, et la notion d'émergence

À titre d'information (non applicable dans le cas des chantiers), les articles R1334-30 à R1344-35 du Code de la Santé Publique, issus du Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relative à la lutte contre le bruit de voisinage, précisent les maxima d'émergence suivants, à respecter en limite de propriété des riverains :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

Un terme correctif s'ajoute à ces émergences selon la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

Bruit de voisinage, termes correctifs

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
20 min < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

L'article R1334-32 stipule que « Lorsque le bruit […], perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limite fixées au même article. » Le tableau ci-dessous présente ces valeurs limite :

Bruit de voisinage, limites d'émergences spectrales

Fréquence centrale de l'octave considérée [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Émergence maximum en réception [dB]	7	7	5	5	5	5

2.2.2.3. Arrêtés Préfectoraux et municipaux

Le Maire peut, selon **l'Article L. 2213-4 du code général des collectivités territoriales**, «par arrêté motivé, soumettre à des prescriptions particulières relatives aux conditions d'horaires et d'accès à certains lieux et aux niveaux sonores admissibles les activités s'exerçant sur la voie publique, à l'exception de celles qui relèvent d'une mission de service public».

Des arrêtés préfectoraux ou municipaux peuvent ainsi apporter des prescriptions complémentaires au Code de la santé publique, en particulier sur les horaires possibles et les périodes autorisées d'activité des chantiers. Certains arrêtés prévoient, par exemple, que les travaux bruyants sur la voie, ainsi que les chantiers proches des habitations, soient interrompus entre 20h00 et 07h00 heures, sauf dans les cas d'intervention urgente ou si le Maire a donné son accord.

Les arrêtés préfectoraux applicables aux chantiers du tronçon T1 sont les suivants :

- Arrêté Préfectoral du 24 novembre 1989 relatif aux bruits de voisinage dans les Hauts-de-Seine (92) a été abrogé le 2 avril 1992 ;
- Arrêté n°99-5493 du 30 décembre 1999 relatif à la lutte contre le bruit en Seine-Saint-Denis (93), modifié par l'Arrêté n°00-2797 du 18 juillet 2000 ;
- Arrêté n°00 DDASS 18 SE du 13 novembre 2000 relatif aux bruits de voisinage en Seine-et-Marne, modifiant l'Arrêté 96 DAI 1 cv n°084 du 11 juillet 1996.

Pour les communes suivantes, les arrêtés municipaux en vigueur qui restreignent les horaires des activités bruyantes sont présentés ci-après :

- Arrêté Municipal n°119 du 7 mars 2005 relatif à la lutte contre le bruit sur la commune d'Aulnay-sous-Bois (93) ;
- Arrêté Municipal n°048 du 4 juin 2002 relatif à la lutte contre le bruit sur la commune de Champs-sur-Marne (77) ;
- Arrêté Municipal du 28 juin 2010 relatif à la réglementation du bruit sur la commune de Chelles (77) ;
- Arrêté Municipal du 25 avril 2001 relatif à la lutte contre le bruit et l'usage d'engins bruyant sur la commune de Gournay-sur-Marne (93) ;
- Arrêté Municipal du 24 mars 1993 relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage sur la commune de Noisy-le-Grand (93).

Des dérogations peuvent être accordées aux entreprises pendant les heures d'interdiction de travaux bruyants. Pour cela, des demandes spécifiques doivent être faites aux services concernées :

- À La Courneuve, Le Bourget, Drancy, Le Blanc-Mesnil, Sevran, Livry-Gargan, Clichy-sous-Bois, Montfermeil : Au Maire ou au Préfet si plusieurs communes sont concernées ;
- À Aulnay-sous-Bois : Au Maire ;
- À Champs-sur-Marne : Aux Services Préfectoraux ;
- À Chelles et Noisy-le-Grand : Aux Services Préfectoraux (en référence à l'Arrêté Préfectoral de la Seine-Saint-Denis, car non précisé dans les Arrêtés Municipaux).

Le tableau suivant synthétise les périodes d'interdiction de travaux bruyants définies par les arrêtés préfectoraux ou municipaux :

Synthèse des périodes d'interdiction des travaux bruyants selon l'Arrêté Préfectoral ou Municipal en vigueur

Ville	Arrêté Préfectoral ou Municipal	Périodes d'interdiction de travaux bruyants
Gennevilliers	Aucun	Non définies
L'île-Saint-Denis	Préfectoral[1]	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Saint-Ouen	Préfectoral[1]	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Saint-Denis	Préfectoral[1]	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Aubervilliers	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
La Courneuve	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Le Bourget	Préfectoral[1]	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Drancy	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Le Blanc-Mesnil	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Aulnay-sous-Bois	Municipal	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.

Ville	Arrêté Préfectoral ou Municipal	Périodes d'interdiction de travaux bruyants
Sevran	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Livry-Gargan	Préfectoral[3]	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Clichy-sous-Bois	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Montfermeil	Préfectoral	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Chelles	Municipal	20h – 08h / 12h – 13h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés
Gournay-sur-Marne	Préfectoral[4]	20h – 07h jours ouvrables. Toute la journée dimanches et jours fériés.
Noisy-le-Grand	Municipale	19h – 07h jours ouvrés. 18h – 09h le samedi. Toute la journée dimanches et jours fériés.

2.2.2.4. Cadre juridique des engins de chantiers

Arrêté du 21 janvier 2004

Arrêté du 21 janvier 2004 renvoyant au décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.

Ce Décret d'application du 23 janvier 1995 fixe les prescriptions applicables pour prévenir, et réprimer s'il y a lieu, les émissions sonores des objets et engins bruyants. Il définit les procédures d'homologation, d'attestation, de déclaration et de contrôle des engins bruyants, utilisés notamment sur les chantiers. Pour ces engins, l'affichage des caractéristiques acoustiques est obligatoire.

L'article 3 de ce décret ajoute qu'un « Arrêté interministériel précise, pour chaque type ou famille d'objets ou de dispositifs, les caractéristiques acoustiques et les valeurs limites admissibles ainsi que la procédure de mesure applicable ».

[3] L'existence d'un arrêté municipal n'a pas été confirmée par les services compétents des Maires

[4] L'Arrêté Municipal ne fait pas référence aux nuisances sonores provenant d'activités de chantiers

Arrêtés du 12 mai 1997

Arrêtés du 12 mai 1997 relatifs à la limitation des émissions sonores des matériels et engins de chantier.

Les objets concernés par ces Arrêtés sont les matériels et engins de chantier suivants : les moto-compresseurs, les groupes électrogènes de puissance, les groupes électrogènes de soudage, les marteaux-piqueurs et brise-béton, les grues à tour, les pelles hydrauliques, les pelles à câbles, les bouteurs, les chargeuses, les chargeuses pelleteuses et les engins sur chenilles.

Ces Arrêtés fixent les limites des émissions sonores à ne pas dépasser, récapitulées dans les tableaux ci-dessous. Les matériels mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de cet Arrêté restent soumis à la réglementation antérieure.

Ces valeurs s'entendent toutes tolérances comprises.

Limites des émissions sonores des engins de chantier selon les Arrêtés du 12 mai 1997

Type d'engin	Débit nominal normalisé (Q en m^3 par minute)	Niveau de puissance acoustique admissible (dB [A] / 1 pW)
Moto-compresseur	$Q \leq 10$	100
	$10 < Q \leq 30$	102
	$Q > 30$	104

Type d'engin	Puissance électrique P du groupe électrogène de puissance	Niveau de puissance acoustique admissible (dB [A] / 1 pW)
Groupe électrogène de puissance	$P \leq 2$ kVA	102
	$P > 2$ kVA	100

Type d'engin	Courant nominal maximal de soudage	Niveau de puissance acoustique admissible (dB [A] / 1 pW)
Groupe électrogène de soudage	Inférieur ou égal à 200 A	100
	Supérieur à 200 A	101
Marteaux piqueurs	m < 20 kg	108

Type d'engin	Courant nominal maximal de soudage	Niveau de puissance acoustique admissible (dB [A] / 1 pW)
et des brise-béton	20 kg ≤ m ≤ 35 kg	111
Marteaux piqueurs et des brise-béton	m > 35 kg et marteaux piqueurs et brise béton à moteur à combustion interne incorporée	114

Type d'engin	Type	Niveau de puissance acoustique admissible (dB [A] / 1 pW)
Grue à tour	Mécanisme de levage	100
	Générateur d'énergie	Valeur applicable aux groupes électrogènes de puissance selon la puissance du générateur, fixée par l'arrêté du 12 mai 1997 susvisé.
	Ensemble comprenant le mécanisme de levage et le générateur d'énergie	Valeur la plus élevée des deux composants.

Type d'engin	Puissance nette Installée P en kW (*)	Niveau de puissance acoustique admissible en dB(A)l pW	
		Applicable du 30 décembre 1996 au 29 décembre 2001	Applicable à partir du 30 décembre 2001
Engins sur chenilles (excepté pelles)	P ≤ 65	107	104
	65 < P < 500	LwA = 87 + 11 log P	LwA = 84 + 11 log P
Bouteurs sur roues, chargeuses, chargeuses-pelleteuses	P ≤ 55	104	101
	55 < P < 500	LwA = 85 + 11 log P	LwA = 82 + 11 log P
Pelles	P ≤ 15	96	93
	15 < P < 500	LwA = 83 + 11 log P	LwA = 80 + 11 log P

(*) Déterminée comme indiqué à l'annexe III de l'Arrêté du 12 Mai 1997 (la valeur de la puissance installée est arrondie au nombre entier d'un kW).

Arrêté du 22 mai 2006

Arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'Arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Cet Arrêté est la transposition de la Directive 2005/88/CE du Parlement Européen et du Conseil du 14 décembre 2005, modifiant la Directive 2000/14/CE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Les objectifs de cette Directive sont :

- De limiter les nuisances sonores aléatoires engendrées par les machines bruyantes ;
- D'étendre l'obligation d'insonorisation à de nouveaux matériels puisqu'il existait auparavant d'autres réglementations européennes ;
- De rationaliser le dispositif réglementaire communautaire existant (pouvoir supprimer la réglementation française de l'homologation) ;
- De promouvoir un véritable étiquetage bruit, c'est-à-dire d'en faire un outil de comparaison afin que les appareils les moins bruyants soient préférés.

Le tableau résumant les limites des émissions sonores à ne pas dépasser, est présenté dans les tableaux ci-après. L'Arrêté du 22 mai 2006 abroge l'ensemble des Arrêtés du 12 mai 1997, qui restent cependant applicables pour les matériels en service.

Tableau identique au tableau de l'arrêté du 22 mai 2006

Limites des émissions sonores des engins de chantier selon la Directive 2005/88/CE

Type d'engin	Puissance nette installée P, en kW Puissance électrique Pel en kW(1) Masse m de l'appareil, en kg Largeur de coupe L, en cm	Niveau admissible de puissance acoustique en dB/1 pW	
		Phase I à compter du 3 janvier 2002	Phase II à compter du 3 janvier 2006
Engins de compactage (rouleaux compacteurs vibrants et plaques et pilonneuses vibrantes)	P ≤ 8 8 < P ≤70 P > 70	108 109 89 + 11 lg P	103 84 + 11 lg P
Bouteurs, chargeuses, chargeuses – pelleteuses sur chenilles	P ≤ 55 P > 55	106 87 + 11 lg P	103 84 + 11 lg
Bouteurs, chargeuses, chargeuses – pelleteuses sur roues, tombereaux, niveleuses, compacteurs de remblais et de déchets de type chargeuse, chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne, grues mobiles, engins de compactage (rouleaux compacteurs non vibrants), finisseurs, groupes de puissance hydraulique	P ≤ 55 P > 55	104 85 + 11 lg P	101 82 + 11 lg P
Pelles, monte - matériaux, treuils de chantier, motobineuses	P ≤ 15 P > 15	96 83 + 11 lg P	93 80 + 11 lg P
Brise-béton et marteaux-piqueurs à main	m ≤15 15 < m < 30 m > 30	107 94 + 11 lg m 96 + 11 lg m	105 92 + 11 lg m 94 + 11 lg m

Type d'engin	Puissance nette installée P, en kW Puissance électrique Pel en kW(1) Masse m de l'appareil, en kg Largeur de coupe L, en cm	Niveau admissible de puissance acoustique en dB/1 pW	
		Phase I à compter du 3 janvier 2002	Phase II à compter du 3 janvier 2006
Grues à tour	-	98 + lg P	96 + lg P
Groupes électrogènes de soudage et de puissance	Pel ≤ 2 2 < Pel ≤ 10 Pel > 10	97 + lg Pel 98 + lg Pel 97 + lg Pel	96 + lg Pel 95 + lg Pel 95 + lg Pel
Moto-compresseurs	P ≤ 15 P > 15	99 97 + 2 lg P	97 95 + 2 lg P
Tondeuses à gazon, coupe - gazon / coupe – bordures	L ≤ 50 50 < L ≤ 70 70 < L ≤120 L > 20	96 100 100 105	94 (2) 98 98 (2) 103 (2)

(1) Pel pour les groupes électrogènes de soudage : courant de soudage conventionnel multiplié par le voltage de charge conventionnel pour la plus faible valeur du taux de travail donnée par le fabricant.

Pel pour les groupes électrogènes de puissance : énergie primaire selon la norme ISO 8528-1:1993, point 13.3.2.

(2) Chiffres purement indicatifs. les chiffres définitifs dépendront de la modification de la directive à la suite du rapport visé à l'article 20, paragraphe 3. En l'absence de modification, les chiffres de la phase I resteront applicables durant la phase II.

Le niveau de puissance acoustique admissible est arrondi au nombre entier le plus proche (pour moins de 0,5, l'entier inférieur, pour 0,5 ou plus, l'entier supérieur).

Méthode de mesure des caractéristiques acoustiques

La méthode de mesure des caractéristiques acoustiques est fixée par l'Arrêté du 18 mars 2002 pour chaque catégorie de produit, soit de manière explicite (description complète de la procédure de mesure, annexe III de l'Arrêté), soit en référence à une norme CEN ou ISO (même annexe).

Les normes de mesure auxquelles fait référence l'annexe III de l'Arrêté du 18 mars 2002 sont les suivantes :

- NF EN ISO 3744 - novembre 1995 : Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant ;

- NF ISO 6395 - décembre 1997 : Acoustique - Mesurage du bruit émis à l'extérieur par les engins de terrassement - Conditions d'essai dynamiques. Les arrêtés du 12 mai 1997 sont relatifs à la limitation des émissions sonores des matériels et engins de chantier.

2.2.2.5. Synthèse

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. De plus, les nuisances sonores sont très variables d'un chantier à l'autre puisque fonction de la nature des travaux, des contraintes et de l'environnement du site,… C'est la raison pour laquelle aucune limite réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser.

En phase PRO, la définition de valeurs cibles pour chaque site (non réglementaires) pourra néanmoins être proposée en concertation avec le Maître d'Ouvrage, en fonction du type de chantier, de la durée d'exposition et des niveaux de bruit initiaux (mesures in-situ réalisées dans le cadre des dossiers réglementaires hors travaux).

D'un point de vue général, l'approche réglementaire retenue pour limiter les nuisances consiste d'une part à contrôler les émissions sonores des matériels utilisés et, d'autre part, à obliger les acteurs à prendre le maximum de précautions :

- Les Arrêtés du 12 mai 1997 et l'Arrêté du 22 mai 2006 (transposition de la Directive européenne 2005/88/CE) réglementent les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés sur les chantiers. Il convient de respecter à minima ces critères et la puissance acoustique doit faire partie des critères de sélection des matériels retenus.

- Les chantiers font l'objet de prescriptions figurant dans le Code de la santé publique (articles R. 1334-36 et R1337-6), qui sanctionnent le non-respect des conditions d'utilisation des matériels, l'absence de précautions appropriées pour limiter le bruit et les comportements anormalement bruyants. Les acteurs doivent avoir conscience de l'impact de leurs activités de chantier sur l'environnement du projet.

Il conviendra également de respecter les exigences des arrêtés préfectoraux et municipaux concernant les horaires de fonctionnement des chantiers. Si besoin, des dérogations pourront être sollicitées afin d'adapter ces horaires.

Il ne faut pas oublier que le Maire ou le Préfet peut prendre à tout moment un arrêté limitant l'activité sur le chantier pour cause de plaintes des riverains. Dans ce cas, il y a des répercussions immédiates sur l'organisation du travail, sur les délais d'exécution et par conséquent sur les coûts.

Pour éviter au maximum ce type d'intervention de la part du Maire ou du Préfet, il est primordial de mener une campagne d'information avant le démarrage du chantier, concernant la nature du chantier et sa durée prévisible, ainsi que les nuisances sonores attendues et les actions menées pour limiter ces nuisances (exigences détaillées dans le code de l'environnement). Cette phase permet de montrer la volonté de prendre compte les problématiques acoustiques et vibratoires du chantier dès le démarrage et ainsi prévenir une partie des interrogations des riverains du projet.

Des contrôles de bruit ou de vibrations pourront être réalisés à la demande du Maître d'Ouvrage pour permettre de quantifier et d'évaluer l'efficacité des dispositions mises en œuvre, mais aussi d'assurer une information régulière du public, des Maires et du Préfet le cas échéant. Ces mesures sont à la fois un outil de contrôle, et un outil de communication.

2.2.3. Méthodologie d'évaluation des impacts

De nombreux facteurs contribuent aux nuisances sonores ou vibratoires pouvant être ressenties au cours d'un chantier de travaux publics.

- Le bruit généré par les différents équipements ou installations joue bien sûr un rôle majeur dans ces nuisances : puissance sonore forte ou faible, bruit continu ou intermittent, etc…
- Les horaires des travaux sont également à prendre en compte : les travaux de nuit ou le weekend seront bien évidement moins bien accueillis par les riverains que des travaux réalisés en journée.
- La durée des travaux impact directement sur la gêne ressentie par les riverains, qui accepteront parfois plus facilement des bruits de pelles mécaniques sur plusieurs semaines, voire plusieurs mois, que des bruits de marteau piqueur sur quelques heures ou quelques jours.
- Enfin, la distance des premiers bâtiments sensibles par rapport aux secteurs de travaux est bien évidemment à prendre en compte en premier lieu. Si les bâtiments sensibles sont éloignés des emprises de chantier, les précautions à prendre en termes de bruit et de vibrations seront moindre.

Sont considérés comme bâtis sensibles pour cette étude :

- Les logements ;
- Les établissements de santé et les établissements d'enseignement ;
- Les locaux à usage de bureaux, les lieux de culte et les commerces, dans une moindre mesure.

Une analyse des risques et des enjeux liés aux nuisances sonores et vibratoires sera proposée de façon détaillée en phase PRO, sur la base des critères suivants :

- Nature des travaux ;
- Plages horaires et durée des travaux ;
- Niveaux sonores mesurés aux abords du site à l'état initial (hors travaux) ;
- Éloignement des bâtis sensibles.

Les différents secteurs de travaux sont hiérarchisés en fonction de leur degré de risque et des enjeux acoustiques. Selon l'emplacement et le type de bâti exposé au bruit du chantier, une étude d'impact acoustique détaillée sera réalisée pour évaluer le bruit généré en façades des bâtiments riverains sensibles. Des mesures de réduction des nuisances, notamment des protections acoustiques, seront alors dimensionnées si nécessaire.

En effet, si les travaux sont réalisés dans un secteur où il n'y a pas de bâti sensible, la gêne acoustique en phase travaux est nulle ou quasi nulle. A l'inverse, si les travaux sont effectuées au pied de bâtiments sensibles (tels que des logements, des bâtiments de soins, etc..), alors la gêne est très importante.

Les études macroscopiques menées au stade de l'AVPb, présentées dans les pages suivantes pour chaque ouvrage du tronçon T1, permettent d'analyser l'environnement acoustique du site et d'évaluer les enjeux en phase chantier en fonction de l'éloignement des bâtiments sensibles.

Évaluation de la distance entre les bâtis sensibles et l'emprise du chantier(m)	Sensibilité
> 50 m	**FAIBLE à MOYENNE**
Entre 20 et 50 m	**MOYENNE à FORTE**
Entre 10 et 20 m	**FORTE**
< 10 m	**TRES FORTE**

Analyse des risques et enjeux acoustiques et/ou vibratoires

Lorsque les bâtiments situés à moins de 10 mètres des emprises du chantier sont des bâtiments de bureaux uniquement (pas de logements, ni de bâtiments d'enseignement ou de santé), la sensibilité est qualifiée de FORTE.

2.2.4. Analyse des impacts acoustiques

L'analyse des impacts acoustiques est synthétisée pour chaque site (puits et gare) sur des fiches présentés au chapitre « Pièce I :2.4 - Synthèse des impacts acoustiques ».

Sur chaque fiche, une cartographie permet de situer l'ouvrage dans l'environnement, rappelle les résultats des mesures acoustiques réalisées, et donnent le détail des impacts et des mesures associées en phase chantier et en exploitation.

2.2.5. Mesures de réduction du bruit

Afin de de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques et vibratoires générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. Ces actions concernent :

- L'information et les relations avec les riverains ;
- Le choix et l'utilisation des engins et matériels de chantier ;
- L'homologation des engins de chantier ;
- L'organisation du chantier et le traitement sonore de ses installations ;
- La sensibilisation du personnel ;
- Le contrôle des niveaux sonores en cours de chantier.

2.2.5.1. Information et communication à l'attention des riverains

Un bruit prévu dont on connaît la cause et les horaires est plus facile à supporter pour les riverains. C'est pour cela qu'une information complète concernant le chantier doit être réalisée en amont des travaux et pendant toute la durée du chantier.

Afin de respecter la réglementation, le Maître d'Ouvrage est tenu de communiquer aux Préfets et Maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier, les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues, ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances.

Par ailleurs, les actions pouvant être menées sur toute la durée des travaux afin de faciliter les relations entre les riverains et le Maître d'Ouvrage sont détaillées ci-après.

Lettres et panneaux d'information

La communication avec les riverains passe dans un premier temps par la distribution d'informations dans les boîtes aux lettres et, dans la mesure du possible, par des réunions publiques. Ce type de réunions montre la volonté du Maître d'Ouvrage de prendre en considération le confort des riverains.

Les modalités de communication seront définies d'un commun accord entre le Maître d'Ouvrage et les communes concernées.

Le Maître d'Ouvrage devra préciser la nature et la durée des travaux les plus bruyants au moins une semaine à l'avance, ainsi que les horaires du chantier.

Il veillera tout particulièrement à informer les riverains des périodes « exceptionnelles » de travaux, telles que les samedis, dimanches ou les nuits. Concernant les activités bruyantes en dehors des horaires autorisées, il fera référence aux Arrêtés Préfectoraux ou Municipaux qui lui auront été délivrés, constituant une dérogation aux arrêtés listés dans le chapitre précédent « Arrêtés Préfectoraux et municipaux ».

Le Maître d'Ouvrage devra également faire connaître les mesures prises pour limiter les nuisances sonores et les coordonnées d'un responsable « bruit-vibrations » du chantier.

En complément de ces lettres d'information, des panneaux seront exposés en Mairie, ainsi qu'aux abords du chantier. Ils permettront de présenter au public :

- L'identité du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ;
- La date et la durée de réalisation des travaux ;
- La nature et les horaires du chantier ;
- Le détail des activités bruyantes.

Ces informations devront être actualisées pour prendre en compte les aléas lors du déroulement du chantier (conditions météorologiques pouvant retarder les travaux, par exemple).

Recueil et traitement des plaintes

Un responsable « bruit-vibrations » devra être désigné sur le chantier. Sensibilisé au problème de la lutte contre le bruit et aux nuisances sonores et vibratoires liées au chantier, il sera l'interlocuteur des riverains et devra être facilement disponible. Il sera chargé de recueillir et traiter, s'il y a lieu, leurs récriminations.

Les plaintes recueillies par téléphone ou par écrit devront être traitées dans les plus brefs délais. En réponse à chacune d'elles, un courrier sera envoyé décrivant la phase des travaux et la contribution sonore résultante, ainsi que les mesures prises afin de réduire cette contribution.

Visites du chantier

Afin de présenter aux riverains les activités du chantier, des visites pourront être envisagées. Elles auront pour but de les impliquer dans le projet et de leur présenter les efforts faits pour prendre en compte la thématique du bruit sur le chantier.

Pour des raisons de sécurité, ces visites devront être menées et encadrées par le Maître d'Ouvrage, ainsi que le responsable « bruit-vibrations » préalablement désigné.

2.2.5.2. Engins et matériels de chantier

Conformité des engins et matériels de chantier à la réglementation

L'emploi d'engins et de matériels homologués, respectant la réglementation en vigueur concernant les émissions sonores, est exigé. Les niveaux admissibles de puissance acoustique pour chaque type de machine sont donnés par la réglementation européenne transcrite en droit français ou, le cas échéant, la réglementation française encore en vigueur. Ces niveaux sont présentés dans le chapitre « réglementation ».

Le marquage « CE » doit apparaître sur les engins ou matériels de chantier soumis à la réglementation européenne, et la déclaration CE de conformité, document qui accompagne la machine neuve, doit être conservée par l'utilisateur. Pour les matériels soumis à autorisation française, il s'agit de l'attestation de conformité.

Les engins conformes sont facilement identifiables par une plaque indiquant le niveau de pression acoustique garanti par le fabricant. Cette plaque, ainsi que la notice utilisateur (données techniques), doivent être fournies par le fabricant lors de l'achat des matériels. Ce niveau de pression est donné pour un mode de fonctionnement normal des équipements (le fonctionnement en mode dégradé, comme par exemple le moteur en marche avec capot ouvert est proscrit).

Choix et entretien des engins et matériels de chantier

Afin de réduire les nuisances sonores à la source, il est important de choisir un matériel en bon état de fonctionnement et le plus récent possible. Dans le cas où plusieurs technologies sont disponibles pour un même équipement, la version la moins bruyante serait sélectionnée. A performances équivalentes, on utilisera de préférence des engins électriques.

Par exemple, l'utilisation d'un brise-roche hydraulique recouvert d'un caisson permet une réduction sonore d'environ 10 décibels par rapport à l'utilisation d'un brise-roche traditionnel.

2.2.5.3. Gestion sonore du chantier et préconisations

Généralités

En plus de l'utilisation d'engins de chantiers conformes, le Maître d'Ouvrage et les entreprises intervenant sur le chantier devront respecter un certain nombre de prescriptions :

- La circulation en marche arrière des camions sur le chantier devra être évitée afin de réduire l'utilisation des sirènes de recul, particulièrement lors de travaux effectués pendant la période nocturne. L'utilisation d'un avertisseur de recul à fréquences mélangées (AFM) sera aussi privilégiée (un avertisseur de type « Le Cri du Lynx » ou équivalent).

- **D'une manière générale, les activités du chantier respecteront les horaires réglementaires précisés dans les arrêtés préfectoraux et municipaux correspondant. Il pourra y avoir localement des dépassements d'horaires, des dérogations devront alors être demandées aux mairies 1 mois avant le début des travaux.**

- Les bruits d'impacts répétitifs seront évités au maximum grâce à l'utilisation de blocs néoprènes (ex : passages répétés de camions sur une plaque métallique bancale).

- Les machines et appareils stationnaires devront être positionnés à une distance aussi grande que possible du voisinage sensible au bruit.

Sensibilisation du personnel

Il est nécessaire de sensibiliser le personnel intervenant sur le chantier, en rappelant que chacun contribue, selon ses possibilités, à minimiser le bruit du chantier. En particulier, l'accent pourra être porté sur :

- L'utilisation des machines et engins bruyants dans leur plage de fonctionnement et la vérification de leur bon état de marche (le personnel veillera également à la fermeture des capots, à couper le moteur des engins en stationnement, etc…) ;

- La limitation des bruits de chocs impulsionnels, notamment métal sur métal (entreposage d'outils ou de matériels par dépose sans être jetés, coups de marteaux, etc…) et le déversement à moindre bruit des matériaux dans leurs conteneurs, par adaptation de la vitesse et de l'angle de chute ;

- L'emploi de talkie-walkie afin de limiter les cris et la limitation des coups de klaxon lors de croisements de véhicules.

L'encadrement devra veiller à ce que les consignes relatives au déroulement des activités bruyantes soient respectées (durée, plages horaires, etc…).

Préconisations générales de traitements acoustiques

Afin de limiter la gêne sonore chez les riverains, plusieurs méthodes peuvent être préconisées :

- Protections à la source ;
- Renforcement de l'isolement acoustique individuel de façade ;
- Mise en place d'un système de monitoring complémentaire.

Protections à la source

Lorsqu'une activité ou un équipement bruyant est clairement identifié et localisé, son impact peut être réduit par la mise en œuvre de protections à la source de type écrans acoustiques amovibles tout autour du périmètre. Ces écrans (de type palissages ou bâches) devront posséder des propriétés d'absorption acoustique en plus d'assurer une atténuation des nuisances sonores transmises.

Exemple de produit : Bâches ECIB ou équivalent pouvant être mis en œuvre sur certains postes d'activité situés à proximité des habitations. Un équipement tel un compresseur ou une pompe peut également être traité par ce système.

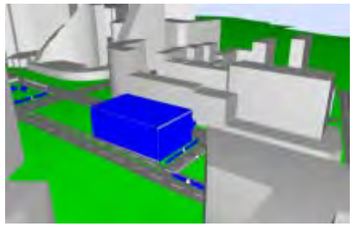
Exemples d'écrans de chantier (bâches ou palissades) permettant la réduction des nuisances sonores aux abords du chantier

On pourra également envisager, dans certains cas, la mise en œuvre d'un mur végétalisé (structure en acier galvanisé et comblée avec la terre disponible sur site) de type Naturawall d'International Trade ou équivalent.

Le capotage des groupes électrogènes et autres engins, à l'aide de tôle d'acier doublée d'n matériaux absorbant, doit également être utilisé. Ces capotages permettent de réduire considérablement les niveaux de bruits émis dans l'environnement. Un exemple de capotage d'un groupe électrogène est présenté ci-après (travaux du métro de Rennes).

Exemples de capotage de groupe électrogènes

Des halls insonorisés en tôle couplée avec de la laine minérale du côté intérieur peuvent être mis en place au-dessus des puits pour limiter au maximum des impacts acoustiques. Ces types de protection sonores sont très performantes et limites des nuisances chez les riverains. Il faut bien veiller à ce que les portes restent fermer au maximum (en particulier la nuit pour les activités fonctionnant en 24h24 tel que le transit de voussoir et l'extraction des boues de marinages) et mettre en place des pièges à son en sortie des prises et rejets d'air des systèmes de ventilations. Des exemples de halls insonorisés sont présentés ci-après.



Exemples de hall insonorisé (modélisé en bleu et sur site)

L'ensemble des locaux et équipements techniques ventilés doivent avoir un système d'atténuation du bruit pour les prises et rejets d'air (piège à son). Leur dimensionnement sera effectué par l'entreprise. Des exemples de pièges à son sont proposés ci-après.

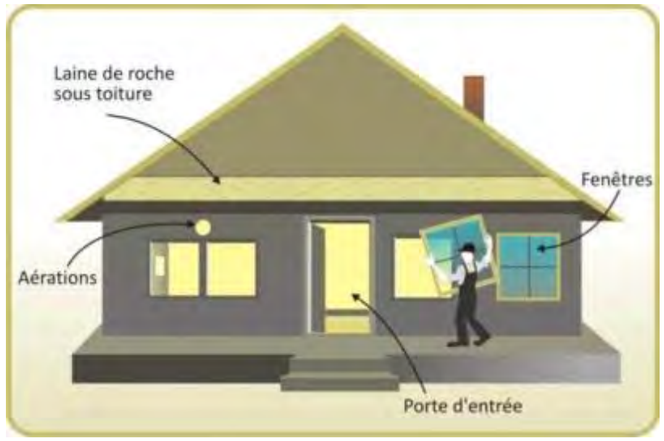
Exemples de pièges à son en sortie d'équipement techniques

Des propositions de réductions de bruit pourront aussi être adoptées. Par exemple pour la réalisation des puits, des bâches acoustiques pourraient être accrochées sur les butons des puits afin de constituer un damier phonique. Ce type de solutions permet de confiner le bruit à l'intérieur du puit et de limiter la propagation du bruit dans l'environnement. Ce principe de solution est illustré ci-dessous (bâches acoustiques en blanc).

Exemples de solution innovante – damier phonique constitué de bâches acoustiques sur butons

- **Protection par renforcement de l'isolement acoustique de façade**

Malgré les protections acoustiques à la source mises en œuvre, certains bâtiments sensibles peuvent nécessiter une protection acoustique supplémentaire. Dans ce cas, un renforcement de l'isolement acoustique de façade est préconisé pour limité le bruit à l'intérieur des bâtiments.



Différents travaux destinés au renforcement de l'isolement acoustique de façade d'un bâtiment

Le renforcement de l'isolement acoustique de la façade doit suivre la procédure suivante :

- Visite du bâtiment et mesures d'isolement afin d'établir un diagnostic de l'état initial (menuiseries, huisseries, joints, volets, ventilation…) ;
- Rédaction d'un projet de définition spécifiant les objectifs d'isolement réglementaires à obtenir et les propositions de traitement acoustique avec, éventuellement, la rédaction d'un Dossier de Consultation des Entreprises. Les valeurs d'isolement sont définies dans le Code de l'Environnement ;

- Passation d'une convention de travaux entre le Maître d'Ouvrage et le propriétaire ;
- Réalisation des travaux par l'entreprise retenue ;
- À l'achèvement des travaux, mesures de réception des travaux et délivrance d'un certificat de conformité.

Dans certains cas, les fenêtres existantes permettent déjà d'atteindre l'objectif d'isolement acoustique. Aucun traitement de protection acoustique n'est alors à mettre en œuvre.

Monitoring acoustique

Afin de contrôler le bon fonctionnement des matériels de chantier et l'efficacité des dispositions mises en œuvre pour réduire les nuisances sonores, des mesures acoustiques continues pourront être mise en place. Pour cela, des systèmes de surveillance du niveau de bruit ambiant (monitoring) seront implantés sur les chantiers qualifiés de sensibles.

Les informations de mesures seront diffusées à destination des équipes travaux, de la Maitrise d'Œuvre, de la Maitrise d'Ouvrage et des avoisinants sur un site internet présentant les données en temps réel et l'état des alarmes. Le site permettra également d'afficher simplement les valeurs journalières avec état de conformité à l'objectif et sous forme d'hebdogramme, ainsi qu'un accès (avec restriction modulable selon les acteurs du chantier ou l'extérieur) aux données brutes via le site WEB.

Elles permettraient d'assurer aux riverains, aux Maires et au Préfet une information régulière concernant les niveaux sonores liés aux différentes activités de chantier.

Des alertes seront déclenchées si le niveau mesuré atteint ou dépasse les seuils d'émergences acoustique et vibratoire définis préalablement. L'entreprise devra gérer les alertes au quotidien et intervenir sur le chantier pour chaque alerte afin de faire cesser les travaux bruyants et modifier le processus. Elle devra également établir un rapport hebdomadaire répertoriant les alertes enregistrées chaque mois et les solutions qui ont été apportées. Ce rapport devra identifier les causes des alertes.

L'entreprise devra gérer les plaintes des riverains et assister à toutes réunions avec ces derniers auxquelles il serait convié par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre.

L'entreprise devra suivre avec attention les plaintes concernant des nuisances acoustiques ou vibratoires des riverains. Une procédure particulière devra être établie de manière à ce que 100% des plaintes soient traitées avec une réponse au plaignant rapide. L'Entreprise devra informer la Maitrise d'Œuvre ainsi que la Maitrise d'Ouvrage de toutes les plaintes reçues.

2.3. Impact et mesures de la phase exploitation

2.3.1. Rappel réglementaire

2.3.1.1. Généralités

Les bruits issus des émergences (gares, puits de secours, puits de ventilations, etc…) des nouveaux tronçons T1 et T5a du projet du Grand Paris Express débouchent en surface et sont susceptibles de générer des nuisances sonores vis-à-vis des bâtiments riverains.

Le bruit généré (en particulier le bruit de ventilation) doit respecter à la fois la réglementation concernant la création d'infrastructure de transports terrestres (bruit de la circulation des métros remontant dans les émergences et générant des nuisances à la surface) mais également la réglementation concernant le bruit de voisinage.

2.3.1.2. Textes réglementaires, circulaires et normes en vigueur

Les effets acoustiques liés au projet de création des tronçons T1 et T5a, sont doubles :

- Les bruits de voisinage : impact du bruit des équipements techniques en fonctionnement au niveau des gares et des puits ;
- Les bruits des transports ferroviaires : impact du bruit ferroviaire en souterrain lié au passage des trains générant du bruit qui remonte dans les émergences et induit du bruit en surface.

Textes et objectifs réglementaires pour le bruit de voisinage

Le bruit de ventilation devra également respecter les articles R. 1334-31 à R. 1334-37 du code de l'environnement reprenant le Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Ce texte fixe les valeurs d'émergence admissibles pour tout bruit susceptible de provoquer une gêne vis-à-vis du voisinage du fait de son intensité, sa durée ou sa répétition.

Les valeurs maximum d'émergence à respecter sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h) ;
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

Un terme correctif s'ajoute à ces émergences selon la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

Bruit de voisinage, termes correctifs

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
1 minute < T ≤ 5 minutes	5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	4
20 min < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

L'article R1334-32 stipule que « Lorsque le bruit […], perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limite fixées au même article. » Le tableau ci-dessous présente ces valeurs limite :

Bruit de voisinage, limites d'émergences spectrales

Fréquence centrale de l'octave considérée [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Émergence maximum en réception [dB]	7	7	5	5	5	5

Textes réglementaires et circulaires pour le bruit ferroviaire

S'agissant des textes réglementaires relatifs à la modification ou à la création d'une infrastructure de transport terrestre :

- Les articles L 571-1 à L571-26 du livre V du Code de l'Environnement reprenant la loi n°92.1444 du 31 décembre 1992, notamment l'article L571-9 ;
- Les articles R571-44 à R571-52 du livre V du Code de l'Environnement reprenant le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 ;
- L'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires ;
- La circulaire du 28 février 2002 relative à la prise en compte du bruit dans la conception, l'étude et la réalisation de nouvelles infrastructures ferroviaires ou l'aménagement d'infrastructures ferroviaires existantes.

S'agissant des textes réglementaires relatifs à la politique des Points Noirs de Bruit ferroviaire du réseau national :

- La circulaire du interministérielle du 12 juin 2001 relative aux observatoires du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- Le décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux ;
- L'arrêté du 3 mai 2002 pris pour l'application du décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'État concernant les opérations d'isolation acoustique des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux ;
- La circulaire interministérielle du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres en application du plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003. À noter que cette circulaire modifie les circulaires du 12 juin 2001 (relative aux points noirs de bruit) et du 28 février 2002 (relative au bruit ferroviaire).

En application de l'article L. 571-10 du Code de l'environnement, les textes suivants réglementent les modalités du classement sonore des principales infrastructures de transports terrestres existantes :

- Le décret n°95-21 du 9 janvier 1995, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation ;
- Les arrêtés du 23 juillet 2013 et du 3 septembre 2013 (modifiant l'arrêté du 30 mai 1996) relatifs aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et de l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Objectifs réglementaires pour le bruit ferroviaire

L'article 2 de l'arrêté du 8/11/1999 et l'annexe II de la circulaire du 22/02/2002 définissent les valeurs limites à ne pas dépasser pour la contribution sonore de l'infrastructure ferroviaire et ce pour chacune des deux périodes réglementaires jour et nuit. Ces seuils sont fonction :

- De l'usage et la nature des locaux étudiés ;
- De la vitesse d'exploitation de la ligne nouvelle étudiée ;
- De l'ambiance sonore préexistante.

Usage et nature des locaux		Ferroviaire hors Lignes à Grande Vitesse	
		LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée		63 dB(A)	58 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée		68 dB(A)	63 dB(A)
Établissement de santé, de soins, d'action sociale	Salles de soins et réservées au séjour des malades	60 dB(A)	58 dB(A)
Établissement de santé, de soins, d'action sociale	Autres locaux de soin, de santé et d'action sociale	63 dB(A)	58 dB(A)
Établissement d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)		63 dB(A)	-
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée		68 dB(A)	-

Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte.

II convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

Elles sont également supérieures de 3 dB(A) aux valeurs qui seraient indiquées en termes d'Indice de gêne ferroviaire If.

Valeurs limites à ne pas dépasser pour la contribution sonore d'une infrastructure ferroviaire

La définition des zones d'ambiance sonore modérée est donnée à l'article 2 de l'arrêté du 8/11/1999 et est détaillée au chapitre III de l'instruction du 22/02/2002.

Une zone est qualifiée d'ambiance sonore modérée si une grande partie des niveaux de bruit ambiant, en façade des logements, respecte les critères définis ci-dessous. L'appréciation de ce critère d'ambiance sonore est à rechercher pour des zones homogènes du point de vue de l'occupation des sols et non pas par façade de bâtiment.

Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A)		Ambiance sonore préexistante à considérer
LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée
> 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée de nuit
< 65 dB(A)	> 60 dB(A)	Non modérée
> 65 dB(A)	> 60 dB(A)	Non modérée

Définition des zones d'ambiance sonore préexistantes

À noter que pour un logement situé en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit, les seuils réglementaires sont de 68 dB(A) de jour et 58 dB(A) de nuit.

Objectifs réglementaires pour l'étude d'impact environnementale des tronçons T1 et T5a

Deux réglementations sont à considérer pour l'étude acoustique environnementale :

- Bruits de voisinage ;
- Infrastructures de transport ferroviaire.

Il convient dans cette étude de déterminer au préalable quelle est la réglementation la plus contraignante du point de vue acoustique. La réglementation imposant des seuils acoustiques les plus favorables aux riverains sera considérée. **Il est à noter que c'est la réglementation bruit de voisinage qui est la plus contrainte, c'est donc celle-ci qui sera prise en compte dans l'étude d'impact.**

En effet, la réglementation des infrastructures routières ne s'applique que pour les remontées de bruit de circulation via les puits de ventilation au passage du métro en sous-terrain. Ces niveaux de bruits sont faibles, et surtout seront masqués par les bruits des ventilateurs des puits (puissance acoustique des ventilateurs importante). Les remontées de bruits au passage des trains n'est donc pas dimensionnant, contrairement au bruit des équipements techniques. De plus, pour les impacts en phase chantier, seule la réglementation bruit de voisinage est à considérer.

De plus, le dimensionnement sera réalisé sur la période nuit car étant la plus contraignante (écart jour –nuit mesuré in-situ >5 dB).

Dans le but de prendre en compte un niveau de bruit de fond représentatif d'une ambiance sonore urbaine, le niveau de bruit résiduel à retenir correspondra selon les niveaux mesurés aux indices LAeq ou L50 de jour et de nuit (arrondi au ½ dB).

Normes applicables

Normes de mesurages

- La norme NF S 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage" amendée par la version NF S 31-010/A1 pour ce qui concerne la prise en compte des données météorologiques;
- La norme NF S 31-110 de novembre 2005 "caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation";
- La norme NF S 31-088 d'octobre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire", qui constitue la méthode de mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire : l'application de cette norme est exigée par l'article 5 de l'arrêté du 8 novembre 1999 pour le contrôle in situ des contributions sonores de long terme en façade ;
- La norme NF S 31-085 de novembre 2002 " caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier " ;
- La norme NF S 31-057 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments » complétée par la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1), qui constituent les références pour la mesure et l'évaluation de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A,tr des bâtiments : l'application de ces normes est exigée par l'article 5 de l'arrêté du 8 novembre 1999.

Normes de calculs acoustiques

- La norme NF S 31-130 de décembre 2008 "Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;
- La norme NF S 31-132 de décembre 1997 "Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;
- La norme NF S 31-133 de février 2011 " Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. Il s'agit en fait de la normalisation de la méthode dite "Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit – version 2008" (NMPB 2008) intégrant les spécificités du bruit ferroviaire (NMPB Fer) et qui s'avère être conforme aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 8 novembre 1999.

Référentiel technique

- Guide du bruit des transports terrestres – Prévision des niveaux sonores CETUR 1980 ;
- Bruit et études routières manuel du chef de projet – SETRA / CERTU – Octobre 2001 : fixe les méthodologies pour la réalisation des études routières. Ces méthodologies peuvent être transposables, dans une certaine mesure, pour les études acoustiques ferroviaires ;
- Les écrans acoustiques – Guide de conception et de réalisation – CERTU – Décembre 2007 – Cet ouvrage spécifie notamment les performances acoustiques à prendre en compte dans les études selon la destination de l'ouvrage de protection ;
- Note d'information SETRA n°77 – SETRA – Version d'avril 2007. Ce document indique la méthode de calcul prévisionnel du bruit routier et les paramètres de trafics sur routes et autoroutes interurbaines ;
- Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement – RFF / SNCF / METTATM – Version du 21 octobre 2012. Ce document fixe les émissions sonores connues d'un certain nombre de matériels roulants et les analogies à considérer pour les matériels roulants ne figurant pas explicitement dans la base de données fournie.

2.3.1.3. Intervalle de référence

L'intervalle de référence est l'intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition des personnes au bruit. Il peut varier selon le type d'activités humaines et les variations de fonctionnement des sources de bruit. Les intervalles de référence sont définis dans les réglementations :

- Les intervalles de référence du bruit des émergences sont définis entre 7h-22h pour la période de jour et 22h-7h pour la période de nuit (réglementation bruit de voisinage).
- Les intervalles de référence du bruit des infrastructures routières et ferroviaires sont définis entre 6h-22h pour la période de jour, et 22h-6h pour la période de nuit.

Pour les études d'impact acoustiques, il a été considéré uniquement la période 7h-22h correspondant à la réglementation bruit de voisinage.

2.3.1.5. Bâtiments concernés

Réglementation pour le bruit de voisinage

« L'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchés […] (qu') à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées […] » - Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006. Autrement dit, **seuls les logements sont à considérer dans les études de bruit de voisinage.**

Réglementation pour le bruit ferroviaire

Identification du bâti sensible

Les bâtiments concernés par les études acoustiques de création d'une nouvelle infrastructure ferroviaire sont :

- Les logements (dont les hôtels d'après le guide « Bruit et études routières ») ;
- Les établissements d'enseignement ;
- Les établissements de santé, de soins et d'action sociale ;
- Les locaux à usage de bureaux situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Un hangar ou un abri de jardin est donc exclu des bâtiments concernés par une protection acoustique.

Seuls les bâtiments situés dans la bande d'étude de l'infrastructure objet du projet et dont l'existence administrative est « antérieure » au texte officiel de celle du projet doivent être pris en compte dans les modélisations acoustiques.

Principes d'antériorité des bâtiments

L'étude de l'impact acoustique de l'infrastructure concerne les bâtiments dits sensibles au bruit (logements, locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, bureaux) et dont le permis de construire a été autorisé avant l'existence administrative de l'infrastructure.

Toutefois, le critère d'antériorité n'est pas opposé aux habitations dont le dépôt du permis de construire est antérieur au 6 octobre 1978, date de parution du premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger des bruits extérieurs.

L'application de ce principe d'antériorité est décrite par l'article 9 du décret 95-22 du 9 janvier 1995 :

- Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure, en application de l'article L. 11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou du décret du 23 avril 1985 susvisé ;
- Mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens du 2° paragraphe de l'article R. 121-13 du code de l'urbanisme, dès lors que cette décision, ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;
- Inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols, un plan d'aménagement de zone, ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;
- Mise en service de l'infrastructure ;
- Publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure et définition des secteurs affectés par le bruit situés à son voisinage, pris en application de l'article 13 de la loi du 31 décembre 1992 susvisée.

Afin de traiter les riverains de manière homogène, tous les bâtiments existants repérés via le repérage terrain seront pris en compte dans les calculs.

Bâtiments considérés pour l'étude d'impact environnementale des tronçons T1 et T5a

Afin de simplifier la méthodologie, et d'avoir une politique globale, homogène et favorable aux riverains et à la population, nous considérerons les bâtiments sensibles, à protéger du bruit le cas échéant suivants, **pour l'étude d'impact :**

- **Les logements (dont les hôtels d'après le guide « Bruit et études routières ») ;**
- **Les établissements d'enseignement ;**
- **Les établissements de santé, de soins et d'action sociale ;**
- **Les locaux à usage de bureaux situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.**

2.3.2. Description des émergences

2.3.2.1. Ouvrages annexes

La réalisation des ouvrages d'inter-gares, essentiellement des puits, résulte de l'application de l'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport public guidés urbains de personnes.

Deux familles de puits sont à mettre en exergue :

- Les puits ayant fonction d'accès de secours et d'ouvrage de ventilation (article 7 de l'arrêté : « L'implantation des ouvrages du système de ventilation doit permettre de protéger des fumées les stations encadrant le tunnel et tout point situé à plus de 800 mètres de l'origine des fumées ») ;

- Les puits dédiés à l'accès des secours (article 8.1 de l'arrêté : « La distance entre deux accès ne peut être supérieure à 800 mètres »).

Les 800 m correspondent, suivant les cas, à la distance entre les 2 axes des portes des sas des puits ou entre l'axe de la porte du puits et le quai de la gare.

Les besoins fonctionnels couverts par le système ventilation de la ligne sont :

- Fonction désenfumage : permettre un désenfumage efficace du tunnel en cas d'incendie ;

- Fonction décompression : limiter les effets de pression lors de la circulation des trains ;

- Fonction confort thermique et hygiénique : dans le tunnel maintenir des conditions de température acceptables et compatibles avec le bon fonctionnement des équipements qui y sont installés et assurer le renouvellement de l'air pour la respiration des usagers.

Compte tenu des 3 fonctions assurées par le système de ventilation en ligne, les règles suivantes doivent être appliquées pour positionner les ouvrages de ventilation :

- Distance maximale de 1 600 m entre 2 ouvrages de ventilation (fonction désenfumage) ;

- Si une gare ne présente pas d'ouvrage de ventilation de la ligne à son tympan, le premier ouvrage en tunnel est situé au maximum à 800 m du tympan (fonction désenfumage) ;

- Des ouvrages de décompression sont installés dans chaque gare, et dans la mesure du possible à chaque tympan (fonction décompression) ;

- Au moins un puits de ventilation est nécessaire dans chaque inter-gare (ventilation de confort thermique et hygiénique).

Des pièges à son seront posés dans tous les puits car il a été considéré que la ventilation de désenfumage servirait aussi à renouveler l'air du tunnel en phase exploitation.

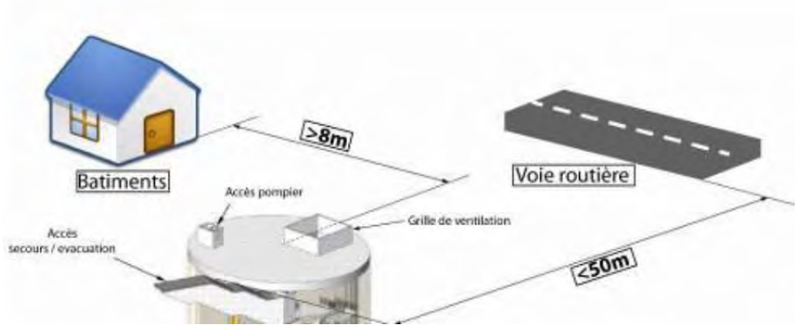
L'implantation des puits tient compte du profil en long du tracé afin d'assurer également le rôle de poste d'évacuation des eaux d'exhaure, en point bas du tunnel.

Les puits peuvent être de section circulaire ou rectangulaire, avec ou sans rameau (puits centré sur le tunnel). L'emprise en surface ainsi que la nature des terrains susceptibles d'être rencontrés orientera le choix du type de section à retenir. L'intégration des édicules ou des grilles de ventilation en surface doivent également faire l'objet d'une attention particulière (présence des grilles de ventilation à plus de 8 m des façades). Il en est de même pour les emprises de chantier, les accès à ces emprises et les accès définitifs pour les secours.

Contraintes d'implantation

La réalisation d'un puits a des impacts forts en surface. Pour minimiser ces impacts, leur implantation doit tenir compte des contraintes environnementales identifiées. Il s'agit notamment de prendre en compte les contraintes réseaux, la structure du réseau viaire et l'aménagement en surface.

Selon la réglementation, le puits doit être situé à moins de 50 m d'une voie routière (en cas des puits de secours et de ventilation) et **la grille de ventilation doit être située à plus de 8 m des ouvertures du bâti**.



Principe de l'accessibilité aux ouvrages annexes

Fonctionnalité des puits

Il existe dans la conception du projet AVPb quatre « grands » types de puits de ventilation différents de par leur fonction et leur géométrie, susceptibles d'engendrer des nuisances acoustiques dans l'environnement. Ces puits sont les suivants :

- Puits type 5 - puits de ventilation, circulaires et décentrés ;

- Puits type 6 - puits de ventilation, circulaires et centrés ;

- Puits type 7 - puits de ventilation, circulaires avec boite en surface et décentrés ;

- Puits type 8 - puits de ventilation, rectangulaires toute hauteur et décentrés.

Il existe aussi des puits de secours, mais n'ayant pas de fonction de ventilation. Ils n'engendrent pas de nuisance sonore pour les riverains. Ces derniers sont donc peut impactant en phase exploitation.

Les géométries de ces quatre type de puits sont présents ci-après.

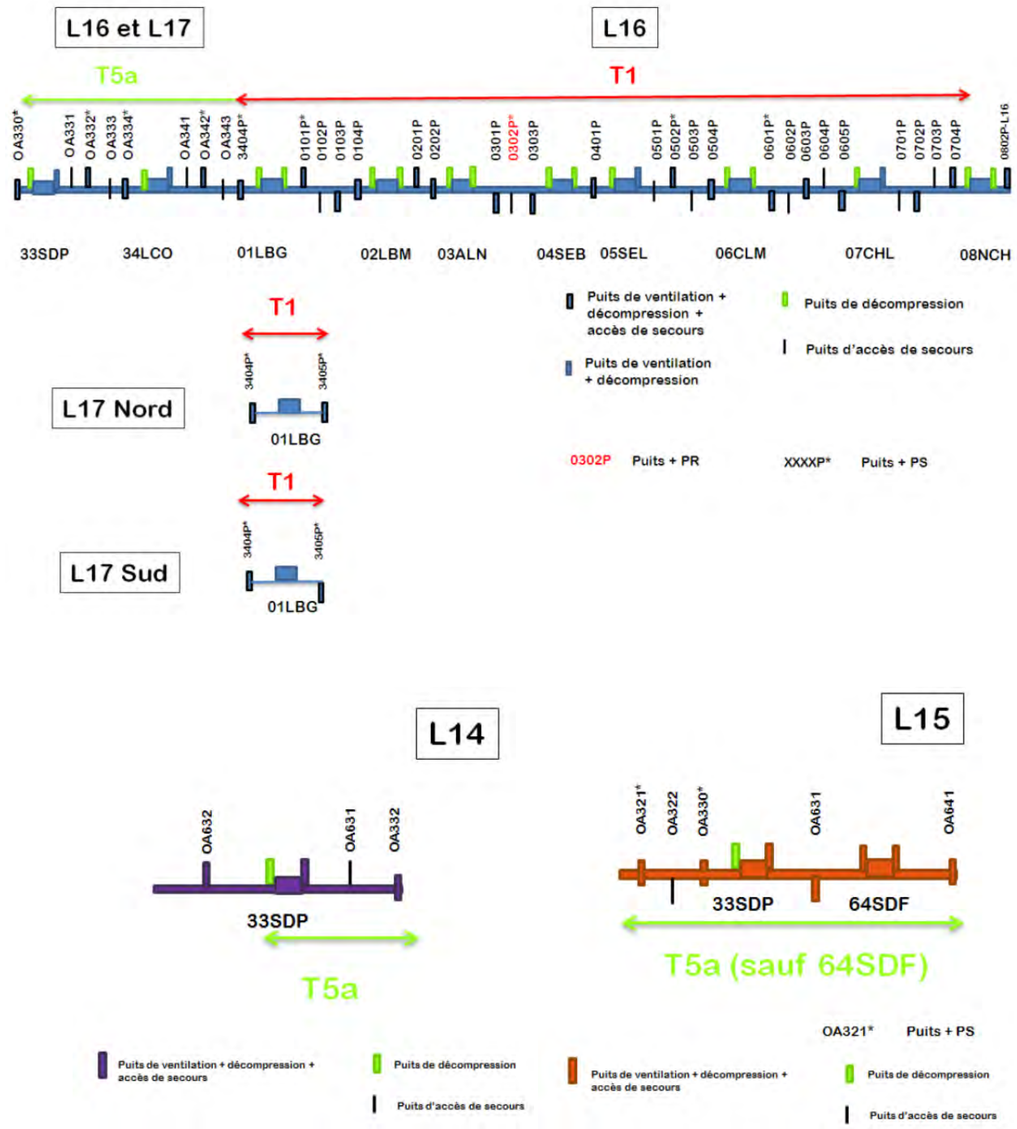
Type 5 Puits 0502P	Type 6 Puits 0401P	Type 7 Puits OA342	Type 8 Puits 0301P

Géométrie des ouvrages annexes

Synoptique des ouvrages annexes

Les fonctionnalités des ouvrages annexes sont présentés dans le synoptique de ventilation de base ci-dessous.

Nota : le puits 0210P n'est pas représenté sur la figure ci-dessous.



Synoptique de ventilation des lignes du projet et fonctionnalité associée

2.3.2.2. Gares

St-Denis Pleyel

La gare est l'élément central du projet de l'AUC, urbaniste du quartier St-Denis Pleyel sous contrat de développement territorial nommé « Territoire de la culture et de la création », pour l'agglomération Plaine Commune. Ce projet très ambitieux prévoit une refonte complète du quartier, avec notamment la création d'un pont habité qui franchit les voies ferrées d'est en ouest, reliant ainsi le quartier du Landy au futur quartier Pleyel.

Une passerelle piétonne, comprise dans le périmètre de l'étude de la gare, est prévue pour relier l'ouest et l'est du plateau ferroviaire et permettre la correspondance avec le RER D dans l'hypothèse où le projet de franchissement urbain précédent serait différé ou abandonné.

Le volume de la gare, en sous-sol, se positionne entre la rue Pleyel à l'ouest et le réseau de voies ferrées du Landy à l'est. Il est composé de trois niveaux intermédiaires et d'un niveau quai. Le plan de roulement se trouve à +8,40 NGF, soit à -28,90 m par rapport au niveau du terrain naturel (+37,30 NGF).

En surface, l'émergence de la gare s'ouvre à l'ouest sur un large parvis en lien avec la rue Pleyel et à l'est sur la rue Poulbot, située en bordure du faisceau de voies ferrées. Au nord, elle offre un accès depuis le carrefour Pleyel, à l'atterrissage du futur franchissement urbain. Cette émergence intègre des programmes complémentaires, qui s'établissent sur deux à quatre niveaux.

Perspective de la gare de St-Denis Pleyel

La Courneuve

La gare Grand Paris Express de La Courneuve « Six Routes » est située sur le carrefour des « Six Routes », à l'angle de la rue de Saint-Denis et de l'avenue du Général Leclerc, dans un périmètre qui fait l'objet d'un vaste projet de réaménagement urbain.

Le parvis de 2000 m² environ, aménagé à l'occasion du projet, constitue une véritable respiration dans le réseau urbain. Point de convergence de l'ensemble des flux en relation avec le carrefour des « Six Routes » et porte d'accès au Parc Georges Valbon, son rôle est de faciliter la fluidité des liaisons piétonnes à proximité du carrefour, en particulier la correspondance avec le tramway T1 et les bus, mais aussi de permettre la détente ou l'attente, avant ou après l'entrée en gare.

L'émergence qui occupe le reste de l'îlot (environ 2580 m2) est entourée de trottoirs dont les largeurs sont adaptées à l'importance des voiries. Elle abrite le hall de la gare donnant accès à la partie souterraine, les espaces réservés et une partie des locaux techniques, la consigne vélo, et plusieurs clos commerciaux de taille variable disposés afin de participer à l'activité des zones fréquentées par les piétons.

Depuis le parvis, l'intérieur de la gare est entièrement visible grâce aux deux grandes façades vitrées situées de part et d'autre du hall. L'espace du hall est en effet conçu comme traversant : suivant leur itinéraire, les usagers accèdent par l'une ou l'autre des façades en profitant de la lumière naturelle généreuse qu'elles apportent. Cette mise en relation de la ville avec l'espace intérieur évite le sentiment de « cul de sac » et permet également à l'usager de se repérer.

La gare est signalée par la grande voûte du hall d'entrée entièrement habillée de brique, rappel du passé industriel de la ville de la Courneuve. C'est ce matériau qui guide le voyageur dans sa descente vers les quais : il habille les inflexions d'une grande paroi enveloppante en mezzanine haute et disparaît progressivement en mezzanine basse. À partir de là, le voyageur qui se dirige vers les quais est orienté grâce à la signalétique intégrée aux parois de vitrage opalescent retro éclairé. Cette atmosphère immatérielle domine également l'ambiance des quais et tranche avec la matérialité forte de la brique : cette transition progressive entre les niveaux supérieurs et les niveaux inférieurs contribue à l'idée du passage d'un monde à l'autre, celui de la ville en surface, à celui du métro souterrain.

Du hall jusqu'aux quais, la partie souterraine de la gare, réalisée à l'abri d'une enceinte en paroi moulée, se développe sur trois niveaux en sous-sol : mezzanine haute, mezzanine basse et quais à 19 m de profondeur. Ces deux mezzanines, qui occupent respectivement environ 2000 et 1200 m2, accueillent les circulations voyageurs et de nombreux locaux techniques.

L'émergence est prévue pour accueillir au-dessus de sa dalle de couverture un projet connexe d'immeuble d'habitation avec un jardin en terrasse.

Perspective de la gare de La Courneuve

Le Bourget

La gare GPE Le Bourget RER est localisée à la périphérie Sud-Ouest de la commune du Bourget, en limite avec les communes de La Courneuve et de Drancy.

Elle dessert en correspondance deux lignes Grand Paris Express :

- La ligne 17 (Saint-Denis Pleyel – Le Mesnil Amelot) qui, outre la gare Le Bourget RER, dessert également celle du Bourget aéroport ;
- La ligne 16 (Le Bourget RER – Noisy-Champs).

La gare GPE Le Bourget RER est une gare passante. Néanmoins, pour la ligne 16, le calcul du temps d'évacuation a été réalisé avec une hypothèse de terminus pour la ligne 16 car c'est le scénario dimensionnant.

La gare est positionnée comme la porte d'entrée Nord de Seine-Saint-Denis et de la métropole, fonctionnant ainsi en « hub » important de transport avec les interconnexions de la Tangentielle Nord, du RER B ainsi qu'avec la perspective du prolongement de la ligne 7 du métro parisien.

Elle se situe :

- À 200 m de la gare du RER B ;
- À environ 500 m de la mairie ;
- À environ 1,5 km de l'aéroport du Bourget.

La gare est implantée :

- Au Nord de la plateforme ferroviaire du RER ligne B ;
- Au Sud de la rue du Chevalier de la Barre ;
- À l'Est de l'ouvrage de franchissement de la RN2 au-dessus des voies ferrées à l'Ouest ;
- À l'Ouest de l'ouvrage de franchissement des voies ferrées par la ligne de fret (Grande Ceinture – GC) et la gare TLN à l'Est.

La Gare GPE Le Bourget RER comporte 8 niveaux et un niveau sous-quais : trois niveaux souterrains, un RDC bas, un RDC Haut, un niveau R+1 et un niveau R+2. Ces deux derniers niveaux ne sont pas accessibles au public, de même que les sous-quais.

Perspective de la gare du Bourget

Le Blanc Mesnil

Le projet de la Gare pour la ville du Blanc Mesnil s'inscrit dans une logique de continuité du parc Jacques Duclos, véritable "poumon vert" de la ville. Il s'installe en lisière nord-est de ce parc, prolonge les futurs bâtiments de logements et borde l'avenue de la Division Leclerc.

Dans un souci d'intégration avec le parc et les logements dessinés par l'atelier Xavier Bohl pour la ville, le projet se décline en trois entités distinctes afin de limiter l'impact visuel de la gare dans son ensemble. Pour s'inscrire au mieux dans ce projet de « parc habité », chacun des bâtiments réinterprète à sa façon un vocabulaire architectural des parcs et jardins et fait écho aux serres des jardins publics, kiosques ou orangeries.

La Gare Le Blanc Mesnil se situe en lieu et place du gymnase du groupe scolaire Langevin. De faible fréquentation, la Gare se compose de 3 bâtiments distincts :

- Le bâtiment d'angle : "un restaurant-serre" ;
- Le bâtiment technique : "un bâtiment paysage" ;
- Le bâtiment gare pour les voyageurs : "un kiosque".

Trois typologies d'espaces publics environnent la Gare avec un statut différent. Tout d'abord, la cour technique qui est privative à la Gare et accessible quotidiennement depuis la rue par l'arrière du bâtiment d'angle, ensuite le parc situé à l'arrière de la Gare avec un cheminement menant à une copropriété de logements voisine et enfin le parvis qui appartient à la Société du Grand Paris et borde la partie accessible 24h/24h de la Gare. Demeure un espace, dont la domanialité n'est pas encore identifiée. Il s'agit d'une petite voirie en impasse servant à la fois d'entrée à la copropriété et d'entrée à la cours technique. D'un point de vue mitoyenneté, la future copropriété du projet urbain du quartier de la Gare jouxte la cours technique et devra installer des clôtures de 3m de hauteur minimum. De même, entre les autres espaces publics et la cours technique une clôture de 3m sera aussi indispensable.

Le parvis rassemble l'ensemble des fonctions intermodales, sauf la consigne vélos qui est intégrée dans la Gare, accessible par l'extérieur. L'unique entrée de la Gare est frontale sur le parvis et l'avenue de la Division Leclerc.

Perspective de la gare du Blanc Mesnil

Aulnay

La nouvelle gare GPE offre aux voyageurs une nouvelle liaison entre les gares de Saint-Denis Pleyel à Noisy-Champs via Le Bourget RER.

La gare joue son rôle de repère dans la ville, elle est placée en un lieu remarquable, que l'on voit de loin et de partout. Moteur d'un ambitieux projet, la gare est au centre d'un nouveau quartier, lieu de continuités urbaines et végétales, où se croisent les futures liaisons du site : la gare routière, la dépose minute et taxis, le parc linéaire. Elle est au cœur d'un système d'intermodalité forte de transports, qui organise la circulation en surface en proposant un nouveau partage de l'espace public au profit des piétons, autobus et des circulations douces et interconnecte les modes de déplacement urbain avec la nouvelle ligne de métro.

L'enjeu premier de la gare d'Aulnay est d'offrir la meilleure continuité des espaces parcourus par le public, de la surface jusqu'aux quais. Cette continuité est assurée par des circulations fluides et généreuses, des perspectives visuelles, le cheminement de la lumière naturelle et une cohérence d'ambiance entre les différents niveaux parcourus.

Ce lieu est caractérisé par un environnement végétal très présent. 2 jardins viennent s'immiscer jusqu'au cœur de la gare. Cette caractéristique est un des axes de la conception de la gare.

La continuité des espaces du niveau en surface jusqu'aux quais amène à prolonger cette ambiance végétale vers le bas. La nature descend ainsi jusqu'à la mezzanine. Le traitement des façades intérieures est identique du hall jusqu'aux quais.

L'émergence de la gare est formée par une boîte en verre percée par 2 jardins non accessibles au public et un projet connexe divisé en 4 plots de 4 à 6 niveaux maximum. Le hall de chacun des plots vient s'imbriquer dans le volume de l'émergence de la gare.

La façade de la gare complétement vitrée, composée d'une façade rideau classique et des panneaux de verre inclinés traités avec un effet de dégradé, est un élément fédérateur de la gare et lui donne son identité forte face à un projet connexe de 4-6 niveaux qui surplombe la gare. Cette façade est légèrement en retrait de la gare, l'espace ainsi dégagé est surplombé par le projet connexe à 9m de haut.

Perspective de la gare d'Aulnay

Sevran-Beaudottes

La gare de la ligne 16 est implantée à l'est des voies RER à l'articulation de la gare du RER B, de la gare routière et du centre commercial Beau Sevran. Le dessin de son émergence est calé au nord et au sud sur les lignes directrices de la place centrale de façon à constituer un dispositif très lisible de trois gares : RER, Métro, bus. Elle est ainsi bien repérable dans le paysage urbain. Du côté Est, elle est placée dans l'axe de l'avenue Salvador Allende de façon à regarder aussi les quartiers en devenir de l'Est de la ville. Enfin, par sa composition elle assure une continuité urbaine selon un axe est-ouest, en structurant le passage du quartier Beaudottes et de la place centrale vers l'avenue Salvador Allende.

En lien étroit avec l'environnement urbain qu'elle complète, elle entre dans la composition d'un pôle d'échanges de grande ampleur.

L'émergence de la gare est caractérisée par une toiture horizontale périphérique faisant écho aux volumes très simples de la gare routière et de la gare du RER B, entourant une verrière centrale prismatique.

Cette verrière centrale apporte la lumière du ciel à tout le dispositif de circulations verticales qui descend vers les quais à travers le grand atrium central qu'elle surplombe. Ces circulations verticales montent et descendent autour de cet atrium aux parois de bois évasées, permettant à tous ceux qui les empruntent de voir et d'être vus. Elles desservent au niveau N-2 la correspondance avec le RER-B par l'intermédiaire d'un passage sous les voies de celui-ci.

Perspective de la gare de Sevran Beaudottes

Sevran-Livry

Afin de jouer son rôle de repère dans la ville malgré un site enclavé, l'émergence principale de la gare de Sevran Livry se situe dans la perspective du nouveau pont créé au-dessus du canal de l'Ourcq. Une gare routière compacte s'organise à la sortie de ce pont et permet d'ouvrir les perspectives sur le bâtiment voyageur existant.

La gare du Grand Paris Express est en correspondance avec le RER B. Elle se connecte au niveau -1 avec le passage souterrain existant desservant les 3 quais RER à l'est du site. Pour décharger ce couloir, un passage souterrain sous voies RER est créé 15 mètres plus à l'ouest. Les deux traversées débouchent dans l'émergence nord, sur périmètre SNCF, à l'articulation de l'avenue Berlioz et la rue d'Estienne d'Orves.

L'émergence principale de la gare est décomposée en différents volumes afin de mieux dialoguer avec les bâtiments environnants à plus petite échelle. Recouverts de toitures terrasses, les espaces d'accueil, les locaux techniques et les cheminées de ventilation émergent à 3,20 mètres au-dessus du niveau rue. Quatre dômes en coussins Ethylène tétrafluoroéthylène (ETFE) apportent la lumière naturelle aux dispositifs de circulations verticales qui descendent vers les quais du métro.

Perspective de la gare de Sevran Livry

Clichy-Montfermeil

Le site de la future gare du Grand Paris Express de Clichy-Montfermeil se trouve à la jonction des territoires des communes de Clichy-sous-Bois et de Montfermeil. La gare de la ligne 16 de Clichy-Montfermeil se développe au sein d'un secteur en pleine mutation. Elle est implantée droit du carrefour de l'allée Anatole France, de la rue Utrillo et de l'allée Romain Rolland sur une future place urbaine du PRU au pied de la tour Utrillo, à proximité du tram T4.

Le secteur du projet de la gare CMF Grand-Paris-Express est constitué d'habitats collectifs de hauteur modérée à importante allant du RDC au R+15 maximum.

La partie nord du futur parvis de la gare se situe au droit de l'actuelle emprise de chantier du bâtiment Ilot G1 en cours de construction. Cet ensemble immobilier est prévu d'être de type R+4, sur un niveau de sous-sol.

À l'ouest du futur emplacement de la gare se situe le centre commercial Anatole France et le Marché Forain, ensemble de bâtis de type R+1. À l'est, le groupe scolaire Jean-Baptiste Clément, Au sud du projet, la tour Utrillo. Il s'agit d'un ancien immeuble de bureaux laissé à l'abandon. Elle est composée de deux tours respectivement R+7 et R+12 présentant 2 niveaux de sous-sol communs. Ce bâtiment est prévu d'être démoli avant le démarrage des travaux de génie civil de la gare.

Hormis les grands ensembles présentés précédemment, on note la présence de plusieurs espaces verts importants :

- La promenade de la Dhuys traverse le site de la future gare GPE et le divise en deux parties Nord et Sud. Il s'agit d'une coulée de verte aménagée au-dessus de l'aqueduc de la Dhuys d'environ 20 m de large et bordée d'arbres ;
- Le Parc de la Mairie au nord-ouest ;
- La forêt Régionale de Bondy en bordure de l'Avenue Jean Moulin à l'est ;
- Le parc départemental de la Fosse-Maussoin à l'ouest.

Perspective de la gare de Clichy-Montfermeil

Chelles

Elle s'implante dans un quartier situé entre trois secteurs dominants :

- Le secteur situé au Sud-Est, entre les voies ferrées et la Marne, purement résidentiel, aéré et végétalisé ;
- Le secteur du centre-ville (qui accueillera dans sa partie Sud la future gare du Grand-Paris) situé au Nord de la gare, entre les voies ferrées et le Fort, qui regroupe autour de la Mairie et du Parc du Souvenir, de nombreux immeubles collectifs, des activités commerciales et des équipements publics, dans un ensemble qui possède de réelles qualités urbaines ;
- Le secteur situé à l'Est, constitué par la gare de triage. Espace ferroviaire qui occupe une superficie importante de la commune, créant un véritable obstacle au Sud-Est du territoire communal. Secteur de développement urbain potentiel.

À Chelles, entre les gares de Noisy-Champs et Clichy-Montfermeil, la future gare du Grand Paris s'implante dans un pôle multimodal déjà largement constitué et efficace qui comprend : d'une part, la gare SNCF desservie par le RER E et le Transilien et, d'autre part, la gare routière desservie par 10 lignes de bus et 2 lignes de Noctilien.

Dans ce pôle d'échange, la gare du Grand Paris, à l'Est de la gare SNCF et de la gare routière, se trouve au contact immédiat de ces deux réseaux et vient achever une composition architecturale et urbaine récemment requalifiée et de qualité.

Le volume de la gare, en sous-sol, se positionne au Nord du talus des voies SNCF, dans une emprise traversée par le boulevard Chilpéric, à l'Est de l'Hôtel des impôts. Il est composé de 3 niveaux intermédiaires et d'un niveau quai. Le plan de roulement se trouve à -25.5m par rapport au niveau du terrain naturel. Ce volume principal de forme bi-cylindrique est complété par une excroissance sur un niveau en sous-sol. Cette excroissance s'insère au Sud-Est de la gare et permet la liaison technique avec les locaux situés en surface.

En surface, l'émergence de la gare - le bâtiment voyageur - est contenue entre le boulevard Chilpéric au Nord et le talus des voies SNCF au Sud. Au Nord, elle s'ouvre sur le parvis et la gare routière via l'accès Ouest et sur le boulevard Chilpéric via l'accès Est. Au Sud, le passage souterrain – PaSo 3 – réalisé sous le faisceau ferroviaire, permet de reconstituer un lien vers le Sud. Ce passage permet également un accès direct aux quais SNCF, en complément de la galerie des transports qui se connecte à la gare existante.

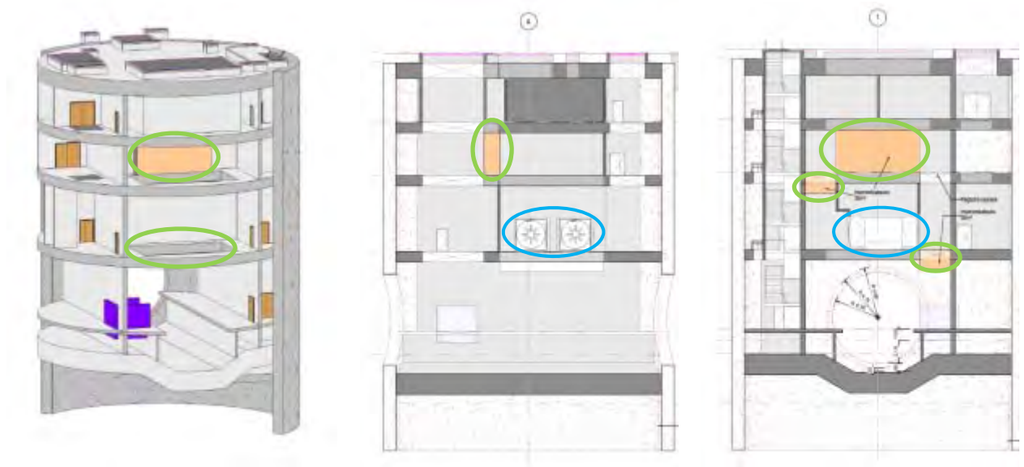
Perspective de la gare de Chelles

2.3.2.3. Impacts acoustiques dans l'environnement

Ouvrages annexes

Les puits de ventilation assurent la fonction de renouvellement d'air, de désenfumage et de décompression. La circulation de l'air se fait soit naturellement soit de façon mécanisée via un ou plusieurs ventilateurs. Ces ventilateurs sont de grande dimension et génèrent beaucoup de bruit une fois en fonctionnement. Il est prévu de mettre en place des pièges à sons pour tous les puits (y compris ceux dont la seule fonction est la décompression) pour limiter les nuisances sonores dans l'environnement.

Les figures suivantes présentent le puits 0401P avec les emplacements prévus des pièges à sons (repérés en vert). Ils sont au nombre de 3, et permettent de limiter le bruit en provenant du passage des métros en sous-sol, mais surtout le bruit des ventilateurs (repérés en bleu).



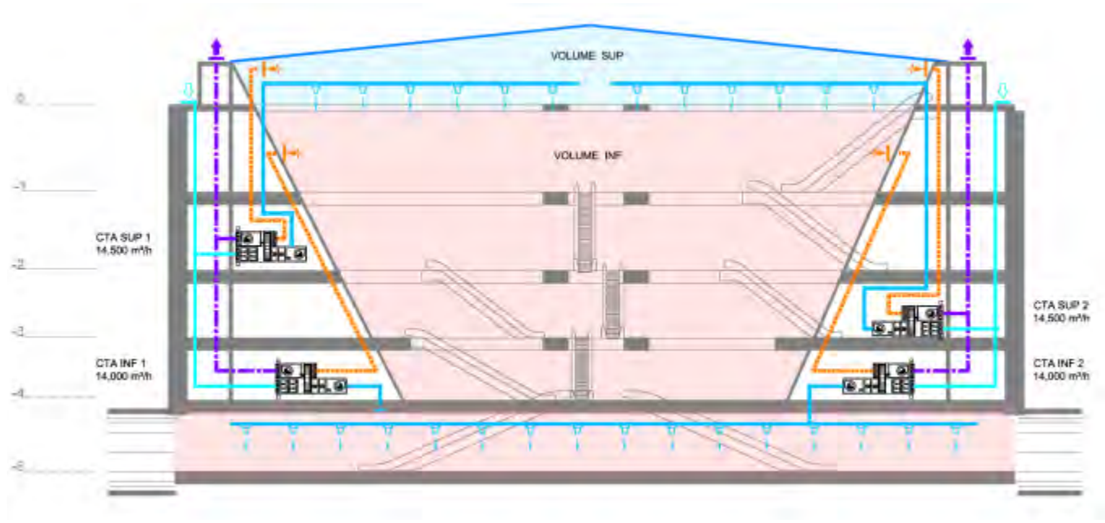
Localisation des pièges à son (en vert) dans les puits – exemple du puits OA0401P

Gares

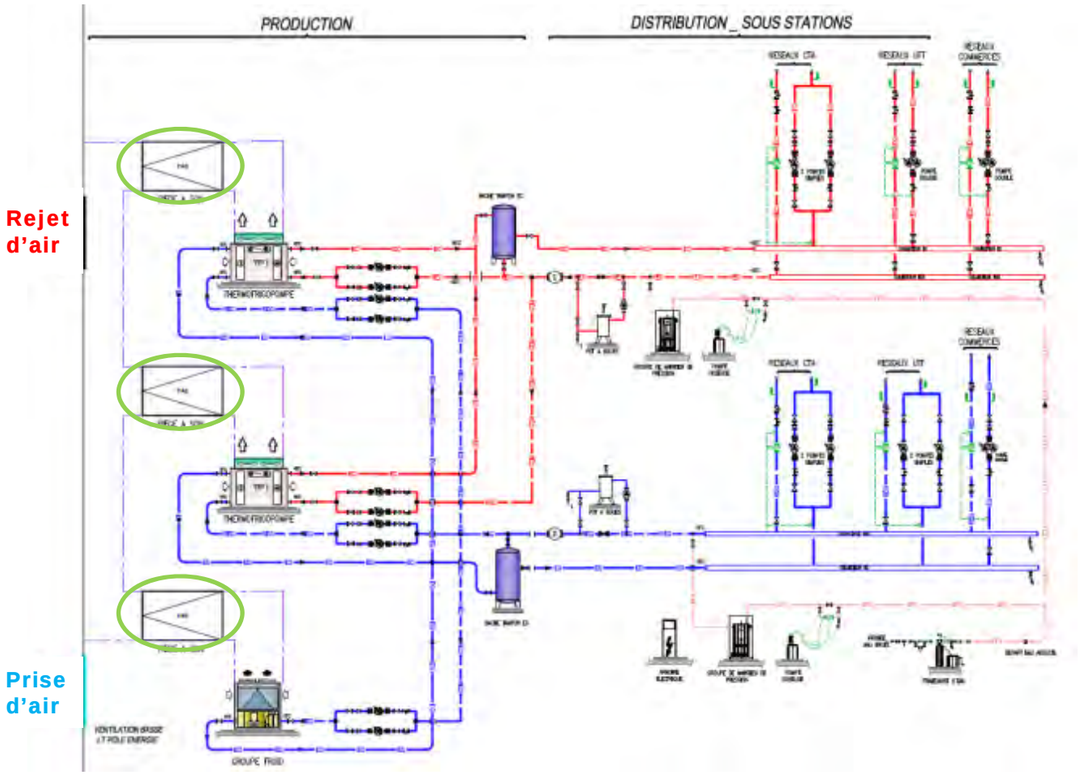
Les nuisances sonores des gares proviendront essentiellement des prises et rejets d'air des divers équipements et locaux techniques :

- Des groupes de ventilation/désenfumage (CTA) et d'extracteurs (EXT) qui permettent la bonne ventilation de la gare, des locaux techniques et des quais ainsi que le désenfumage de l'infrastructure en cas d'incendie ;
- Des équipements frigorifiques de type aéroréfrigérants et de chaudières pour la production d'eau chaude et de chauffage ;
- Des postes de redressement qui servent à la gestion électrique de l'ouvrage et comportent des postes haute tension, des transformateurs, etc. ;
- Du poste Énergie Force, qui est le poste de commande énergétique de la gare.

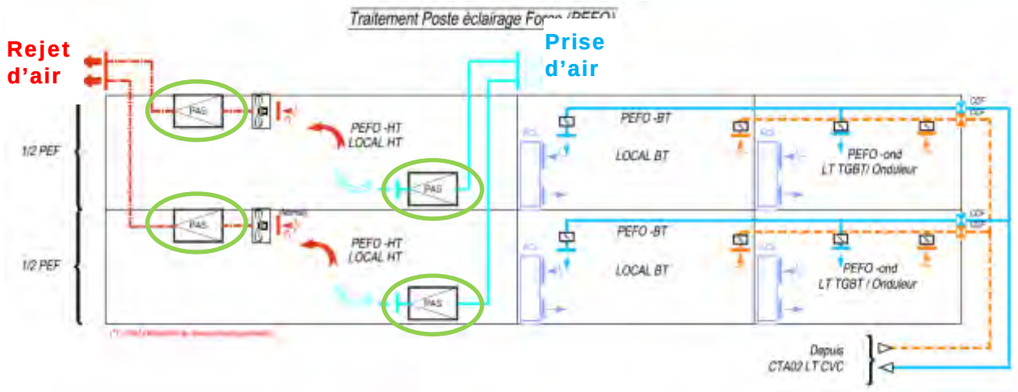
Tous les équipements techniques sont situés à l'intérieur de la gare (en général dans les niveaux inférieurs). A ce stade des études il a été prévu la mise en place systématique de pièges à son pour toutes les prises et rejets d'air. Les figures suivantes présentent la gare de Sevran Beaudottes et ses réseaux techniques, avec les emplacements prévisionnels des pièges à son (repérés en vert).



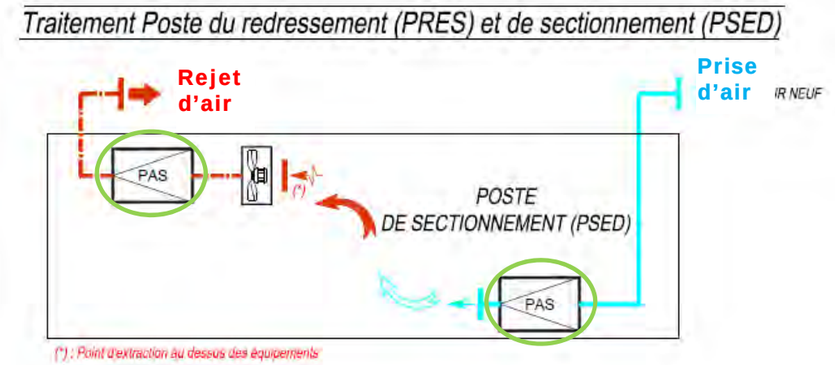
Coupe transversale de la gare de Sevran-Beaudottes



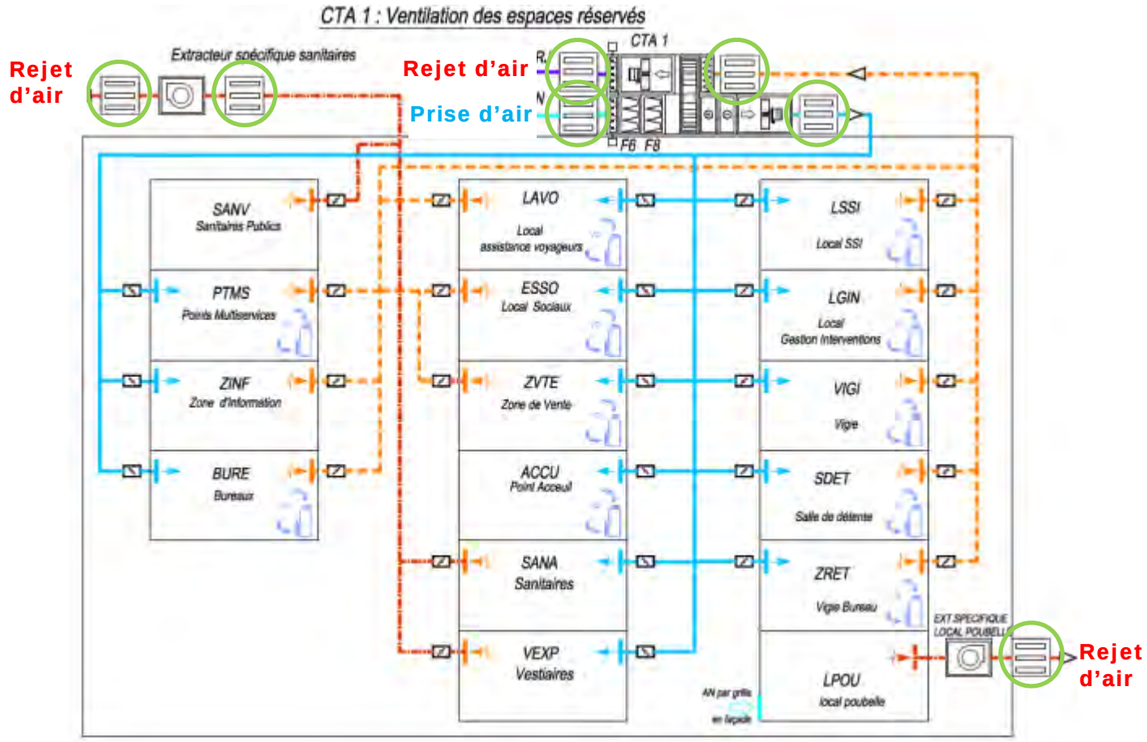
Synoptique du réseau de production frigorifique et calorifique de la gare de Sevran-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)



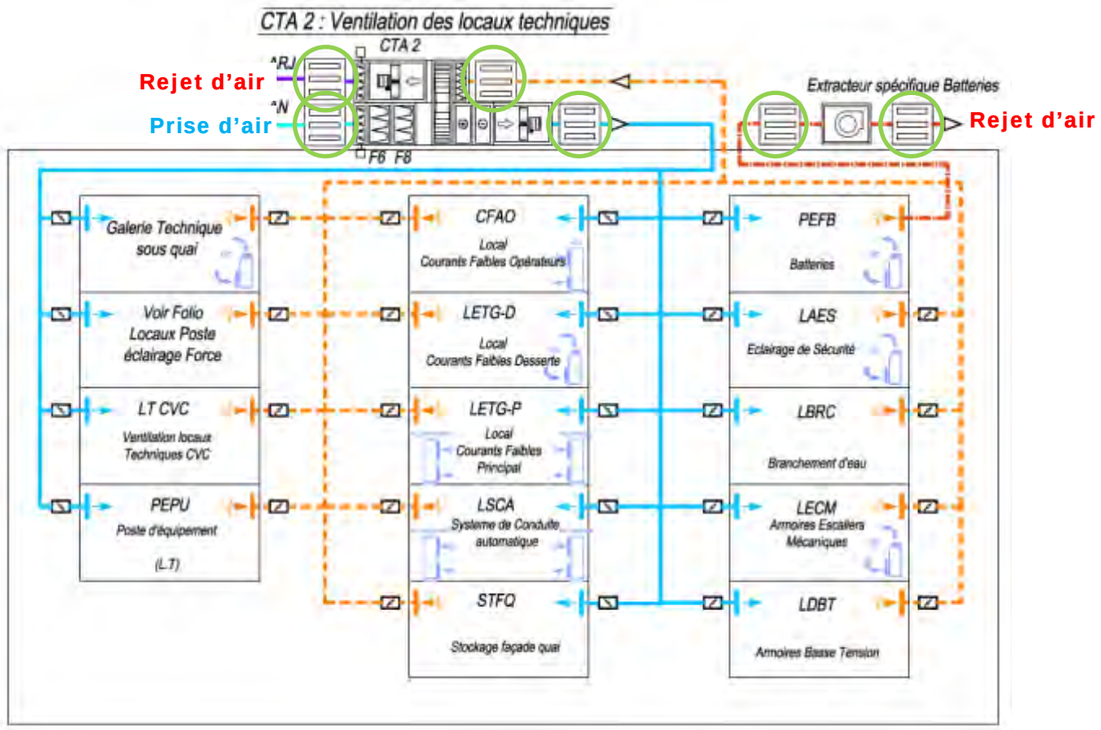
Synoptique du réseau de traitement Poste du redressement (PRES) et de sectionnement (PSED) de la gare de Sevran-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)



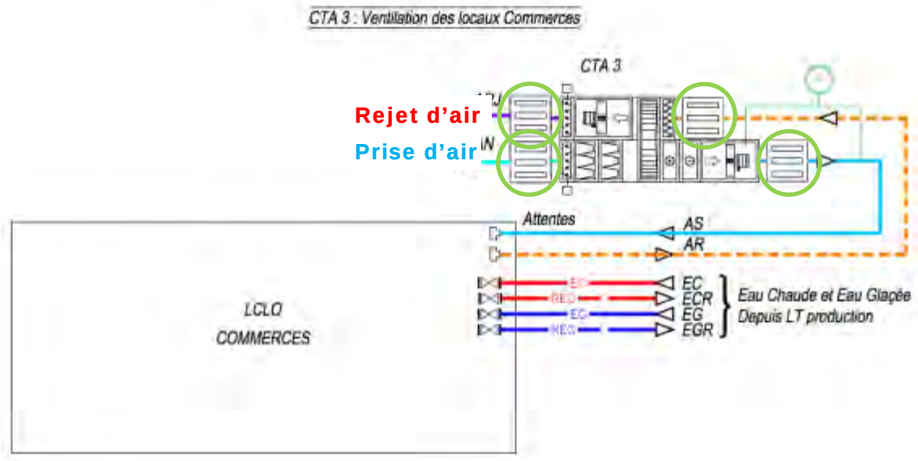
Synoptique du réseau de traitement Poste éclairage Force de la gare de Sevran-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)



Synoptique du réseau de CTA des espaces réservés de la gare de Sevran-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)



Synoptique du réseau de CTA des locaux techniques de la gare de Sevran-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)

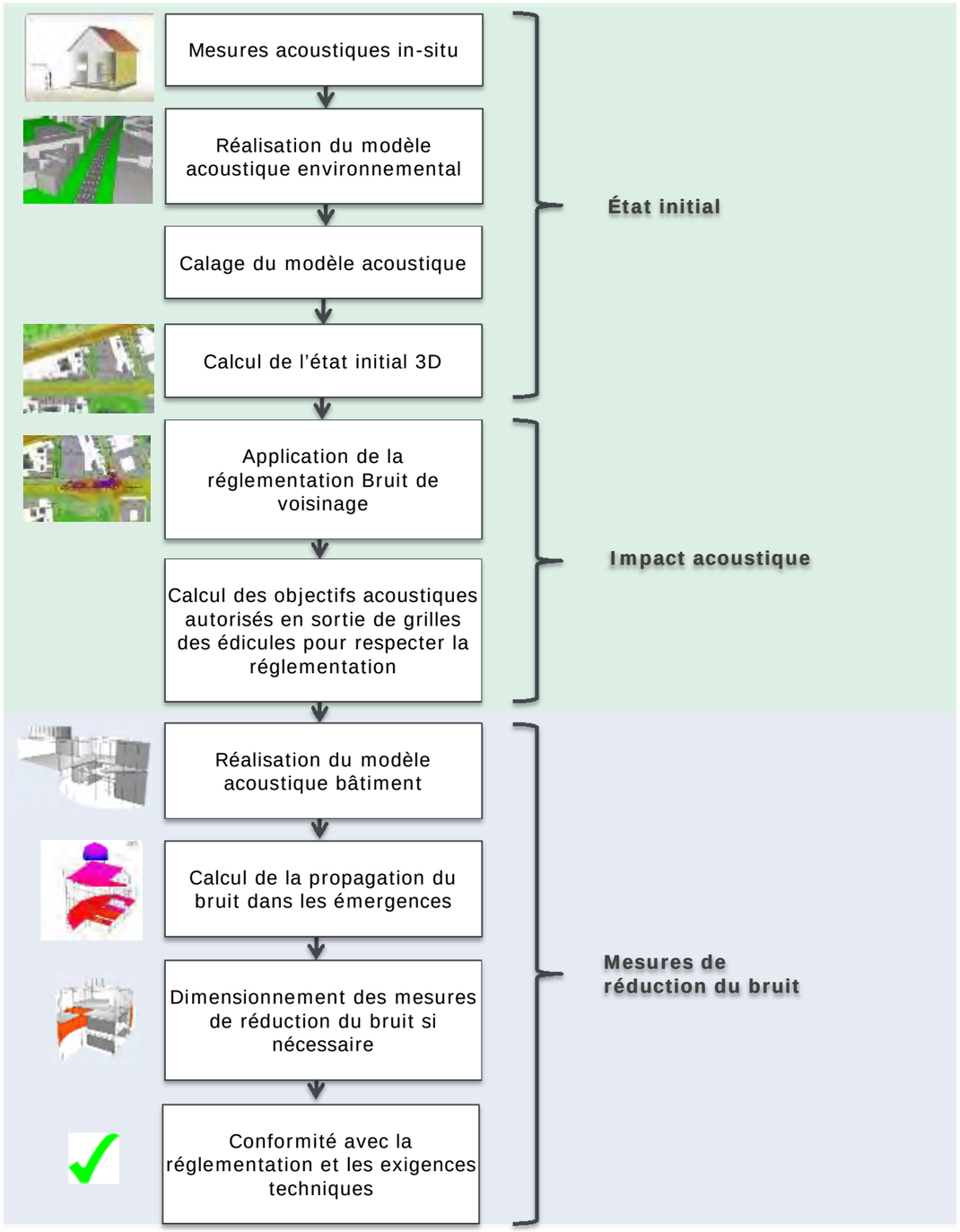


Synoptique du réseau de CTA des commerces de la gare de Sevran-Beaudottes et emplacement prévisionnels des pièges à son (en vert)

2.3.3. Méthodologie d'évaluation des impacts

A ce stade, les études relatives aux équipements techniques ne sont pas définitives et sont donc susceptibles d'évoluer. Il n'est donc pas possible de dimensionner des mesures de réduction du bruit détaillées pour l'étude d'impact acoustique. En effet, pour certains ouvrages (puits ou gares), les systèmes de ventilation ou d'équipement sont susceptibles d'être supprimés, créés ou modifiés au cours de la phase PRO, ce qui rendrait caduque d'étude d'impact et ses résultats.

Afin de respecter la réglementation sur les bruit de voisinage et de réaliser une étude d'impact conforme à la réglementation, il est préconisé des niveaux de bruit à ne pas dépasser en sortie des grilles de ventilation. Ces niveaux de bruit sont des objectifs, conforment aux émergences acoustiques autorisées, que la maitrise d'œuvre devra respecter. Un dimensionnement des pièges à son pour les puits de ventilations ainsi que les prises et rejets d'air des gares sera alors à réaliser au cours des études PRO.



Méthodologie d'évaluation des impacts

2.3.3.1. Niveau acoustique de référence à l'état initial

Plusieurs points de mesures acoustiques ont été réalisés à l'état initial pour l'ensemble des sites (puits et gares). Pour un même site, un ou plusieurs points été ont effectués selon les enjeux identifiés. Afin d'être restrictif et d'aller dans le sens du riverain (confort acoustique), **les niveaux de bruit mesurés les plus faibles sur le site sont considérés comme bruit résiduel pour la zone.**

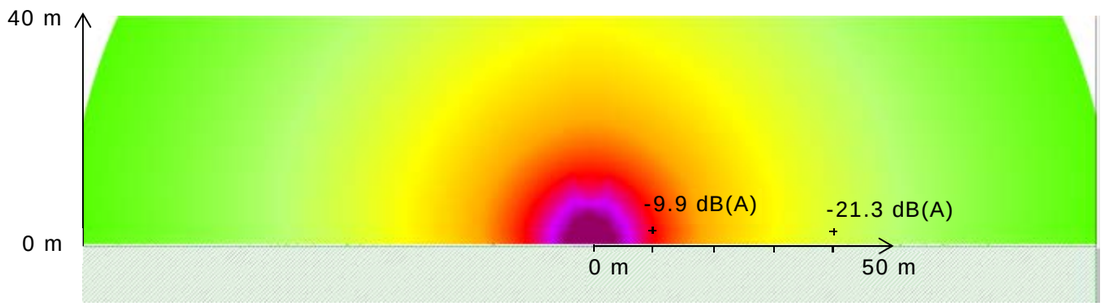
Pour garantir un respect de la réglementation et un confort acoustique des riverains, **le L50, correspondant aux niveaux de bruit dépassés pendant 50% du temps dit « bruit moyen », est pris en compte** pour les périodes jour (7h -22h) et nuit (22h – 7h). Cet indice est inférieur au LAeq, mais reste supérieur au L90 (niveaux de bruit dépassés pendant 90% du temps).

Prendre cet indice est plus contraignant que le prendre l'indice LAeq, et en particulier lorsqu'il y a plus de 5 dB(A) entre ceux-ci (par similarité avec la réglementation relative aux bruit des ICPE qui recommande de prendre le L50 dans cette situation). De plus, le L90 s'avère trop contraignant et en particulier dans certaines situations en bordure d'axes routiers très fortement circulés en période nuit où l'on observe une différence de l'ordre de 20-25 dB(A) entre le LAeq et le L90 (on observe 5 à 10 dB(A) entre le LAeq et le L50 pour ces même périodes).

2.3.3.2. Atténuation du bruit avec la distance

Le niveau de bruit est atténué avec la distance, que ce soit pour une source ponctuelle, surfacique ou linéique. Afin de prendre en compte ce phénomène et de l'appliquer aux calculs des objectifs acoustiques des divers sites du projet (puits ou gares), une modélisation acoustique 3D a été réalisée.

Une source surfacique représentant une grille de ventilation de 60 m² a été modélisée, et permet de déterminer l'atténuation du bruit avec la distance. La coupe verticale suivante permet de visualiser l'atténuation du bruit en fonction de la distance en champs libre avec un sol relativement réverbérant (G=0.5).



Visualisation de l'atténuation du bruit avec la distance en champs libre

Des « points récepteurs » ont été placés à certaines distances afin de déterminer avec précision l'atténuation du bruit avec la distance pour une telle configuration de source sonore. Le tableau suivant synthétise les résultats.

Il est à noter que les mesures de l'état initial ont été réalisées en façade des bâtiments. Dans une telle situation, les ondes acoustiques sont réfléchies sur le mur de la façade, et le sonomètre

enregistre donc à la fois les ondes directes (provenant des diverses sources de bruit de l'environnement tel que les routes) et les ondes réfléchies par le mur. Les calculs de d'atténuation précédents étant réalisés en champs libre, il faut ajouter +3 dB aux résultats d'atténuation pour revenir à une situation en façade des bâtiments.

Distance à la source	1m	2m	4m	5m	8m	10m	20m	40m	50m
Niveau d'atténuation par rapport à 1m de la source en façade (dB)	0	-1.5	-4.3	-5.5	-8.3	-9.9	-15.2	-21.3	-23.4
Niveau d'atténuation par rapport à 1m de la source en champs libre (dB)	+3	+1.5	-1.3	-2.5	-5.3	-6.9	-12.2	-18.3	-20.4

+3 dB

Résultats de calculs de l'atténuation du bruit avec la distance

Dans le chapitre précédent, il a été vu que les grilles de ventilations doivent être situées à plus de 8 m de distance des façades des bâtiments riverains. Afin de prendre en compte cette donnée, un terme correctif de 5 dB, correspondant à l'atténuation acoustique en façade d'un bâtiment à une distance de 8m, est pris en compte dans les calculs des objectifs.

2.3.3.3. Impact acoustique des équipements en fonctionnement

Les équipements techniques (principalement des ventilateurs ou rejets d'air) sont en fonctionnement continus ou quasi-continus :

- Les équipements des gares fonctionnent en charge nominale en permanence (périodes jour et nuit) ;
- Les ventilateurs des puits fonctionnement en quasi-continu (selon des besoins de renouvèlement d'air du tunnel, des puits et des gares) sur la période jour et quelques heures sur la période nuit.

En plus du fonctionnement des ventilateurs en régime nominal, des essais de désenfumages ont lieu régulièrement en période nuit. Ces essais durent en moyenne 1h selon les besoins.

Afin d'être conforme à la réglementation et être favorables aux riverains, il sera considéré dans le dimensionnement des pièges à sons pour un fonctionnement **des équipements techniques à 100% du temps en période jour et nuit et en fonctionnement désenfumage**. Cette situation est contraignante et permettra de garantir un confort acoustique pour les riverains.

Les **émergences acoustiques autorisés sont donc +5 dB(A) de jour et +3 dB(A) de nuit** (fonctionnement 100% du temps - il n'y a donc pas de terme correctif à appliquer par rapport à la durée d'apparition du bruit des équipements).

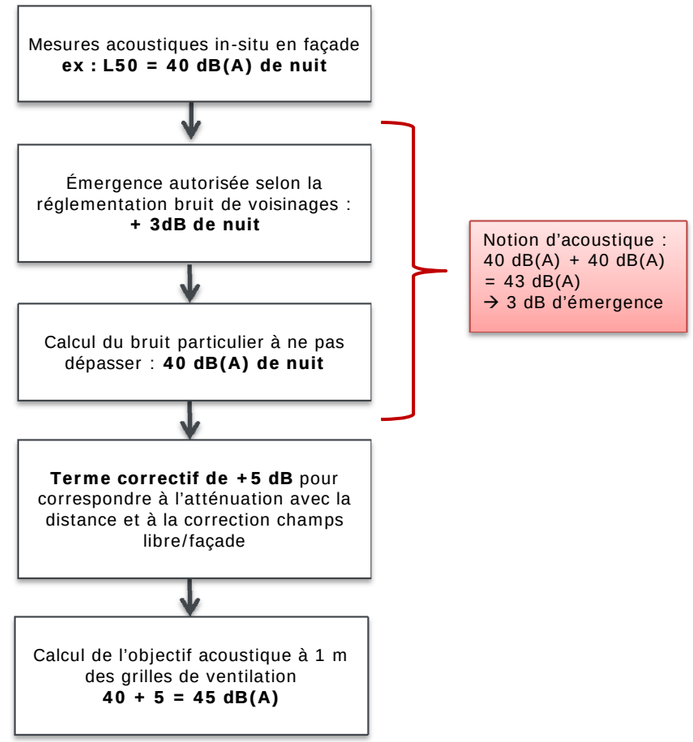
2.3.3.4. Objectifs acoustiques des équipements techniques

Le dimensionnement des mesures de réduction du bruit (essentiellement des pièges à son) devra se conformer :

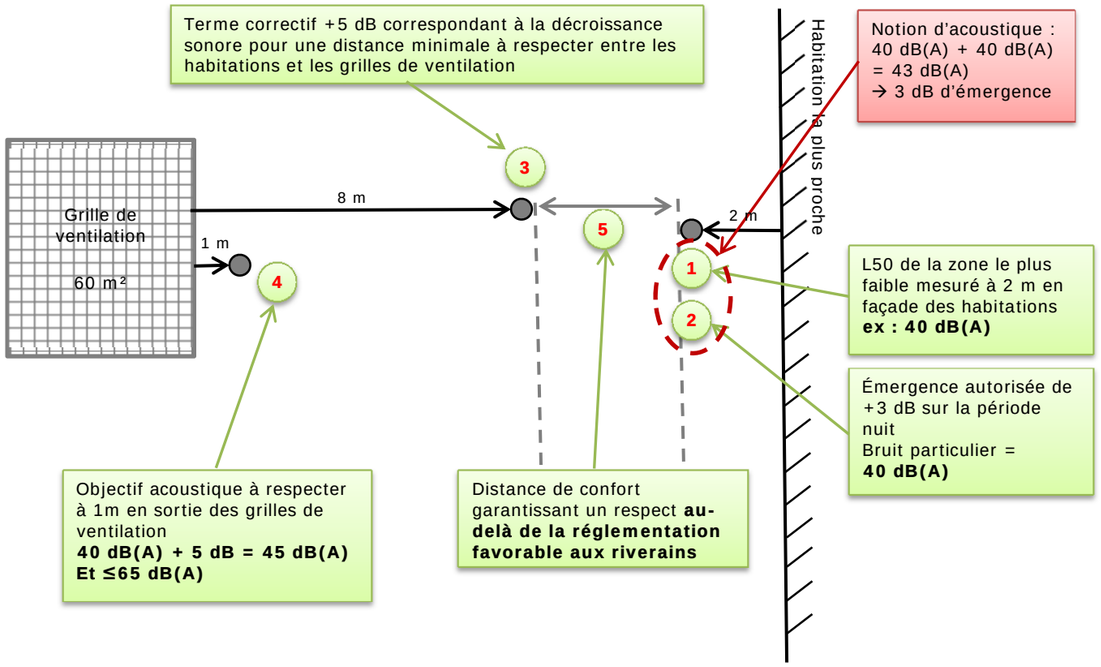
- Au niveau de bruit mesuré à l'état initial le plus faible pour un même site ;
- Au L50 pour les périodes jour et nuit ;
- Aux équipements techniques en fonctionnement en simultané ;
- En fonctionnement désenfumage.

Tous ces points sont favorables aux riverains et permettront de garantir le respect de la réglementation bruit de voisinage. Enfin, pour garantir un niveau de bruit aux piétons, **le niveau de bruit à 1m des grilles de ventilations ne devra pas dépasser 65 dB(A) de jour comme de nuit**.

Les figures suivantes présentent la méthodologie de calcul des objectifs acoustiques en sortie de grille de ventilation sous forme de logigramme et de schéma.



Calcul des objectifs acoustiques à 1 m des grilles de ventilation - logigramme



Calcul des objectifs acoustiques à 1 m des grilles de ventilation - schéma

Une fiche résultats par site (puits ou gare) présente les objectifs à respecter et est fournie au chapitre 2.4 Synthèse des impacts acoustiques.

Les objectifs acoustiques fixés dans ces fiches résultats sont très contraignants et vont au-delà de la réglementation bruit de voisinage.

Si certains dimensionnements des pièges à son en phase PRO maitrise d'œuvre s'avéraient difficiles à atteindre, ces objectifs pourraient être révisés au cas par cas mais devront à minima respecter la réglementation Bruit de voisinage.

Une note de calcul devra alors être produite pour démontrer l'efficacité des mesures de réduction du bruit et la conformité à la réglementation.

2.3.4. Analyse des impacts acoustiques

Les modèles CadnaA de l'état initial sont repris et intègrent les objectifs acoustiques à respecter. C'est-à-dire que les niveaux acoustiques maximum autorisés en sortie des édicules des puits ou des rejets d'air pour les gares sont modélisés (CVC et ventilation). Pour les gares en particulier, toutes les sources de bruit futures ne peuvent pas être intégrées car les plans ne sont pas figés et certains équipements techniques peuvent encore être modifiés.

Une cartographie calculée à 5 m de hauteur est réalisée. Elle permet de visualiser l'impact acoustique des émergences vis-à-vis des bâtis riverains.

Un exemple de cartographie résultat est donné ci-après. Il s'agit d'une étude d'impact faisant référence à la réglementation bruit de voisinage.

Exemple de sortants cartographiques résultats présentant l'impact acoustique d'une émergence

Il est à noter que les isophones font apparaitre des niveaux sonores faibles car les objectifs acoustiques en sortie de grille sont contraignants. Il est donc normal et justifié que les impacts acoustiques sont faibles, ce qui va dans les sens de la réglementation et du confort acoustique des riverains vis-à-vis du projet.

2.3.5. Effets cumulés

Les modélisations acoustiques sont reprises en intégrant toutes les sources de bruits :

- Routiers et ferroviaires existantes (en LAeq jour et nuit) ;
- Grilles des ouvrages annexes (ventilation et CVC).

Une cartographie calculée à 5 m de hauteur est réalisée. Elle permet de visualiser l'impact acoustique des émergences vis-à-vis des bâtis riverains.

Un exemple de cartographie résultat est donné ci-après.

Exemple de sortants cartographiques résultats présentant les effets cumulés acoustiques au niveau d'une émergence

Les impacts acoustiques du projet étant faibles, il est tout à fait normal que les effets cumulés ne fassent pas ou peu apparaitre d'émergence acoustique au niveau des grilles de ventilation. C'est donc la confirmation que les objectifs acoustiques en sortie de grille sont corrects, et que le projet ne viendra pas rajouter de nuisances sonores supplémentaires par rapport à la situation actuelle.

2.3.6. Mesures de réduction du bruit

Tel que précisé précédemment, les mesures de réduction du bruit ne peuvent pas être réalisées par les équipements techniques ne sont pas figés actuellement. Le dimensionnement des mesures de réduction du bruit sera réalisé par la Maitrise d'œuvre en phase PRO.

La méthodologie qui sera employée et les principaux types de mesures de réduction du bruit qui seront préconisés sont présentés dans les chapitres ci-après pour exemple.

Il est prévu dans les études de maitrise d'œuvre AVPb la mise en place systématique de pièges à son pour tous les puits de ventilations et tous les rejets d'air des locaux techniques de gares.

Deux méthodologies différentes seront adoptées pour l'étude de la propagation du bruit dans les puits et dans les réseaux de ventilations des gares. La méthode appliquée dépend de la largeur de section des puits :

- Utilisation d'abaques et de feuilles de calculs pour les réseaux de faible section (typiquement pour les réseaux de ventilation des locaux techniques des gares) ;
- Utilisation de modélisations 3D CATT-ACOUSTIC pour les sections importantes type puits de ventilation car plus complexe.

Les deux méthodes sont présentées dans les chapitres suivants.

2.3.6.1. Gares - Abaques et feuilles de calculs

Présentation

Pour calculer la propagation du bruit ainsi que les niveaux acoustiques en sortie des édicules, les études se basent sur la littérature, dont celle issue de :

- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) ;
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers – ASHRAE ;
- diverses normes françaises et internationales.

Enfin, des feuilles de calculs permettant d'évaluer les atténuations et amplifications des niveaux de bruits en fonction des divers éléments des réseaux (courbes, coudes, régénération, débits, turbulences, etc…) peuvent être utilisés.

Des exemples d'abaques et de feuille de calculs sont donnés ci-après.

Table 13 Insertion Loss of Unlined and Lined Square Elbows Without Turning Vanes

	Insertion Loss, dB	
	Unlined Elbows	Lined Elbows
$fw < 48$	0	0
$48 \le fw < 96$	1	1
$96 \le fw < 190$	5	6
$190 \le fw < 380$	8	11
$380 \le fw < 760$	4	10
$fw > 760$	5	10

Note: $fw = f \times w$ where f = center frequency, kHz, and w = width, mm

Table 14 Insertion Loss of Round Elbows

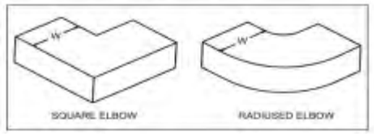
	Insertion Loss, dB
$fw < 48$	0
$48 \le fw < 96$	1
$96 \le fw < 190$	2
$fw > 190$	3

Note: $fw = f \times w$ where f = center frequency, kHz, and w = width, mm

Table 15 Insertion Loss of Unlined and Lined Square Elbows with Turning Vanes

	Insertion Loss, dB	
	Unlined Elbows	Lined Elbows
$fw < 48$	0	0
$48 \le fw < 96$	1	1
$96 \le fw < 190$	4	4
$190 \le fw < 380$	6	7
$fw > 380$	4	7

Note: $fw = f \times w$ where f = center frequency, kHz, and w = width, mm



Valeurs pour des coudes ronds et rectangulaires

						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
					niveau sonore du ventilateur	77	76	87	82	76	73	71	65	
	singularité	apparition	vit. de circul° (m/s)	débit d'air (m^3/h)										
1	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
2	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
3	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
16	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
17	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
18	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
19	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
20	Rien	0	0.00	0	atténuation	0	0	0	0	0	0	0	0	
					régénération	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Lw intermédiaire	77	76	87	82	76	73	71	65	84
			Lp total	1.5	m	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

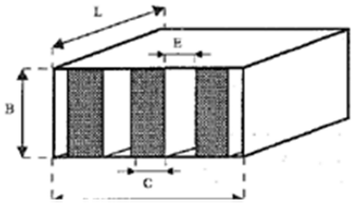
Feuille de calcul en acoustique des réseaux

Mesures de réduction du bruit

Un piège à son permet d'atténuer de manière efficace le bruit en sortie d'édicule. Son emplacement est à définir en fonction des caractéristiques acoustiques, mais aussi en fonction des données de ventilation et de génie civil.

Il est à étudier au cas par cas. Un exemple de piège à son est proposé ci-après.

Exemples de pièges à son en sortie de rejet d'air



Caractéristiques du piège à son,

Les caractéristiques du piège à son pris en compte sont les suivantes :

- Longueur ;
- Largeur ;
- Débit ;
- Épaisseur des baffles ;
- Épaisseur des voies d'air ;
- Taux de perforation.

L'atténuation du piège à son et le niveau de bruit régénéré seront fournis tel que présentés dans le tableau ci-après.

Fréquence (Hz)	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Atténuation (dB)	10	20	39	51	50	32	20

Exemple de spectre acoustique d'un piège à son

Les silencieux seront dimensionnés par les fournisseurs des équipements en phase chantier via une note de calcul adaptée à l'équipement.

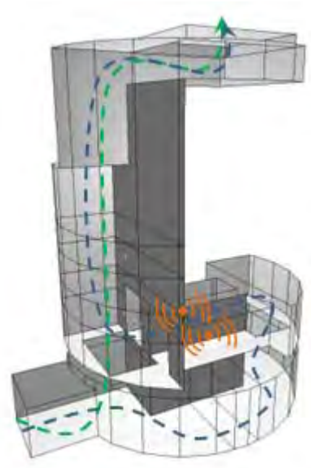
2.3.6.2. Puits - Modélisation 3D

Présentation

Les calculs 3D réalisés à partir du logiciel CATT-ACOUSTIC basés sur la technique du tir de rayon peuvent aussi être réalisés pour les cas les plus complexes. Les calculs permettent de déterminer les niveaux de bruit générés par les équipements techniques au niveau des édicules de sortie.

Le cheminement de l'air et du bruit associé arrive par le tunnel où circulent les métros, et emprunte un chemin direct pour la décompression (en vert sur la figure ci-dessous) ou un chemin « pulsé » (en bleu) via les ventilateurs (en orange) pour s'échapper dans l'environnement via un édicule de sortie. Le bruit de la circulation des métros (faible) et surtout le bruit des ventilateurs en fonctionnement remontent ainsi en surface via la colonne d'air et l'édicule de sortie.

Les émergences sont modélisées à partir des paramètres acoustiques des matériaux constituant les parois internes. Les équipements techniques sont pris en compte sur la base de leur puissance acoustique spectrale. La durée de fonctionnement des équipements est aussi intégrée au calcul.



Exemple d'émergence modélisé

Ce type de modèle 3D sera réalisé pour les quatre types de puits différents du projet :

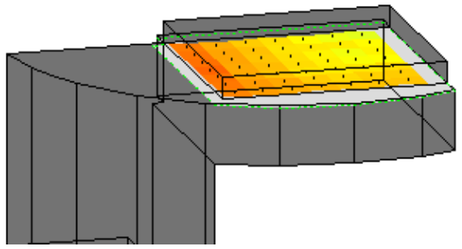
- Ventilation Rectangulaire ;
- Ventilation Circulaire Centré ;
- Ventilation Circulaire Décentré ;
- Ventilation Boite Subsurface.

Les puits de secours, n'ayant pas de fonction de ventilation, il n'y a pas de risque de nuisance sonore pour les riverains. Ils ne seront donc ni modélisés en 3D, ni par abaques.

Résultats de calculs

Les calculs permettront de déterminer les niveaux sonores par bande de fréquence à n'importe quel endroit de l'émergence et en particulier en sortie d'édicule. Ces niveaux sonores sont repris dans les modélisations acoustiques environnementales.

Un exemple de résultat est donné ci-après sans piège à son.



Exemple de résultat en sortie de grille d'une émergence avant mise en place des pièges à son

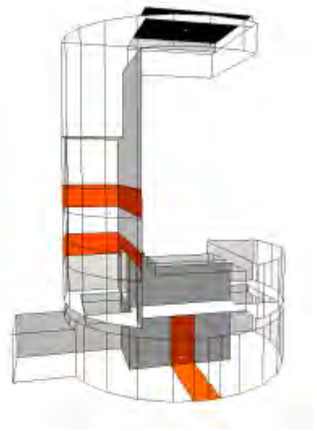
Les niveaux sonores en sortie d'édicule seront présentés sous la forme de spectre en octave (spectre d'impact sonore de ventilation d'un puits sans piège à son à 1m de la sortie d'air).

Mesures de réduction du bruit

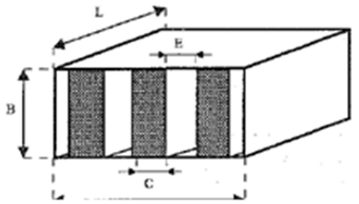
- **Piège à son**

Un piège à son permet d'atténuer de manière efficace le bruit en sortie d'édicule. Son emplacement est à définir en fonction des caractéristiques acoustiques, mais aussi en fonction des données de ventilation et de génie civil.

Il est à étudier au cas par cas. Un exemple de piège à son est proposé ci-après.



Localisation prévisionnelle des pièges à son dans un puit



Caractéristiques du piège à son, Source Egis

Les caractéristiques du piège à son sont les suivantes :

- Longueur ;
- Largeur ;
- Débit ;
- Épaisseur des baffles ;
- Épaisseur des voies d'air ;
- Taux de perforation.

L'atténuation du piège à son et le niveau de bruit régénéré seront fournis tel que présentés dans le tableau ci-après.

Fréquence (Hz)	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
Atténuation (dB)	3	8	20	35	40	35	20
Lw régénéré (dB)	52	46	44	42	41	40	37

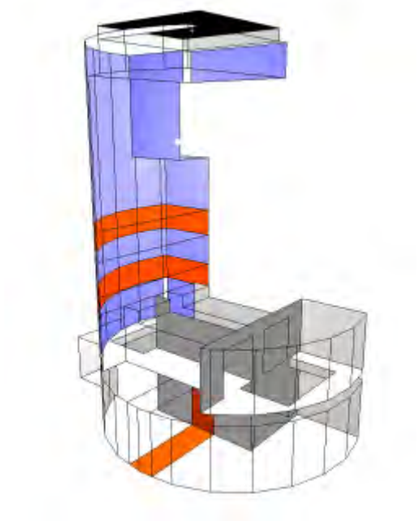
Exemple de spectre acoustique d'un piège à son, Source Egis

Les silencieux seront dimensionnés par les fournisseurs des équipements via une note de calcul adaptée à l'équipement.

Traitement des parois

Si l'atténuation du bruit par piège à son n'est pas suffisante pour respecter les seuils réglementaires, un traitement des parois à l'intérieur de l'émergence est possible. Ce traitement consiste à mettre en place des matériaux absorbants sur les parois verticales de l'émergence. Ce traitement ne peut pas se substituer à un traitement par piège à son : son efficacité est moindre, il est plus complexe à mettre en œuvre. Cette solution ne peut être que complémentaire.

Par exemple, il peut être mis en œuvre des matériaux absorbants ayant un coefficient d'absorption supérieur ou égal à 0.8. Un exemple de traitement des parois est proposé ci-après. Ce traitement permet de gagner de 3 à 5 dB(A) complémentaire aux pièges à son déjà préconisés.

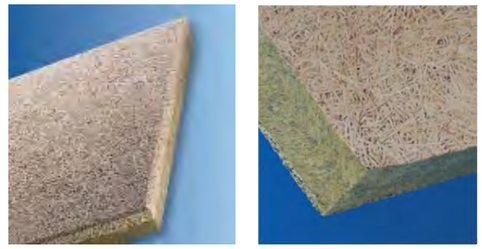


Exemple de mise en œuvre de matériaux absorbant sur les parois verticales de l'émergence (parois en violet)

Une préconisation est définie par un type de matériaux avec ses propriétés acoustiques minimales à respecter, tel que donné en exemple ci-après.

Fréquence (Hz)	125	250	500	1 000	2 000	4 000	αw
Coefficient d'absorption	0.50	0.90	0.90	0.80	0.70	0.80	0.80 (L)

Exemple de spectre acoustique d'un traitement acoustique des parois, Source KNAUF



Exemple de matériaux de traitement des parois verticales - FIBRAROC Clarté A de 100 mm d'épaisseur

2.4. Synthèse des impacts acoustiques

Les fiches présentées ci-après donnent un rappel des enjeux et des objectifs de chaque site en état initial, et présente les impacts en phase travaux et en phase exploitation.

Pour chaque fiche, une cartographie permet de situer l'ouvrage et la zone travaux associées, rappelle les résultats des mesures acoustiques réalisées, et donnent le détail des impacts et des mesures associées pour limiter les bruits dans l'environnement.

2.4.1. Ouvrages annexes

OUVRAGE N°3300P

Puits de ventilation – Entonnement – Saint-Ouen

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF1	54.5	49	51.5	44
PF2	54.5	45.5	49.5	42.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
49.5	42.5	5	3	57.5	**47.5**

Description

L'ouvrage 3300P est un entonnement commun aux lignes 15 et 16/L17, permettant le raccordement entre ces différentes lignes et la ventilation du tunnel. Il est situé à environ 800 mètres de la gare de Saint-Denis Pleyel et à environ 500 mètres du puits 3220P, sur la commune de Saint-Ouen. L'emprise des travaux est prévue pour permettre le démontage successif de 2 tunneliers, celui de la ligne 15 et celui de la ligne 16/17. Elle est située dans une zone très peu bruyante, dans un secteur d'habitats collectifs, de bureaux et de bâtiments d'enseignement.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements collectifs sont situés à moins de 10 mètres à l'Ouest de l'emprise des travaux. Ils constituent une zone particulièrement sensible, puisqu'ils ne sont exposés à aucune infrastructure routière bruyante. Des bureaux ainsi que le lycée Marcel Cachin se trouvent également à moins de 10 mètres au Sud et au Sud-Ouest de cette emprise.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

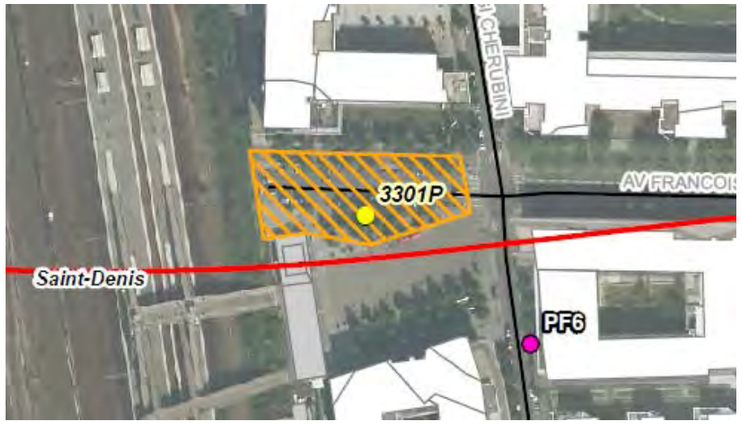
Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°3301P

Puits de secours – Saint-Denis



État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF6	61.5	55.5	60	49.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
60	49.5	5	3	65	**54.5**

Description

Le puits n°3301P est un puits de secours circulaire sur la ligne 16/17, situé à environ 350 mètres du puits n°3300P et à environ 670 mètres du puits n°3302P, sur la commune de Saint-Denis. L'emprise des travaux est uniquement composée de parcelles publiques, devant la sortie du RER (proximité de la Gare Stade de France – Saint-Denis). Elle est située de part et d'autre de l'avenue François Mitterrand, en bordure de la rue Luigi Cherubini et de la rue des Cheminots, sur une partie de la Place aux Etoiles.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des bureaux situés dans une zone modérément bruyante (exposés au bruit de la circulation sur la rue Luigi Cherubini), à moins de 10 mètres au Nord. D'autres bâtiments de bureaux sont situés à l'Est à une distance comprise entre 10 et 20 mètres et au Sud à une distance supérieure à 50 mètres. Les logements collectifs les plus proches sont situés au Sud à plus de 50 mètres de l'emprise des travaux.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

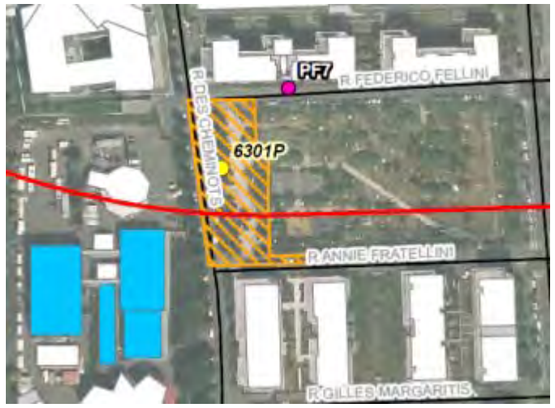
Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°6301P

Puits de ventilation – Saint-Denis



État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF7	57.5	51.5	55	47.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
55	47.5	5	3	63	**52.5**

Description

Le puits n°6301P est un puits de secours (sur la ligne 14) et de ventilation (sur la ligne 15), avec une configuration « boîte subsurface circulaire ». Il est situé sur la parcelle n°114, correspondant au square des acrobates, à Saint-Denis, à environ 400 mètres de la Gare de Saint-Denis Pleyel et à environ 700 mètres du puits n°3302P. L'emprise des travaux est bordée à l'Ouest par la rue des Cheminots, au Nord par la rue Federico Fellini et au Sud par la rue Annie Fratellini, avec une circulation qui impacte de façon modérée les bâtiments riverains.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Les bâtiments les plus sensibles sont des logements collectifs situés dans une zone modérément bruyante, à moins de 10 mètres au Nord et au Sud de l'emprise des travaux. Un établissement d'enseignement (académie Fratellini) est situé à l'Ouest, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de l'emprise.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°3302P

Puits de ventilation – Saint-Denis

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF8	69	62.5	67	51

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
67	51	5	3	65	**56**

Description

Le puits n°3302P (Puits Nelson Mandela) est un puits de ventilation sur les lignes 14 et 16/17, ainsi qu'un puit de lancement du tunnelier pour la ligne 14. Il est situé à environ 670 mètres du puits n°3301P et à environ 650 mètres du puits n°3303P, sur la commune de Saint-Denis. La parcelle concernée par la construction du puits n°3302P fait partie du complexe sportif Nelson Mandela, à Saint-Denis. L'emprise des travaux est bordée à l'Est par l'avenue du Stade de France et au Sud par la ligne du RER.

Phase chantier Impact Modérés

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des logements collectifs situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Nord, dans un environnement plutôt bruyant à proximité de la rue Francis de Pressense. Des bureaux sont également situés au Sud-Ouest de l'emprise, à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, à proximité de la ligne du RER. Des gymnases et des terrains de sport bordent la limite Ouest de l'emprise.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°3303P

Puits de secours – Aubervilliers

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF9	66	61	65	58.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
65	58.5	5	3	65	**63.5**

Description

Le puits n°3303P (Puits Trapil) est un puits de secours sur la ligne 16/17 et le site de lancement/réception pour le(s) tunnelier(s) de cette même ligne. Il est situé à environ 650 mètres du puits n°3302P et à environ 600 mètres du puits n°3304P, sur la commune d'Aubervilliers. Le site d'implantation du puits concerne les parcelles n°129, 130, 110, 153, 154, 155, 156 et 67 (site TRAPIL) ainsi que sur le trottoir du Chemin du Haut Saint-Denis. L'emprise des travaux est bordée par le chemin du Haut Saint-Denis, le quai Jean-Marie Tjibaou et les voies du RER. Elle est située en partie sous le pont de l'autoroute A 86.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les bâtiments les plus sensibles sont des logements collectifs situés à l'Est de l'emprise des travaux, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres. Ces bâtiments sont situés dans un environnement déjà exposé au bruit de la circulation sur l'autoroute A 86, malgré les écrans acoustiques mis en œuvre dans ce secteur.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°3304P

Puits de ventilation – Saint-Denis

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF9	66	61	65	58.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
65	58.5	5	3	65	**63.5**

Description

Le puits n°3304P est un puits de ventilation rectangulaire sur la ligne 16/17, situé à environ 330 mètres du puits n°3303P et à environ 780 mètres de la gare de la Courneuve « Six Routes », sur la commune de Saint-Denis. Le site concerné est un ensemble de lots industriels : il s'agit de la fourrière Jean Jaurès (parcelles n°12, 13, 78 et 79), bordée au Sud par la rue Francis de Pressense.

Phase chantier Impact Modérés

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des logements collectifs situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Sud, dans un environnement plutôt bruyant à proximité de la rue Francis de Pressense.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°3401P

Puits de secours – La Courneuve

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF15	56	52	54.5	50.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
54.5	50.5	5	3	62.5	**55.5**

Description

Le puits n°3401P est un puits de secours circulaire décentré sur la ligne 16/17, situé à environ 600 mètres de la gare de la Courneuve « Six Routes » et 600 mètres du puits n°3402P. L'emprise des travaux est implantée sur les parcelles n° 21, 22, 23 et 24, et sur le trottoir de l'avenue de la République, à proximité d'un parc en cours d'aménagement, sur la commune de la Courneuve. Elle est bordée à l'Est par l'avenue de la République, dans une zone modérément bruyante, du fait de la présence de cette infrastructure bordée par les logements collectifs et par le groupe scolaire Raymond Poincaré.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Les bâtiments les plus sensibles sont ceux du groupe scolaire Raymond Poincaré, situé à moins de 10 mètres au Sud de l'emprise des travaux. Les logements collectifs les plus proches sont situés à l'Est, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de l'emprise, en bordure de l'avenue de la République.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°3402P

Puits de ventilation – La Courneuve

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF16	56	50	54.5	45.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
54.5	45.5	5	3	62.5	**50.5**

Description

Le puits n°3402P est un puits de ventilation de type « boîte subsurface » sur la ligne 16/17, situé à environ 600 mètres du puits n°3401P et à environ 800 mètres du puits n°3403P. L'emprise des travaux est implantée en bordure de la rue Dulcie September à La Courneuve, sur les parcelles n° 68, 69, 108, 109, 110, 111 et 112, à proximité directe du lycée Jacques Brel et du stade Nelson Mandela, dans un environnement modérément bruyant.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches sont des logements individuels et un établissement d'enseignement (lycée Jacques Brel), situés à moins de 10 mètres de l'emprise des travaux.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0100P

Puits de ventilation - Entonnement – La Courneuve

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF18	61	56.5	52.5	46

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
52.5	46	5	3	60.5	**51**

Description

L'entonnement Ouest (ouvrage n°0100P) est situé à environ 300 mètres de la gare RER du Bourget, sur la commune de La Courneuve et à l'extrémité du tronçon 1. Cet ouvrage remplit la fonction de ventilation naturelle (bypass), mécanique et de désenfumage des lignes 16 et 17. L'emprise des travaux est bordée par la rue de Verdun au Nord (ambiance sonore relativement peu bruyante) et par la voie ferrée (RER) et l'autoroute A86 au Sud (infrastructures très impactantes en termes de niveaux sonores).

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements individuels sont situés à moins de 10 mètres au Nord de l'emprise des travaux. Ils constituent une zone particulièrement sensible, puisqu'ils sont uniquement exposés actuellement au bruit de la circulation modérée sur la rue de Verdun. Des bureaux se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Sud de cette emprise, tandis que les logements collectifs les plus proches sont situés à moins de 50 mètres de la zone de travaux.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0101P et 3406P

Puits de ventilation – Entonnement – Le Bourget

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF21	61.5	57.5	58.5	49
PF22	51.5	45.5	46	41.5
PF23	50	46.5	48.5	45

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
46	41.5	5	3	54	**46.5**

Description

Ces deux ouvrages sont présentés conjointement puisque qu'ils sont inclus dans la même emprise de travaux. L'entonnement Est (ouvrage n°3406P) est situé à environ 800 m à l'Est de la gare du Bourget. Cet ouvrage a pour fonction la ventilation naturelle (bypass) et le désenfumage des deux bitubes venant de l'Est et du monotube venant du Nord de la ligne 17. Le puits n°0101P, de type atypique commun L16/L17, est composé de deux puits de ventilation reliant les lignes 16 et 17. Il est situé dans un lot industriel à environ 800 mètres à l'Est de la gare du Bourget et 600 mètres à l'Ouest du puits n°0102P. L'emprise des travaux est bordée au Nord et à l'Ouest par des zones de logements où l'ambiance sonore est calme et au Sud par la rue du Commandant Rolland qui a un impact sonore modéré sur le secteur. Les voies RER et la gare de triage de Drancy se trouvent à proximité.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des logements individuels au Nord (situés dans une zone très calme) et des bureaux au Sud (exposés au bruit de la circulation sur la rue du Commandant Rolland), situés à moins de 10 mètres. Des logements collectifs au Nord et à l'Ouest sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres. Leur sensibilité est moindre puisqu'ils sont actuellement exposés au bruit des voies RER, de la gare de triage et de la circulation sur la rue du Commandant Rolland.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0103P

Puits de ventilation – Le Blanc-Mesnil

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF24	47.5	45.5	46	44.5
PF25	56	50.5	54	45.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
46	44.5	5	3	54	**49.5**

Description

Le puits n°0103P, de type atypique émergence, est un puits de secours et de ventilation, avec une configuration « boîte subsurface rectangulaire ». Il est situé sur une parcelle actuellement occupée par une activité industrielle sur la commune du Blanc-Mesnil, à environ 800 mètres à l'Est du puits n°0102P et 600 mètres à l'Ouest du puits n°0104P. L'emprise des travaux est bordée au Nord par l'avenue Charles Floquet, avec une circulation qui impacte de façon modérée les bâtiments riverains. Au sud et à l'Est de l'emprise, les zones pavillonnaires sont situées à l'écart des infrastructures.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Les bâtiments les plus sensibles sont des logements individuels situés en zone calme, à moins de 10 mètres au Sud et à l'Est de l'emprise des travaux. Des logements collectifs sont situés à l'Est à une distance comprise entre 10 et 20 mètres ; des bureaux sont situés à l'Ouest à une distance comprise entre 20 et 50 mètres.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0104P

Puits de ventilation – Le Blanc-Mesnil

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF26	57	51.5	48	42.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
48	42.5	5	3	56	**47.5**

Description

Le puits n°0104P, de type ventilation circulaire centré, est un puits de ventilation situé sur la commune du Blanc-Mesnil, sur l'emprise de terrains de sport publics, à environ 600 mètres à l'Ouest de la gare du Blanc-Mesnil (ouvrage n°02LBM) et 600 mètres à l'Est du puits n°0103P. Ce site correspond à la réception de 2 tunneliers, en provenance des ouvrages n°3404P (n°0100P - Entonnement Ouest) et n°0202P (débranchement SMR). L'emprise des travaux est bordée au Nord par la rue Victor Hugo et au Sud par des terrains sportifs et des gymnases. L'ambiance sonore aux alentours de cette emprise est calme.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux (entre 10 et 20 mètres au Nord) sont ceux d'un établissement d'enseignement (école élémentaire). Les logements les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Nord des travaux. De nombreux terrains de sport et des gymnases sont également situés en bordure directe de l'emprise.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0301P

Puits de ventilation – Aulnay-sous-Bois

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF33	59.5	54	58	50

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
58	50	5	3	65	**55**

Description

Le puits n°0301P, de type ventilation rectangulaire, est un puits de secours et de ventilation implanté en grande partie sur le domaine public (trottoir, piste cyclable et végétalisation) à environ 800 mètres à l'Est de la gare d'Aulnay-sous-Bois (ouvrage n°03ALN) et 800 mètres à l'Ouest du puits n°0302P, sur la commune d'Aulnay-sous-Bois. L'emprise des travaux est bordée au Nord par le Boulevard Marc Chagall (RN2) qui génère un bruit de circulation routière important, et à l'Est par la rue Eugène Delacroix, moins impactante.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Une zone importante de logements collectifs se situe au Sud de l'emprise des travaux, pour certains à moins de 10 mètres. Ils seront fortement impactés par le chantier, même s'ils sont actuellement exposés au bruit de la circulation sur la RN2.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0302P

Puits de secours – Aulnay-sous-Bois

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF34	55	50	52	49
PF35	59	51.5	57.5	48.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
52	48.5	5	3	60	**53.5**

Description

Le puits n°0302P, de type atypique PR (poste de redressement), est un puits d'accès de secours circulaire avec une boîte subsurface sur deux niveaux, implanté en grande partie sur un carrefour giratoire, mais également en partie (extrémité circulaire, descendant jusqu'au niveau tunnel) sur un terrain vague au Sud de l'avenue de Savigny, sur la commune d'Aulnay-sous-Bois. Il est situé à environ 800 mètres à l'Est du puits n°0301P et 750 mètres à l'Ouest du puits n°0303P. L'emprise des travaux est traversée par l'avenue de Savigny. Cette infrastructure routière a un impact sonore relativement faible dans le secteur.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Des logements collectifs et un établissement d'enseignement (collège Claude Debussy) sont situés à l'Est et au Sud de l'emprise des travaux, à une distance comprise entre 10 et 20 mètres et dans un environnement relativement calme. Les autres bâtiments sensibles (groupe scolaire Savigny) sont situés à plus de 50 mètres de l'emprise au Sud, tout comme les terrains sportifs.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0303P

Puits de ventilation – Aulnay-sous-Bois

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF36	52.5	49	51	46.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
51	46.5	5	3	59	**51.5**

Description

Le puits n°0303P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de ventilation situé sur la commune d'Aulnay-sous-Bois, à environ 550 mètres à l'Ouest de la gare de Sevran (ouvrage n°04SEB) et 750 mètres à l'Est du puits n°0302P. L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est située au niveau d'un ensemble de garages de type box privés. À proximité se trouvent une résidence composée d'immeubles de grande hauteur et une chaufferie communale. Cette emprise est située à proximité de la route des Petits Ponts, dans une zone composée principalement de logements collectifs.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements collectifs sont situés à une distance inférieure à 10 mètres des limites Nord et Ouest de l'emprise des travaux. Deux établissement d'enseignement sont également situés à proximité (collège Pablo Neruda notamment). Ces bâtiments sensibles sont situés en zone calme, à l'écart des infrastructures routières du secteur.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0401P
Puits de ventilation – Sevran

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF40	48	42.5	44	38.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
44	38.5	5	3	52	**43.5**

Description

Le puits n°0303P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de secours et de ventilation situé à environ 600 mètres de la gare de Sevran-Beaudottes (ouvrage n°03SEB) et 800 mètres de la gare de Sevran-Livry (04SEL). L'emprise du chantier s'étend sur la totalité de la parcelle de l'activité « Kaderi Frères », au Sud de la rue Henri Becquerel, et sur une partie d'un parc public au Nord-Est de la rue Henri Becquerel, dans un environnement en partie industriel et pavillonnaire.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Des logements individuels au Sud de l'emprise sont situés à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de la zone de travaux. Ils font partie d'un lotissement bordant la rue Henri Becquerel, dans un environnement calme. Des activités de chantier se déroulement également dans l'enceinte d'un parc public.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0501P

Puits de secours – Sevran

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF45	56.5	48.5	47.5	37.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
47.5	37.5	5	3	55.5	**42.5**

Description

Le puits n°0501P, de type secours circulaire centré, est un puits de secours qui se situe à environ 800 mètres de la gare de Sevran-Livry (ouvrage n°05SEL) et 700 mètres du puits n°0502P, sur des parcelles privées d'une zone pavillonnaire à Sevran. L'emprise des travaux est située à proximité d'une voirie locale (chemin de la Mare au Chanvre), au milieu des lotissements. Elle sera le lieu de réception de 2 tunneliers en provenance des ouvrages n°0202P (débranchement SMR) et n°0603P.

Phase chantier

Impact Très Forts

- Impacts

Les logements individuels autour de l'emprise des travaux sont situés à une distance inférieure à 10 mètres, dans un environnement très calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0502P

Puits de ventilation – Livry-Gargan

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF46	49.5	44	45.5	37.5
PM47	54.5	-	46.5	-
PF48	48	42	47	40

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
45.5	37.5	5	3	53.5	**42.5**

Description

Le puits n°0502P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de secours et de ventilation. Il se situe sur la commune de Livry-Gargan, à environ 700 mètres du puits n°0501P et 800 mètres du puits n°0503P. L'emprise des travaux est située à proximité de la rue Gafran dans une zone d'habitations, à l'écart des infrastructures routières principales du secteur.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements individuels et collectifs ainsi qu'un établissement d'enseignement (école Notre Dame) sont situés à une distance inférieure à 10 mètres de l'emprise des travaux, dans un environnement calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0503P

Puits de secours – Clichy-sous-Bois

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF49	51.5	44	49.5	42

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
49.5	42	5	3	57.5	**47**

Description

Le puits n°0503P, de type secours circulaire décentré, est un puits de secours qui permettra l'accès au tunnel en cas d'incident nécessitant une intervention. Il se situe sur la commune de Clichy-sous-Bois, à environ 800 mètres du puits n°0502P et 750 mètres du puits n°0504P. L'emprise des travaux est située sur une parcelle publique occupée partiellement par des familles aux logements précaires et concernée par un programme de la ville (réalisation de maisons individuelles pour les familles), à l'écart de la rue des Prés et du chemin de Clichy.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Un établissement d'enseignement est situé à une distance inférieure à 10 mètres de l'emprise des travaux, tandis que les logements individuels les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres, dans un environnement calme. À noter également la présence de logements précaires à moins d'une dizaine de mètres des travaux.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0504P

Puits de ventilation – Clichy-sous-Bois

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF50	59.5	53.5	57	50
PF51	63	58	59.5	43.5
PM52	60.5	-	59.0	-

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
59.5	43.5	5	3	65	**48.5**

Description

Le puits n°0504P, de type ventilation circulaire centré, est un puits de secours et de ventilation situé sur la commune de Clichy-sous-Bois, à environ 800 mètres de la gare de Clichy-Montfermeil (ouvrage n°06CMF) et 750 mètres du puits n°0503P. En bordure de l'allée de Gagny, l'emprise des travaux est située sur une zone de parking et d'espaces verts, à proximité de logements et de bâtiments d'enseignements. En bordure de l'avenue de Sévigné, elle est située entre une zone pavillonnaire et le collège Robert Doisneau.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Allée de Gagny, l'emprise des travaux est située à une distance inférieure à 10 mètres du groupe scolaire Joliot Curie et de logements collectifs, dans un environnement calme. Avenue de Sévigné, l'emprise des travaux est située à une distance comprise entre 10 et 20 mètres de logements individuels, et à une distance comprise entre 20 et 50 mètres du collège Robert Doisneau, dans un environnement calme également.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc… Pour un tel puits avec forte proximité des riverains, des palissades de grande hauteur pourront être proposées (à définir par la maitrise d'œuvre et à imposer dans le DCE si besoin).**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0601P

Puits de ventilation – Montfermeil

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF56	60	52.5	57	44.5
PF57	58	50.5	52.5	42

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
52.5	42	5	3	60.5	**47**

Description

Le puits n°0601P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de ventilation situé sur la commune de Montfermeil, à environ 800 mètres de la gare de Clichy-Montfermeil (ouvrage n°06CMF) et 650 mètres du puits n°0602P. Un pavillon est actuellement implanté sur l'une des parcelles située dans l'emprise nécessaire à la construction de ce puits. Une ancienne station-service était implantée sur la parcelle adjacente (TOTAL), également concernée. L'emprise des travaux est située à proximité de la rue Henri Barbusse, de l'avenue des Abricots, de l'avenue Jean Jaurès et de la rue de la Fontaine Jean Valjean. Le bruit de la circulation sur ces infrastructures de desserte locale impacte faiblement l'ambiance sonore aux abords directs de cette emprise.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements individuels au Nord et à l'Ouest, ainsi que le musée du travail à l'Est, sont situés à une distance inférieure à 10 mètres de l'emprise des travaux, dans un environnement relativement calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0602P

Puits de secours – Montfermeil

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF58	51.5	44	41	39

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
41	39	5	3	49	**44**

Description

Le puits n°0602P, de type secours boite subsurface, est un puits de secours permettant l'accès au tunnel en cas d'incident nécessitant une intervention. Il est situé sur la commune de Montfermeil, à environ 650 mètres du puits n°0601P et 800 mètres du puits n°0603P. L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est située dans une zone pavillonnaire au niveau de l'avenue des Perdrix à Montfermeil, à l'écart de toute infrastructure bruyante. Les deux parcelles plus particulièrement concernées sont celles des pavillons au n°37 et n°39 de l'avenue des Perdrix.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements individuels sont situés tout autour de l'emprise des travaux, à moins de 10 mètres pour certains, dans un environnement très calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0603P

Puits de ventilation – Chelles

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF59	49.5	47.5	47.5	45.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
47.5	45.5	5	3	55.5	**50.5**

Description

Le puits n°0603P, de type atypique tunnelier, est un puits de ventilation situé sur un terrain agricole. Cette mise en place suppose la création d'une voie dimensionnée à minima pour le passage de camions pompiers. Il est basé sur la commune de Chelles, à environ 800 mètres du puits n°0602P et 450 mètres du puits n°0604P. L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est proche d'une zone pavillonnaire, de terrains agricoles et d'espaces verts, à l'écart de toute infrastructure bruyante. Elle accueillera le lancement du tunnelier en direction de l'ouvrage n°0501P et la réception du tunnelier en provenance de l'arrière gare de Noisy-Champs.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Des lotissements de logements individuels sont situés à l'Est et au Sud de l'emprise des travaux. Les bâtiments les plus proches sont situés à une distance inférieure à 10 mètres dans un environnement sonore initial très calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

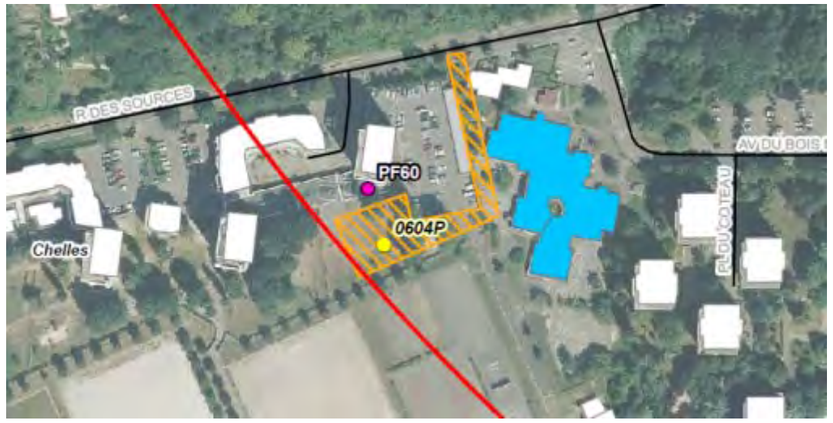
Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0604P

Puits de secours – Chelles



État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF60	53.5	43.5	49.5	39

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
49.5	39	5	3	57.5	**44**

Description

Le puits n°0604P, de type secours circulaire décentré, est un puits de secours situé sur une zone non bâtie de la propriété appartenant à Marne Chantereine Habitat, sur la commune de Chelles, à environ 450 mètres du puits n°0603P et 600 mètres du puits n°0605P. L'emprise des travaux prévue pour la construction de ce puits, à proximité de la rue des Sources, est entourée de logements collectifs au Nord et à l'Ouest, d'une école à l'Est et de terrains de sport au Sud, à l'écart de toute infrastructure bruyante.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements collectifs et l'école élémentaire des Aulnes sont situés à moins de 10 mètres de l'emprise des travaux, dans un environnement calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0605P

Puits de ventilation – Chelles

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF61	66	61.5	63.5	45
PF62	45	39.5	43	34.3

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
43	34.3	5	3	51	**39.5**

Description

Le puits n°0605P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de ventilation situé sur une parcelle occupée par un concessionnaire automobile, à l'angle de la rue Gustave Nast et de l'avenue Gabriel, sur la commune de Chelles Il se trouve à environ 700 mètres du puits n°0604P et 700 mètres de la gare de Chelles (ouvrage n°07CHL). L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est bordée au Nord par la rue Gustave Nast, qui a un impact sonore important en façade des habitations situées en bordure directe de la chaussée. Au Sud, l'emprise est entourée de lotissement à l'écart du bruit de la circulation.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements individuels sont situés tout autour de l'emprise des travaux, à moins de 10 mètres pour certains, dans un environnement calme (notamment à l'écart de la rue Gustave Nast).

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0701P

Puits de secours – Chelles

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF67	50.5	42.5	44.5	38.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
44.5	38.5	5	3	52.5	**43.5**

Description

Le puits n°0701P, de type secours circulaire décentré, est un puits de secours situé sur une zone englobant des parcelles pavillonnaires et des box et parkings. Il se situe sur la commune de Chelles, au Nord du canal de Chelles, à environ 800 mètres de la Gare de Chelles (ouvrage n°07CHL) et 700 mètres du puits n°0702P. L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est bordée au Nord par la rue Victor Hugo et au Sud par le canal de Chelles et le quai de l'Argonne. Cette zone principalement résidentielle est située à l'écart de toute infrastructure bruyante.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des logements individuels sont situés à moins de 10 mètres à l'Est de l'emprise des travaux, dans un environnement très calme. Au Nord, des logements collectifs se trouvent à une distance comprise entre 10 et 20 mètres. L'établissement d'enseignement le plus proche est quant à lui situé à plus de 50 mètres de l'emprise des travaux du puits.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0702P

Puits de ventilation – Gournay-sur-Marne

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF68	54.5	48	53.5	44.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
53.5	44.5	5	3	61.5	**49.5**

Description

Le puits n°0702P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de ventilation situé dans un espace public (terrain de pétanque) et sur une partie du parking d'un centre sportif. Il se trouve sur la commune de Gournay-sur-Marne, à environ 800 mètres du puits n°0701P et 700 mètres du puits n°0703P. L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est bordée au Nord-Est par l'avenue du Maréchal Joffre et au Sud par un cimetière et des établissements sportifs et d'enseignement. Cette zone est considérée comme ayant un environnement sonore initial moyen.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Un logement individuel est situé à moins de 10 mètres au Nord-Ouest de l'emprise des travaux. À l'Est, des logements collectifs se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres. L'établissement d'enseignement le plus proche est quant à lui situé à plus de 50 mètres de l'emprise des travaux du puits.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°0703P

Puits de secours – Gournay-sur-Marne

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF69	53	46.5	48	39.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
48	39.5	5	3	56	**44.5**

Description

Le puits n°0703P, de type secours circulaire décentré, est un puits de secours situé au niveau d'un carrefour giratoire entouré d'une zone pavillonnaire, à cheval sur les commune de Gournay-sur-Marne et Champs-sur-Marne. Il se trouve à environ 800 mètres du puits n°0702P et 750 mètres du puits n°0704P. L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est bordée au Nord par l'avenue du Bel Air et l'avenue de la République, avec un bruit de la circulation moyennement impactant pour les habitations individuelles situées en bordure de cet axe. Au Sud de l'emprise, les lotissements sont situés à l'écart de toute infrastructure bruyante.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Les logements individuels les plus proches sont situés à moins de 10 mètres à l'Est et à l'Ouest de l'emprise de travaux, dans un environnement calme. Au Sud-Est, des logements collectifs se trouvent à une distance comprise entre 20 et 50 mètres.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Faibles
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les bruits provenant du puits de secours sont faibles. En effet, des sas de compressions permettent de garantir une bonne étanchéité acoustique du puits.

- Mesures

Aucune mesure particulière n'est à prévoir pour ce puits car il n'y a pas de risque de nuisances acoustiques. Il devra tout de même être vérifié que les ventilations des locaux techniques du puits respectent bien la réglementation bruit de voisinage.

OUVRAGE N°0704P

Puits de ventilation – Champs-sur-Marne

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF70	68.5	63	66.5	48
PF71	55	50.5	53	46.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
53	46.5	5	3	61	**51.5**

Description

Le puits n°0704P, de type ventilation circulaire décentré, est un puits de ventilation situé sur la commune de Champs-sur-Marne. Il se trouve à environ 750 mètres du puits n°0703P et à environ 400 mètres de la gare de Noisy-Champs (ouvrage n°08NCH, exclu du tronçon T1). L'emprise travaux prévue pour la construction de ce puits est bordée au Nord par le boulevard de Nesles et à l'Ouest par le boulevard Champynesles, qui sont des infrastructures relativement bruyantes du fait d'une circulation soutenue. À l'Est, la rue Jean Wiener est moins impactante : elle dessert des logements collectifs et le Collège Jean Wiener.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les logements collectifs et bureaux les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres de l'emprise des travaux, au Nord et à l'Est. Le collège Jean-Wiener est situé à plus de 50 mètres de l'emprise, au Sud-Ouest, dans un environnement relativement calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent des ventilateurs en fonctionnement (avec essais de désenfumage) ainsi que du passage des trains dont le bruit peut remonter dans le puits. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de tels puits peuvent générer de 100 à 120 dB(A) en sortie.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés**, et des matériaux absorbants pourront être installés, en compléments, sur les parois verticales du puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

2.4.2. Gares

OUVRAGE N°33SDP

Gare – Puits de ventilation et Puits de décompression – Saint-Denis

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF4	59	52.5	56.5	47.5
PF5	62	56	60.5	52.5

Objectifs calcul bruit particulier

Le Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
56.5	47.5	5	3	64.5	**52.5**

Description

Située sur la commune de Saint-Denis, la future gare de Saint-Denis Pleyel est la plus fréquentée et la plus complexe de tout le réseau du Grand Paris Express. Elle constitue le point de rencontre des lignes 14, 15 et 16/17, dont deux sont en terminus, et marque une interconnexion avec le RER D et peut être la future ligne H du Transilien. L'emprise des travaux est bordée à l'Ouest par la rue Pleyel, au Nord par la rue Francisque Poulbot et à l'Est par le Technicentre SNCF du Landy (proximité de la Gare Stade de France – Saint-Denis). Ces infrastructures ont un impact sonore fort dans le secteur du chantier de la gare.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des bureaux situés à l'Ouest à une distance inférieure à 10 mètres. Les logements les plus proches sont situés à une distance comprise entre 20 et 50 mètres au Nord et à l'Ouest de l'emprise. Ces bâtiments sensibles sont exposés au bruit de la circulation routière soutenue sur la rue Pleyel et sur la rue Francisque Poulbot. Certains d'entre eux sont cependant situés en retrait des infrastructures et donc situés dans une zone plus calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°34LCO

Gare – Puits de ventilation et Puits de décompression – La Courneuve

État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF11	69.5	63.5	66	52.5
PF12	68.5	64	64.5	52.5
PF13	59.5	54.5	57.5	51.5
PF14	68	62.5	63	50

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
57.5	50	5	3	65	**55**

Description

La gare Grand Paris Express de La Courneuve « Six Routes » est située sur le carrefour des « Six Routes », à l'angle de la rue de Saint-Denis et de l'avenue du Général Leclerc, dans un périmètre qui fait l'objet d'un vaste projet de réaménagement urbain. Cette gare constitue une véritable respiration dans le réseau urbain. Point de convergence de l'ensemble des flux en relation avec le carrefour des « Six Routes » et porte d'accès au Parc Georges Valbon, son rôle est de faciliter la fluidité des liaisons piétonnes à proximité du carrefour, en particulier la correspondance avec le tramway T1 et les bus, mais aussi de permettre la détente ou l'attente, avant ou après l'entrée en gare.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les bâtiments les plus proches sont des bureaux situés à moins de 10 mètres au Sud-Ouest de l'emprise des travaux. Les logements les plus proches sont eux situés à une distance comprise entre 10 et 20 mètres, en bordure de l'avenue du Générale Leclerc (environnement plutôt bruyant) au Sud-Est de l'emprise. Les logements collectifs les plus proches au Nord sont situés à plus de 50 mètres.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

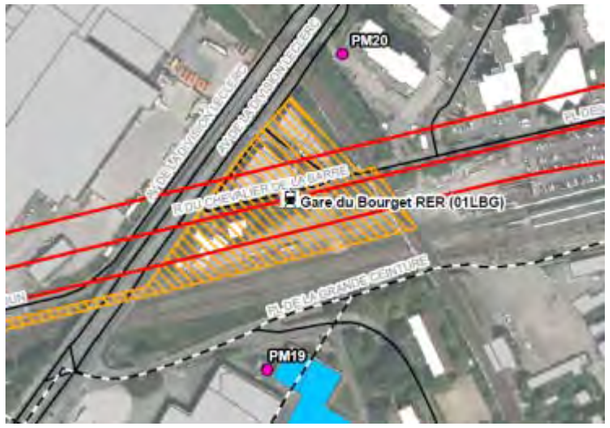
Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°01LBG

Gare – Puits de décompression – Le Bourget



État initial Sensibilité Modérée

Point de mesure	LAeq [dBA] – 1h de mesure		L50 [dBA] – 1h de mesure	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PM19	57.5	-	55	-
PM20	66	-	64	-

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Objectif acoustique à 1m [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
58.5 (PF21)	49 (PF21)	5	3	65	**54**

Description

La gare Grand Paris Express Le Bourget RER est localisée en limite de trois communes : Drancy, Le Bourget et La Courneuve. Elle fonctionne comme gare de passage pour les missions Saint-Denis / Pleyel – Noisy-Champs et Saint-Denis / Pleyel – Le Mesnil Amelot, et prend place en limite Nord du faisceau ferré. Cette gare est positionnée comme la porte d'entrée Nord de Seine-Saint-Denis et de la Métropole. La commune de Bourget sera directement reliée aux grands pôles parisiens. L'emprise des travaux est bordée au Sud et à l'Est par les voies ferrées, et à l'Ouest par l'avenue de la Division Leclerc. Ces infrastructures ont un impact sonore fort dans le secteur du chantier de la gare.

Phase chantier Impact Modérés

- Impacts

Les bâtiments sensibles les plus proches de l'emprise des travaux sont des bureaux et des bâtiments d'enseignement situés au Sud et à une distance comprise entre 20 et 50 mètres. Les logements et les établissements de santé les plus proches sont situés à plus d'une cinquantaine de mètres de l'emprise. Ces bâtiments sensibles sont exposés au bruit des différentes voies ferrées du secteur et de la circulation routière soutenue sur l'avenue de la Division Leclerc. Certains d'entre eux sont cependant situés en retrait des infrastructures et donc situés dans une zone plus calme.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°02LBM

Gare – Puits de décompression – Le Blanc-Mesnil

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF27	64	59	59.5	51
PM28	45	-	44	-
PF29	63.5	59.5	58	51

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
58	51	5	3	65	**56**

Description

La gare Grand Paris Express Le Blanc-Mesnil s'inscrit dans une logique d'amélioration de la desserte locale d'un secteur aujourd'hui éloigné de tout mode lourd de transport en commun. Une zone pavillonnaire s'étend au Sud de l'emprise du chantier, de l'autre côté de l'avenue de la Division Leclerc. L'environnement de la gare comprend de nombreux logements et un groupe scolaire à proximité directe. Un certain nombre de ces bâtiments sensibles, dont le quartier d'habitat collectif des Tilleuls, sont situés dans une zone calme, à l'écart de l'avenue de la Division Leclerc.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les bâtiments les plus sensibles sont ceux du groupe scolaire situé à moins de 10 mètres à l'Est de l'emprise des travaux, dans un environnement calme. Les logements les plus proches sont situés au Sud (pavillons) et à l'Ouest (habitat collectif des Tilleuls), à une distance comprise entre 20 et 50 mètres de l'emprise.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°03ALN

Gare – Puits de décompression – Aulnay-sous-Bois

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF30	50.5	46	49.5	44
PF31	58.5	55	57	52
PF32	65	61	60.5	51.5

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
49.5	44	5	3	57.5	**49**

Description

La gare Grand Paris Express d'Aulnay-sous-Bois se situe au niveau de l'ex-RN2, au Nord de la ville. La parcelle est localisée à l'Est du rond-point de l'Europe et la gare se trouvera ainsi à la jonction de territoires urbains monofonctionnels et disparates : zones économiques, industrielles et commerciales essentiellement à l'ouest du rond-point de l'Europe, zones d'habitat pavillonnaire et collectif à l'est. L'emprise des travaux est située entre le boulevard Marc Chagall et la rue Paul Cézanne (ex-RN2) qui ont un impact fort sur les niveaux sonores du secteur du fait d'un trafic important.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

Les logements collectifs et individuels du secteur sont situés, au Nord, à une distance comprise entre 20 et 50 mètres de l'emprise des travaux, dans un environnement sonore plutôt apaisé du fait de l'éloignement par rapport à la chaussée de l'ex-RN2. Un établissement d'enseignement (école primaire Petits Ormes) au Nord et des logements collectifs au Sud, sont situés à plus de 50 mètres de l'emprise.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°04SEB

Gare – Puits de décompression – Sevran

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF37	57	52.5	54.5	48.5
PF38	62	56.5	60	53

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
54.5	48.5	5	3	62.5	**53.5**

Description

La gare Grand Paris Express de Sevran-Beaudottes est localisée au nord de la commune de Sevran en correspondance avec la gare souterraine du RER B et en limite avec les communes d'Aulnay-sous-Bois et de Villepinte. Elle est située dans un secteur de requalification urbaine et s'inscrit également dans le cadre du contrat de développement territorial « Est Seine-Saint-Denis » qui positionne cette gare au cœur du pôle de développement urbain intense de Sevran. L'emprise des travaux est située au carrefour des avenues Dumont d'Urville, Salvador Allende, Raoul Dautry et André Toutain. Elle est bordée par des bâtiments de bureaux (comportant des cabinets médicaux) et des sites industriels. Des bâtiments de logement collectif sont situés au Nord-Ouest du secteur.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

Des locaux à usages de bureaux ainsi qu'un centre d'imagerie médicale et un centre médical mêlant plusieurs spécialités de médecins, sont situés à moins de 10 mètres de l'emprise des travaux, côté Sud. L'environnement sonore initial est peu bruyant, puisque ces bâtiments sont situés en retrait des infrastructures routières principales. Les logements les plus proches ainsi que des établissements d'enseignement sont eux situés à l'Ouest à une distance supérieure à 50 mètres des travaux.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°05SEL

Gare – Puits de ventilation et Puits de décompression – Sevran

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF41	53.5	48	49.5	39.5
PF42	54.5	52	50.5	38.5
PF43	58	52	56.5	45
PF44	55.5	51.5	50	42

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
49.5	38.5	5	3	57.5	**43.5**

Description

La gare de Sevran-Livry s'inscrit dans un territoire en cours de mutation. Elle se positionne dans le pôle de développement urbain de Sevran, ce qui en fait une gare « entrée de parc » au contact du parc de la Poudrerie. La boîte souterraine de la gare est située au Sud de la gare RER B existante. L'emprise des travaux est traversée par la ligne ferroviaire du RER B et bordée au Sud par le boulevard de la République et l'avenue du Maréchal Lyautey. Ces infrastructures routières ont un impact modéré sur l'environnement sonore du site et donc sur les pavillons situés à proximité directe. Les parcs, espaces verts et logements collectifs situés plus au Nord et en retrait de ces infrastructures, sont situés dans une zone d'ambiance sonore apaisée.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

L'emprise des travaux est située à moins d'une dizaine de mètres de logements individuels et collectifs ainsi que de commerces, situés entre les voies ferrées et le canal de l'Ourcq ou en bordure de l'avenue du Maréchal Lyautey. Sans être des zones particulièrement calmes, ces secteurs seront fortement impactés par le bruit des travaux du fait de leur proximité directe. Les parcs et espaces verts situés au Nord de l'emprise du chantier en zone calme seront également impactés.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation

Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°06CMF

Gare – Puits de décompression – Clichy-Montfermeil

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF53	58.5	50.5	54.5	48
PF54	57	49	54.5	46.5
PF55	59.5	51.5	56.5	46

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
54.5	46	5	3	62.5	**51**

Description

La gare de Clichy-Montfermeil prend place au cœur des projets du Programme de Rénovation Urbaine (PRU) que les villes de Clichy-sous-Bois et Montfermeil ont entamé depuis plusieurs années pour la transformation de leur territoire. L'accès principal à la gare est prévu sur la place centrale du PRU en face de la tour Utrillo, future Villa Médicis. La desserte bus sera adaptée (bus en passage et en terminus) aux nouveaux besoins de déplacements sur ce secteur. L'emprise des travaux est traversée par la Promenade Départementale de la Dhuis. Elle est située au carrefour de l'allée Anatole France, de l'allée Romain Rolland, de la rue Modigliani, de la rue Utrillo et de la rue Martin Luther King. Ces infrastructures routières locales constituent un environnement sonore initial relativement calme.

Phase chantier Impact Très Forts

- Impacts

L'emprise des travaux est située à moins d'une dizaine de mètres de logements collectifs et d'un groupe scolaire. Ces bâtiments sensibles sont en outre situés dans une zone calme, seulement exposée au bruit des infrastructures routières de desserte locales.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

OUVRAGE N°07CHL

Gare – Puits de ventilation et Puits de décompression – Chelles

État initial Sensibilité Forte

Point de mesure	LAeq [dBA]		L50 [dBA]	
	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h-22h	Nuit 22h-7h
PF63	64.5	58.5	57.5	45.5
PF64	53	47	49.5	43
PF65	56.5	51.5	51.5	38.5
PF66	57.5	52	52	39

Objectifs calcul bruit particulier

Les objectifs sont considérés identiques pour un même secteur lorsqu'il y a plusieurs points de mesures sur le site. Le L50 le plus faible dans la zone est considéré, et est donc favorable aux riverains. On considère que les bâtiments les plus proches sont situés à une distance minimale de 8m ce qui correspond à un terme correctif de +5 dB autorisé en sortie de grille de ventilation.

Bruit résiduel retenu [dBA]		Émergence autorisée [dBA]		Bruit particulier autorisé [dBA]	
Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h	Jour 7h - 22h	Nuit 22h-7h
49.5	38.5	5	3	57.5	**43.5**

Description

La gare du Grand Paris Express de Chelles se situe au plus près de la gare SNCF actuelle de Chelles-Gournay (RER E / Transilien P) et de la gare routière. L'accès à la gare s'effectue dans la continuité de la galerie des transports du bâtiment voyageurs SNCF existant. L'emprise travaux est traversée par le boulevard Chilpéric. Elle est bordée au Sud par la ligne ferroviaire du RER E et au Nord par des espaces verts et terrains de sport (impact sonore initial faible). Les axes routiers et ferroviaires du secteur ont un impact fort en façade des bâtiments situés à proximité directe ; par contre, les bâtiments situés en retrait de ces infrastructures sont situés en zone calme.

Phase chantier Impact Forts

- Impacts

L'emprise des travaux de la gare est située à moins d'une dizaine de mètres de logements collectifs et individuels, situés en retrait des infrastructures de transport et donc en zone calme. Elle borde également des terrains de sports au Nord du secteur.

- Mesures

Afin de prendre en compte et de limiter les nuisances acoustiques générées par le chantier, un certain nombre d'actions devront être menées. En plus des actions générales (information et communication avec les riverains, choix et utilisation d'engins et de matériels de chantier adaptés, organisation du chantier, etc.), des actions spécifiques seront mises en place telles que l'installation de **bâches acoustiques autour des emprises chantier, de capotages pour les équipements les plus bruyants, etc…**

Phase exploitation Impact avant mesures Forts
Impact après mesures Faibles

- Impacts

Les émissions de bruit proviennent simultanément des équipements d'extraction d'air (liés aux locaux techniques de la gare) et de la ventilation du tunnel. Sans mise en place de mesures de réduction du bruit, de telles émergences peuvent générer de 80 à 100 dB(A) en sortie de grilles.

- Mesures

Afin de réduire l'impact acoustique sur le voisinage, des **silencieux seront dimensionnés pour les extractions d'air provenant des locaux techniques et pour les puits de ventilation du tunnel**. De plus, des matériaux absorbants pourront être installés en compléments dans les locaux techniques ainsi que sur les parois des puits. **Les émergences acoustiques de la réglementation bruit de voisinage doivent être respectées**.

VI - ETUDE VIBRATOIRE

Sommaire de l'annexe VI

1. VIBRATIONS : ÉTAT INITIAL 207

1.1. Introduction 209

1.2. Caractérisation de la nuisance vibratoire 209
1.2.1. Phénomène vibratoire 209
1.2.2. L'onde ne transporte pas de matière 209
1.2.3. Déplacement, vitesse, accélération 209
1.2.4. Ondes : du vocabulaire et un peu de mathématique 210
1.2.5. Échelle de niveaux vibratoires 211

1.3. Contexte règlementaire 212
1.3.1. Normes et réglementation 212
1.3.2. Dommages aux structures 212
1.3.3. Effet perçu dû aux vibrations 213
1.3.4. Équipements sensibles 213
1.3.5. Vibrations tactiles et bruits solidiens - valeurs cibles du projet 214

1.4. Étude de sensibilité vibratoire du projet 215
1.4.1. Objectifs 215
1.4.2. Méthodologie 216
1.4.3. Analyse des enjeux vibratoires potentiels 217

1.5. Précautions de lecture 223

1.6. Conclusion 223

1.7. Synthèse des enjeux liés aux vibrations 224
1.7.1. Critères de hiérarchisation des enjeux 224
1.7.2. Hiérarchisation des enjeux 224

2. IMPACTS ET MESURES LIÉS AUX VIBRATIONS ET BRUITS SOLIDIENS 225

2.1. Analyse de l'impact vibratoire de la phase chantier 227
2.1.1. Généralités sur les vibrations en chantier 227
2.1.2. Retours d'expérience concernant le creusement au tunnelier 228
2.1.3. Évaluation du risque vibratoire au passage du tunnelier 229
2.1.4. Mesures de réduction de l'impact vibratoire au passage du tunnelier 230

2.2. Modélisation détaillée et résultats de l'analyse de l'impact vibratoire en phase exploitation 231
2.2.1. Résumé non technique 231
2.2.2. Introduction et périmètre de l'étude 232
2.2.3. Méthodologie de l'étude 234
2.2.4. Valeurs cibles 234
2.2.5. Identification des zones sensibles et des familles de bâtiments sensibles 235
2.2.6. Modélisation de l'interaction tunnel-sol-bâtiment 237
2.2.7. Résultats de calcul à l'intérieur des bâtiments 238
2.2.8. Conclusion 239
2.2.9. Bibliographie 239
2.2.10. Annexe I : Modélisation vibratoire du projet en phase exploitation 239
2.2.11. Annexe II : Mesures 249
2.2.12. Annexe III : Coupes en travers et profil en long géologique du projet 259

1. Vibrations : état initial

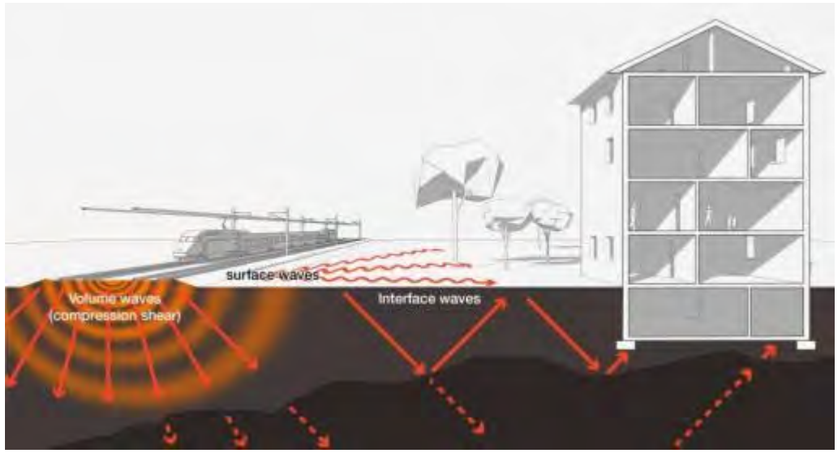
1.1. Introduction

Ce chapitre propose une analyse de sensibilité vibratoire (sans modélisation) incluant un découpage du projet en tronçons homogènes du point de vue des vibrations et une identification des bâtiments sensibles.

1.2. Caractérisation de la nuisance vibratoire

1.2.1. Phénomène vibratoire

Une vibration est l'expression d'un déplacement de matière lié à la propagation d'une onde, il convient donc tout d'abord de se familiariser avec les ondes.



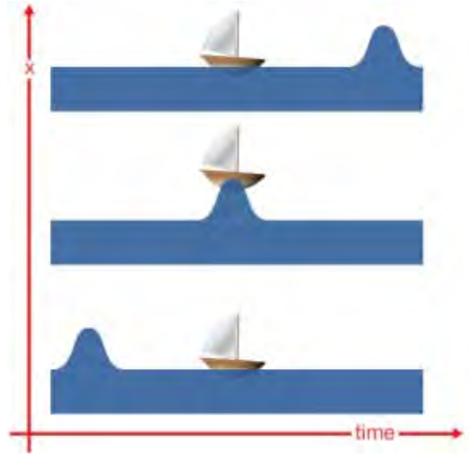
Propagation des divers types d'ondes vibratoires dans le sol au passage d'un train (Source Egis)

1.2.2. L'onde ne transporte pas de matière

Une vibration est une onde qui se propage par le mouvement local des particules qui constituent le milieu de propagation.

La particule oscille autour de sa position d'équilibre. Elle se déplace verticalement et/ou latéralement et retourne à sa position d'équilibre après le passage de l'onde. Par exemple pour une onde verticale, son déplacement met en mouvement sa plus proche voisine, qui oscille alors de haut en bas et retourne également à sa position d'équilibre et ainsi de suite.

Lorsqu'une onde se déplace, il n'y a pas de déplacement de matière dans le sens de la propagation de l'onde. Les particules se déplacent simplement autour de leur position d'équilibre pour y revenir à la fin.



Propagation d'une onde (Source Egis)

1.2.3. Déplacement, vitesse, accélération

Une onde peut être caractérisée selon plusieurs grandeurs physiques :

- Le déplacement ;
- La vitesse ;
- L'accélération.

1.2.3.1. Le déplacement

Le déplacement correspond à la distance d'un point par rapport à sa position d'équilibre pour une vibration donnée (déplacement correspondant à la distance d'un point A vers un point B). Il peut être mesuré par exemple à partir d'un capteur de déplacement laser. Il est exprimé en m, mm ou en µm, … Les niveaux vibratoires de déplacement sont généralement calculés en décibel vibratoire. Pour le déplacement, la relation est :

$$L_d = 10\,log_{10}\frac{D_{rms}^2}{D_{ref}^2}$$

Avec Dref = $1x10^{-12}$ m

Cette unité est préférablement utilisée pour les très basses fréquences de l'ordre du Hertz (ex : 0.5 Hz, 1 Hz, …).

1.2.3.2. La vitesse

La vitesse caractérise l'accroissement du déplacement par unité de temps (vitesse au compteur d'une voiture). Elle est mesurée à partir d'un capteur de vitesse : un géophone ou vélocimétrie. Elle est exprimée en m/s ou mm/s. Elle dérive du déplacement via la formule suivante :

$$v = \frac{dx}{dt}$$

Les niveaux vibratoires de vitesse sont généralement calculés en décibel vibratoire selon la relation suivante :

$$L_v = 10\,log_{10}\frac{V_{rms}^2}{V_{ref}^2}$$

Avec Vref = $5x10^{-8}$ m/s en France,

Et Vref = $1x10^{-9}$ m/s dans certains pays.

On préférera utiliser un géophone pour mesurer de petits déplacements et une vitesse élevée.

1.2.3.3. L'accélération

L'accélération caractérise l'accroissement de vitesse par unité de temps (accélération ressentie au démarrage brusque d'une voiture, d'un avion…). Elle est mesurée grâce à un accéléromètre et se mesure en m/s², mm/s², … ou en g (1g = 9,81 m/s² - ex : nombre de « g » pris dans une attraction de fête foraine, par le pilote d'un avion militaire,…). L'accélération dérive de la vitesse ou du déplacement via les formules :

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{d^2t}$$

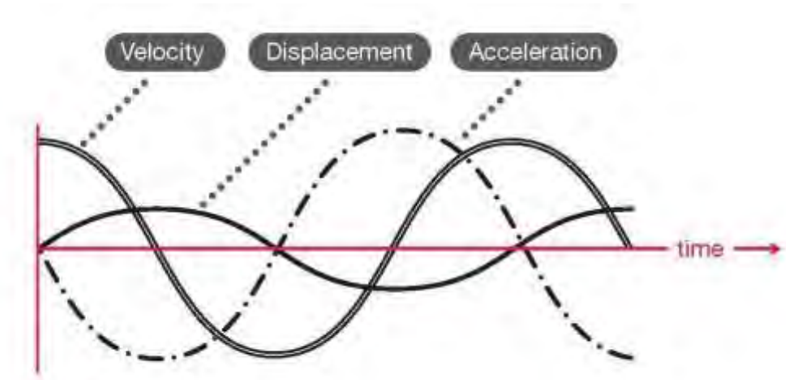
Tel que le déplacement ou la vitesse, l'accélération peut aussi s'exprimer en décibel :

$$L_a = 10\,log_{10}\frac{A_{rms}^2}{A_{ref}^2}$$

Avec Aref = $1x10^{-6}$ m/s²

Une mesure d'accélération est préférable pour les vibrations en moyenne et haute fréquence ayant un déplacement quasi-nul et de grands changements de vitesse.

À partir d'une seule mesure de déplacement, de vitesse ou d'accélération, toutes les autres grandeurs peuvent être déduites. Les trois dimensions peuvent ainsi être superposées sur un même graphique (voir figure suivante).



Courbes de déplacement, de vélocité, d'accélération (Source Egis)

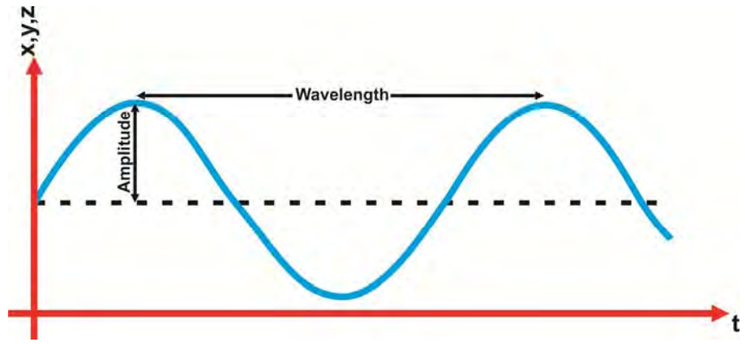
1.2.4. Ondes : du vocabulaire et un peu de mathématique

Une onde est un phénomène périodique qui a une expression dans le domaine temporel et dans le domaine spatial.

Pour décrire une onde, il est nécessaire de connaître : son amplitude, sa périodicité temporelle ou spatiale, sa vitesse.

Le graphique ci-après illustre la périodicité d'une onde dans le domaine temporel ou dans le domaine fréquentiel.

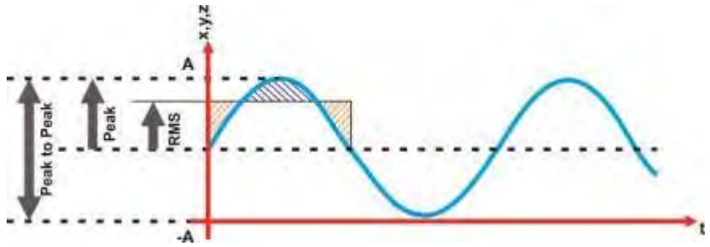
L'onde dessinée ci-après est une onde harmonique pure (fondamentale), elle n'est composée que d'une seule fréquence.



Graphique d'une onde pure (Source Egis)

L'amplitude peut se traduire par la différence entre crier et chuchoter. L'amplitude d'un signal est exprimée sous 3 formes :

- Crête (ou peak), correspond au niveau entre l'origine du signal et la valeur maximale ;
- Crête à crête (ou peak à peak), d'un maximum à l'autre. Il correspond à 2 fois le niveau crête ;
- Efficace ou RMS (Root Mean Square), qui indique donc la "capacité" ou l'efficacité d'un signal à produire une puissance moyenne. Il est égal au niveau crête divisé par √2 pour les signaux sinusoïdaux.



Les différentes amplitudes d'un signal (Source Egis)

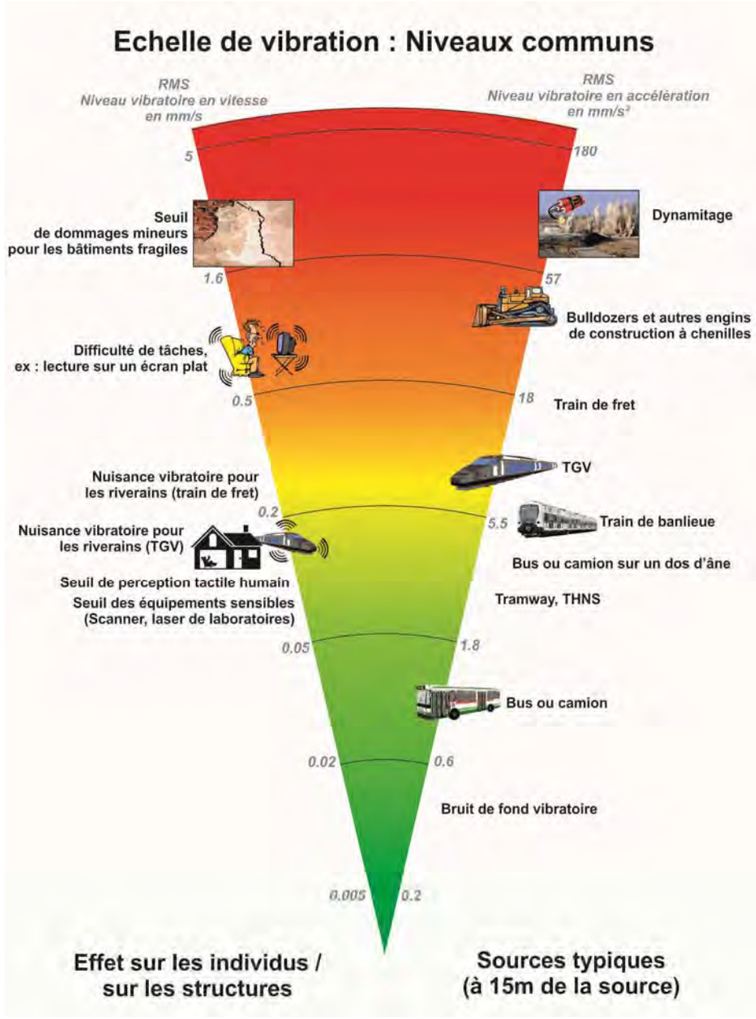
Par analogie avec l'acoustique, la fréquence correspond à la notion de basse et d'aigu. En vibration, cela correspond plutôt à une oscillation lente (basse fréquence) ou rapide (haute fréquence).

La période est reliée à la fréquence par la formule mathématique T = 1/f. C'est le temps nécessaire pour que le signal se reproduise identique à lui-même.

La longueur d'onde est l'équivalent de la période dans le domaine spatial.

1.2.5. Échelle de niveaux vibratoires

La figure suivante propose une échelle vibratoire indiquant les niveaux vibratoires et correspondant aux impacts potentiels sur les structures et sur les activités humaines.



Échelle de niveaux vibratoires (Source Egis)

1.3. Contexte règlementaire

1.3.1. Normes et réglementation

Le cadre référentiel proposé pour les études d'impact vibratoire lié à l'exploitation du Métro Grand Paris Express est présenté et commenté dans ce chapitre. Ce référentiel distingue les effets suivants :

- Gêne potentielle des occupants en raison de la perception tactile des vibrations ;
- Gêne potentielle des occupants en raison du bruit solidien réémis à l'intérieur des bâtiments, qui distinguera les périodes nocturnes et diurnes et la destination du bâtiment,
- Perturbation potentielle des activités et/ou équipements particulièrement sensibles aux vibrations.

1.3.2. Dommages aux structures

La circulaire du 23 juillet 1986, relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, définit les seuils vibratoires maximum garantissant la tenue mécanique d'un bâtiment en fonction de la fréquence d'excitation.

La figure suivante (extrait du texte) présente ces seuils pour 3 types de constructions :

- Constructions résistantes ;
- Constructions sensibles ;
- Constructions très sensibles.

Il faut faire la distinction, du point de vue structurel, entre une construction résistante (une habitation classique ou un immeuble « récent »), et une construction très sensible (bâtis en quasi « ruine »).

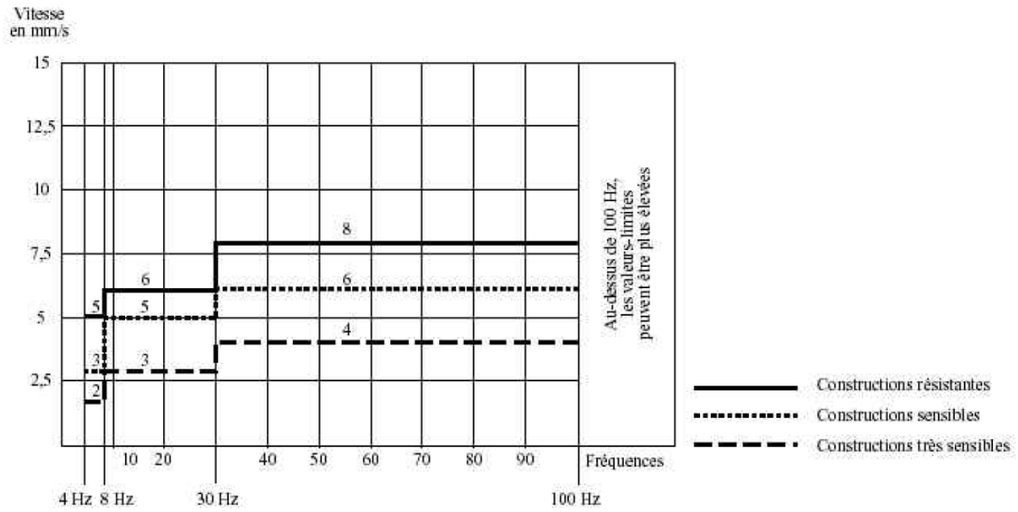
En effet, il ne faut pas inclure dans cette dernière catégorie les bâtis récents très architecturés (tels que passerelles ou les certains ponts, les gratte-ciels, …) et légers pour lesquels des calculs précis sont réalisés en statique, dynamique et sismique.

VIBRATIONS CONTINUES OU ASSIMILÉES

Valeurs limites de la vitesse particulaire en fonction de la fréquence observée

Méthode de mesure de classe « Contrôle »

Ces valeurs limites sont valables pour chacune des trois composantes du mouvement.



Valeurs limites de la vitesse particulaire en fonction de la fréquence observée,
Source circulaire de 1986

Exemple de lecture du graphique ci-dessus : pour une construction considérée comme résistante, la vitesse vibratoire ne doit pas dépasser 8 mm/s à 50 Hz. Au-delà des risques de dommages à la structure du bâtiment risquent d'apparaître.

1.3.3. Effet perçu dû aux vibrations

Pour évaluer la gêne des occupants par perception tactile des vibrations, il peut être fait référence aux valeurs recommandées dans la version de 1989 de la norme ISO2631-2 relative à « l'évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps » dans les bâtiments. Ces valeurs bien que disparues dans la version de 2003 sont très souvent utilisées en France (en l'absence de norme nationale ou texte réglementaire), mais également en Suède et aux États-Unis comme mentionné dans le rapport issu du projet de recherche Européen RIVAS.

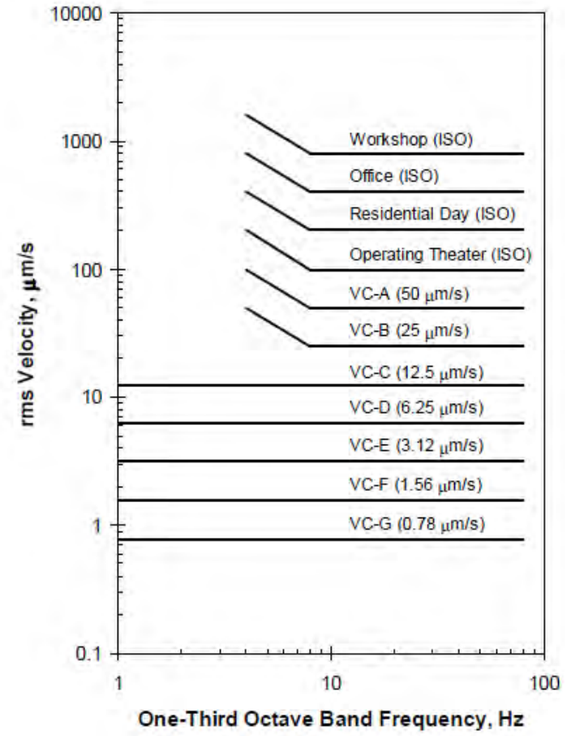
Dans la version de 1989 de la norme ISO2631-2, les valeurs sont exprimées en termes de facteur multiplicateur de la « courbe de base » en-dessous de laquelle le risque de plaintes est considéré négligeable. La courbe de base exprimée en vitesse étant constante et égale à 0.1 mm/s entre 8 et 80Hz, les niveaux retenus sont exprimés en valeurs RMS de vitesse particulaire sur la bande de 8 à 80 Hz. Ces limites s'appliquent aux vitesses particulaires sur le plancher, près du centre, dans la direction verticale.

Type de bâtiment	Période d'exposition	Valeur RMS de vitesse particulaire en mm/s	Niveau de vitesse particulaire en dB réf. 5x10-8 m/s
Zones de travail sensibles (hôpitaux, laboratoires, etc…)	Jour et nuit	0.1	66
Zones résidentielles	Jour Nuit	0.2 0.14	72 69
Bureaux	Jour et nuit	0.4	78
Ateliers	Jour et nuit	0.8	84

Valeurs de vitesse particulaire recommandées pour l'évaluation de l'exposition des occupants aux vibrations globales du corps (valeurs RMS de 8 à 80 Hz)

1.3.4. Équipements sensibles

Pour les équipements sensibles, il peut être fait référence au jeu de courbes génériques VC de l'ASHRAE (Vibration Criterion curves) applicables à des classes d'équipement ou d'activités sensibles. Ces courbes donnent des valeurs limites par bande de tiers d'octave de vitesse particulaire à ne pas dépasser sur la dalle où est fixé l'équipement. Des indications claires sur l'application et l'interprétation de ces courbes sont données dans le tableau suivant.



Courbes génériques VC (Vibration Criterion curves) préconisées pour les équipements sensibles, Source ASHRAE

Gabarit	Amplitude (µm/s)	Précision typique (µm)	Description
VC-A	50	8	Adéquat pour les microscopes ayant un grandissement ≤ x400, les microbalances, les balances optiques et les équipements spécialisés similaires.
VC-B	25	3	Adéquat pour les microscopes ayant un agrandissement ≤ x1000, les instruments d'inspection et de lithographie de détail ≤ 3 µm.
VC-C	12.5	1-3	Adéquat pour les équipements de lithographie et d'inspection (ainsi que les microscopes électroniques à balayage peu sensibles) de détail ≤ 1 µm.
VC-D	6.25	0.1-0.3	Souhaitable pour la plupart des équipements très sensibles tels que les microscopes électroniques à balayage et à effet tunnel et les systèmes à faisceau d'électrons.
VC-E	3.12	< 0.1	Adéquat pour les équipements les plus sensibles tels que systèmes à visée laser de très haute précision, fonctionnant sur de longues durées, les systèmes de lithographie à faisceau d'électron opérant à des échelles nanométriques et autres systèmes nécessitant une extraordinaire stabilité dynamique.

Application et interprétation des courbes génériques VC (Vibration Criterion) préconisées pour les équipements sensibles, Source ASHRAE

1.3.5. Vibrations tactiles et bruits solidiens - valeurs cibles du projet

Ce paragraphe reprend les valeurs cibles du projet figurant dans le document PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 version du 29/06/2015. Ces valeurs cibles permettent d'assurer l'absence de dommages structurels pour les bâtiments. Le risque de perturbation d'éventuels équipements sensibles aux vibrations sera traité au cas par cas.

Les valeurs cibles définies dans ce rapport ne concernent que les effets sur les personnes :

- Gêne des occupants due à la perception tactile des vibrations ;
- Gêne des occupants due à la perception du bruit solidien résultant des vibrations de la structure du bâtiment.

1.3.5.1. Gêne des riverains due à la perception tactile des vibrations à l'intérieur des bâtiments

Dans le cadre du projet du métro du Grand Paris, les valeurs cibles de gêne tactile sont présentées dans le tableau suivant. Ces valeurs sont définies dans le guide FTA dans le cadre d'études d'impact générales. Il s'agit des niveaux de vitesse particulaire LvSmax sans pondération, sur les bandes de tiers d'octave 8Hz-80Hz au centre du plancher dans la direction verticale. La valeur cible retenue est la somme énergétique des valeurs calculées dans les bandes de tiers d'octave 8Hz-80Hz.

Le cas le plus contraignant est celui de bâtiments d'habitations, la valeur cible dans ces bâtiments est de 66 dB (réf $5x10^{-8}$ m/s) au passage des métros en sous-terrain en LvSmax.

Classe de bâtiment selon activité	Valeurs cibles LvSmax dB (réf $5x10^{-8}$ m/s)
Résidences et bâtiments où les gens dorment	66 dB (= 0.1 mm/s)
Bâtiments avec activités de jour (écoles, églises, autres institutions)	69 dB (= 0.14 mm/s)
Bâtiments avec équipements sensibles	Application méthodologie spécifique

Valeurs cibles de vitesse particulaire non pondérée LvSmax sur la bande de fréquences 8Hz-80 Hz (mesure au centre du plancher) - PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 (29/06/2015)

Note :

- L'évaluation du risque des dommages structurels provient du document PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 : « Un métro souterrain n'est pas susceptible de générer des niveaux vibratoires pouvant entrainer des dommages structurels. Par ailleurs, on observe un facteur de l'ordre de 50 à 100 entre les valeurs cibles de gêne liée à la perception des vibrations dans les bâtiments et les seuils en-dessous desquels il y a absence de risque de dommages structurels comme ceux figurant dans la circulaire du 23 juillet 1986. Autrement dit, le respect des valeurs cibles de gêne entrainera nécessairement l'absence totale de risque de désordres structurels. » ;

- Évaluation du risque de perturbation des équipements sensibles aux vibrations selon le document PN1209_02_AVP_NOT_000480_03, « Les vibrations générées lors de l'exploitation d'une ligne ferroviaire sont susceptibles de perturber le fonctionnement d'équipements de précision tels que ceux utilisés en imagerie (microscopes optiques à balayage ou à effet tunnel, imagerie IRM, lasers, etc.) ou pour la fabrication de composants électroniques. Le seuil au-dessus duquel la majeure partie des équipements dits sensibles sont perturbés est nettement inférieur au seuil de gêne des individus lorsqu'ils sont soumis à des vibrations globales du corps. Il est fortement recommandé de développer, pour chaque équipement sensible identifié dans la zone d'influence du Métro du Grand Paris, des spécifications vibratoires basées sur des tests physiques, en vue de définir des exigences appropriées. ».

1.3.5.2. Gêne des riverains due à la perception du bruit à l'intérieur des bâtiments

L'indicateur retenu pour l'évaluation de la gêne des occupants de bâtiments par le bruit solidien occasionné par l'exploitation du Métro du Grand Paris en tunnel est le niveau LpASmax (valeur maximale du niveau de pression acoustique mesuré avec le filtre de pondération A et la constante de temps Slow). Les valeurs cibles retenues pour les différents types de bâtiments figurent dans le tableau suivant. La position du point de mesure dans le local est définie dans le projet de norme ISO TS 14837-31 (AFNOR, 2017). La valeur cible retenue est la somme énergétique des valeurs calculées dans les bandes de tiers d'octave 16Hz-160Hz.

Le cas le plus contraignant est celui de bâtiments d'habitation, la valeur cible dans ces bâtiments est de 30 dB(A) au passage en LpASmax.

Type de lieu	LpASmax (dB(A) réf. $2x10^{-5}$ Pa)
Résidences et bâtiments où les occupants sont susceptibles de dormir	30
Locaux avec usage exclusivement en journée dans les établissements d'enseignement, de santé, les lieux institutionnels et culturels	35
Bureaux (*classe de performance selon la norme NFS 31-080 (AFNOR, 2006))	Niveau performant et très performant* : 35 Niveau courant* : 40
Autres locaux sensibles (studios, auditoriums, etc.)	Mise en place d'une méthodologie d'estimation du risque

Valeurs cibles de bruit solidien LpASmax généré par le métro en exploitation sur la bande 16-160 Hz (niveau moyen dans le local) - PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 (29/06/2015)

1.4. Étude de sensibilité vibratoire du projet

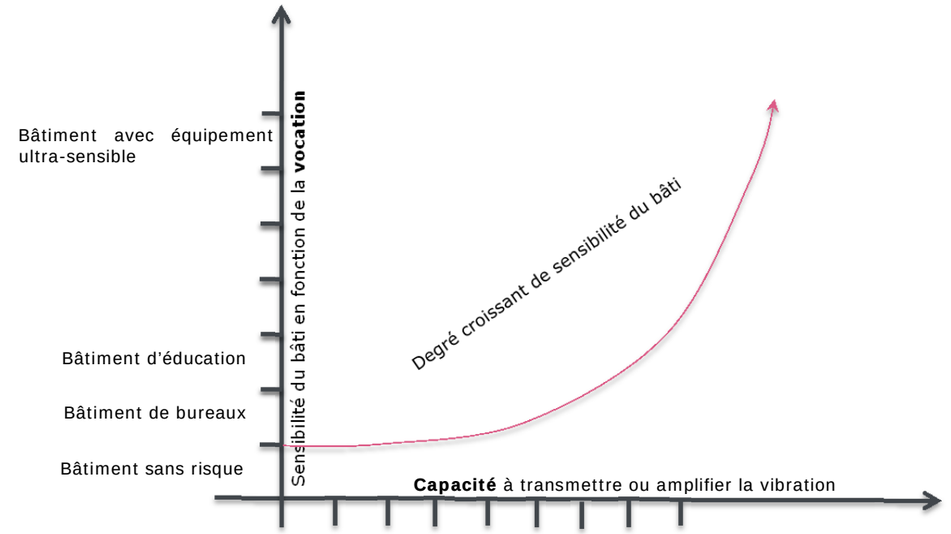
Le projet est découpé en tronçons homogènes à partir des paramètres généraux du tracé : composition géologique du sol, profondeur du tunnel, géométrie du tunnel, vitesse maximale autorisée de circulation des métros.

Ce découpage permet d'identifier les tronçons homogènes vis-à-vis de la propagation vibratoire et de l'exposition des bâtiments.

1.4.1. Objectifs

La sensibilité d'un bâtiment est double : elle est liée à son utilisation (présence d'équipement sensible, salle de repos) et de sa capacité à transmettre les vibrations.

La classification des bâtiments doit être faite à la lumière de cette double contrainte.



Sensibilité des bâtiments aux vibrations, Source Egis

La capacité des bâtiments à transmettre ou à amplifier les vibrations présente une forte variabilité d'un bâtiment à l'autre. Au stade des études de sensibilité vibratoires, afin de ne pas minorer certaines sensibilités, nous ne croiserons pas les données, et nous ne prendrons en compte que la composante « vocation » du bâti.

Les bâtiments à proximité du tracé du projet sont identifiés et localisés sur les cartographies en fin de la présente étude vibratoire. Pour la classification des bâtiments, nous retenons, la classification suivante :

- Résidences, hôpitaux, maisons de retraite, écoles maternelles, crèches ;
- Salles de classe, tribunaux, salles de conférences ;
- Studios d'enregistrement, studios TV, auditoriums, salles de concert ;
- Théâtres, cinémas ;
- Bureaux ;
- Centres commerciaux, ateliers.

Dans le cas où un bâtiment rentre dans deux catégories, c'est la catégorie la plus sensible qui est retenue.

1.4.2. Méthodologie

1.4.2.1. Typologie du bâti

La sensibilité des bâtiments dépend de plusieurs paramètres :

- Les fondations du bâtiment (profondes, légères, etc…) ;
- L'usage du bâtiment (logement, santé, éducation, etc…) ;
- La structure du bâtiment (béton, bois, etc…).

Les informations relatives au bâtiment sont issues principalement de la BD-Topo. Sur les sortants cartographiques, les informations de hauteur du bâtiment sont affichées : plus les bâtiments sont hauts, plus il est probable qu'ils aient des fondations profondes. Trois classes de bâtiments ont été identifiées :

- de 0 à 2 étages : bâtiments individuels ou petits collectifs (hachuré noir) ;
- de 3 à 10 étages : bâtiments ou collectifs moyens (hachuré orange) ;
- supérieurs à 10 étages : immeuble de grande hauteur (hachuré violet) ;

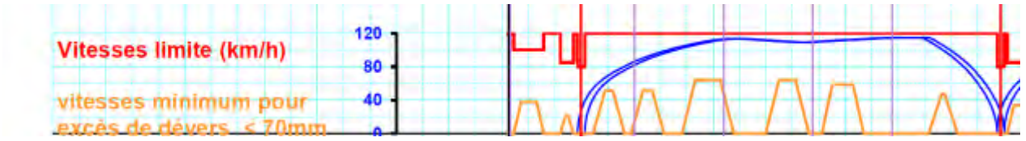
Identification de la hauteur du bâti, Source Egis

La nature du bâtiment est aussi affichée : établissement de santé, établissement d'éducation ou logement. Cette identification permet de fixer le niveau de confort vibratoire à atteindre en fonction de la destination du bâtiment.

1.4.2.2. Vitesse d'exploitation

La vitesse est un paramètre très important pour l'évaluation des niveaux vibratoires dans les bâtiments situés dans la zone d'étude du projet. La vitesse d'exploitation du projet est de 120 km/h entre les gares. Les arrivées et départs des gares sont progressifs avec des phases de freinages et d'accélération, et des vitesses nulles en gares pour les phases de montées et de descentes des voyageurs.

Les données des vitesses sont présentées ci-après.



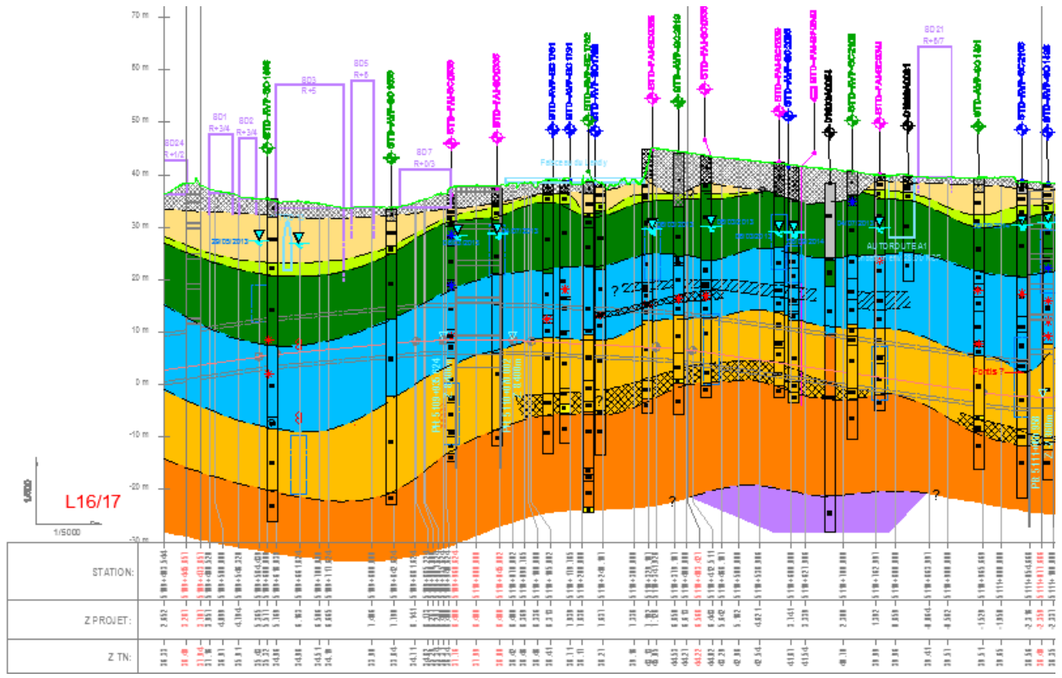
Vitesses d'exploitation de la ligne 16, Source Egis

Dans le cadre de l'étude de sensibilité, une hypothèse de vitesse constante à 120 km/h est prise en compte sur l'ensemble de la ligne, y compris à l'approche des gares, dans les gares et dans les courbures.

Cette hypothèse est conservatrice et en particulier pour les tronçons où la vitesse en exploitation sera réduite. Cette approche permet de majorer les niveaux vibratoires pour tenir compte des phases de freinage et d'accélération à proximité des gares et des courbures de voies.

1.4.2.3. Profondeur du tunnel

Le profil en long permet d'obtenir la profondeur des rails dans le tunnel. La profondeur retenue correspond à la différence d'altitude entre le « z projet » et le « z terrain naturel ». Les données de profondeur sont issues du profil en long de chaque tronçon.



Profil en long, Source Egis

Le tunnel varie d'une profondeur minimale de 15-20m à une profondeur maximale de 50-55m. Pour une profondeur supérieure à 35m, le risque de nuisance vibratoire est qualifié comme quasi-nul. Pour une facilité de lecture sur les sortants cartographiques, la profondeur est affichée par pas de 5 m :

- 15-20m ;
- 20-25m ;
- 25-30m ;
- 30-35m ;
- >35m.

1.4.3. Analyse des enjeux vibratoires potentiels

En croisant l'ensemble des données précédentes, les zones de sensibilités aux vibrations peuvent être identifiées. Ces zones sont classées par risque de nuisance vibratoire pour les riverains : faible à nul ; moyen ; fort à avéré.

Pour qu'une zone soit située en zone de risque « fort à avérer », il faut la combinaison de plusieurs facteurs :

- Proximité de bâtiments sensibles avec le tracé (distance horizontale par rapport à l'axe du tunnel) ;
- Profondeur du tunnel faible ;
- Éventuellement hauteur du bâtiment importante ou moyenne.

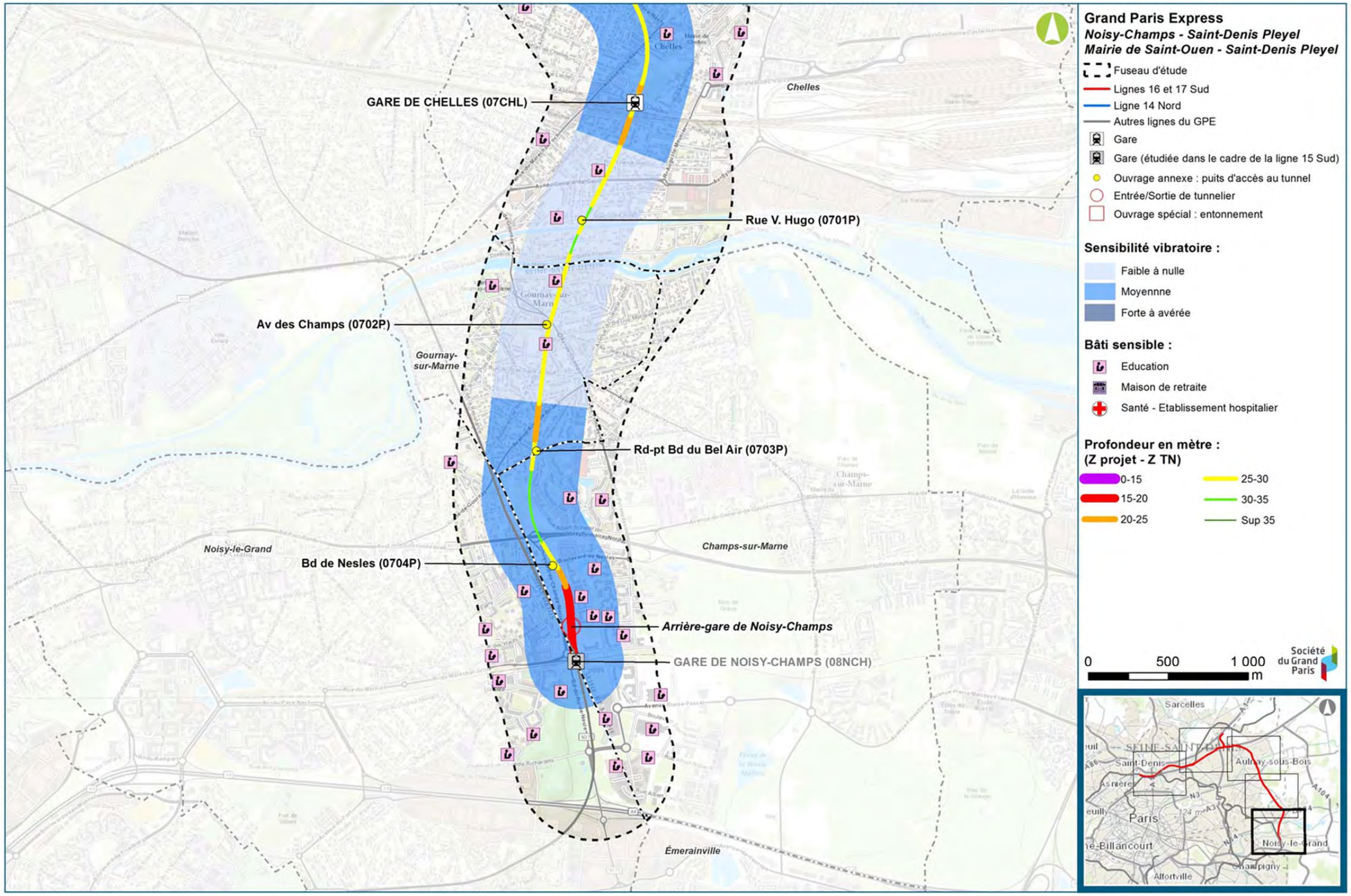
Pour rappel :

- Les bâtiments sensibles sont les bâtiments de logements, santé, éducation. Les bâtiments de bureaux, industriels et autres ne sont pas considérés comme sensibles sauf indication contraire explicite (exemple IRM, laboratoire de mesure).
- Lorsque la profondeur du tracé est supérieure à 35m, le risque de nuisance vibratoire pour les riverains est faible à nul.

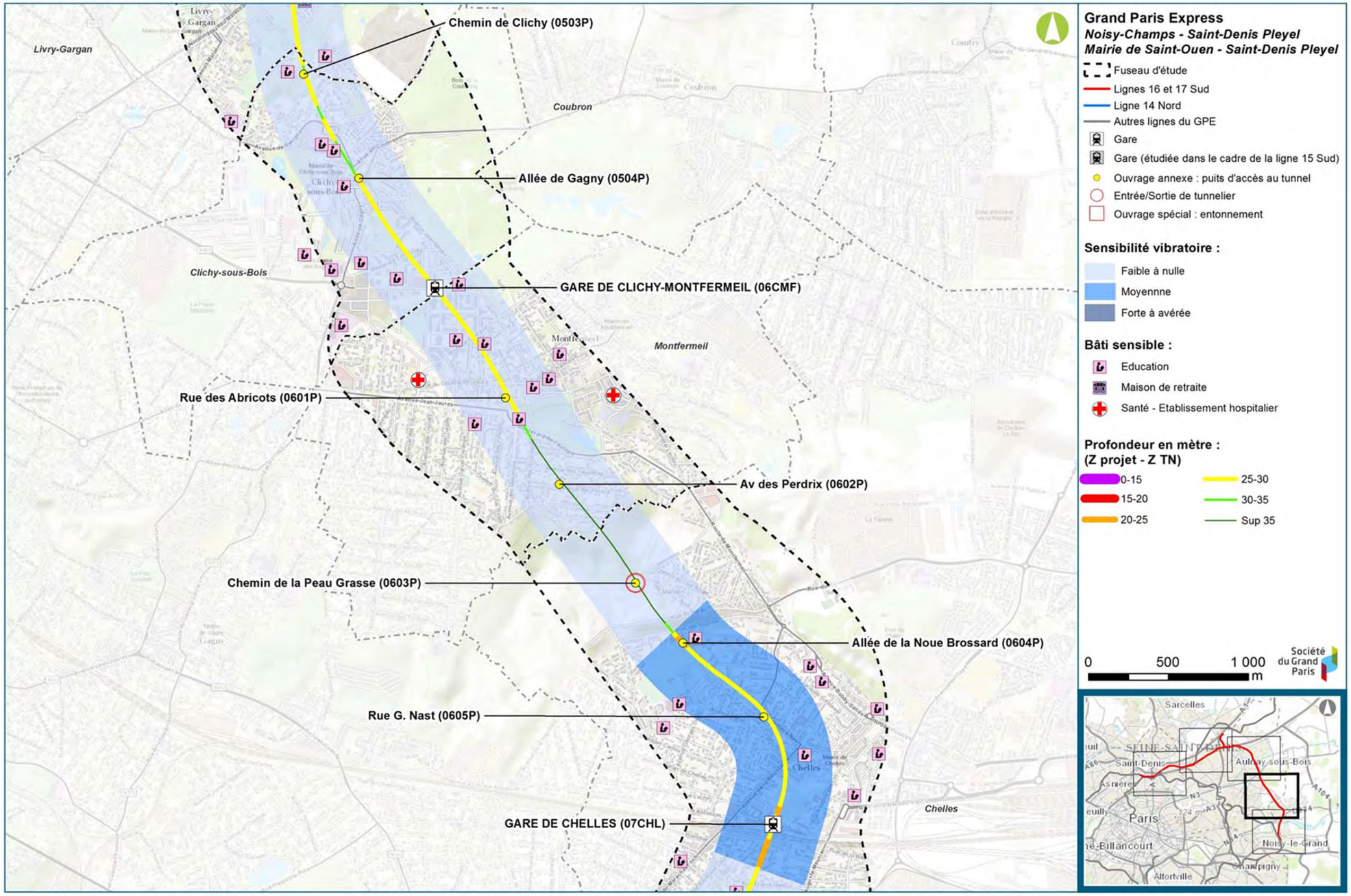
La sensibilité des zones est affichée sur les sortants cartographiques ci-après. Ces sortants permettent d'avoir un point de vue global du projet, et précisent les paramètres influençant les résultats de l'étude (tracé, ouvrages, bâtiments, profondeur du projet, etc.).

Carte des sensibilités vibratoires

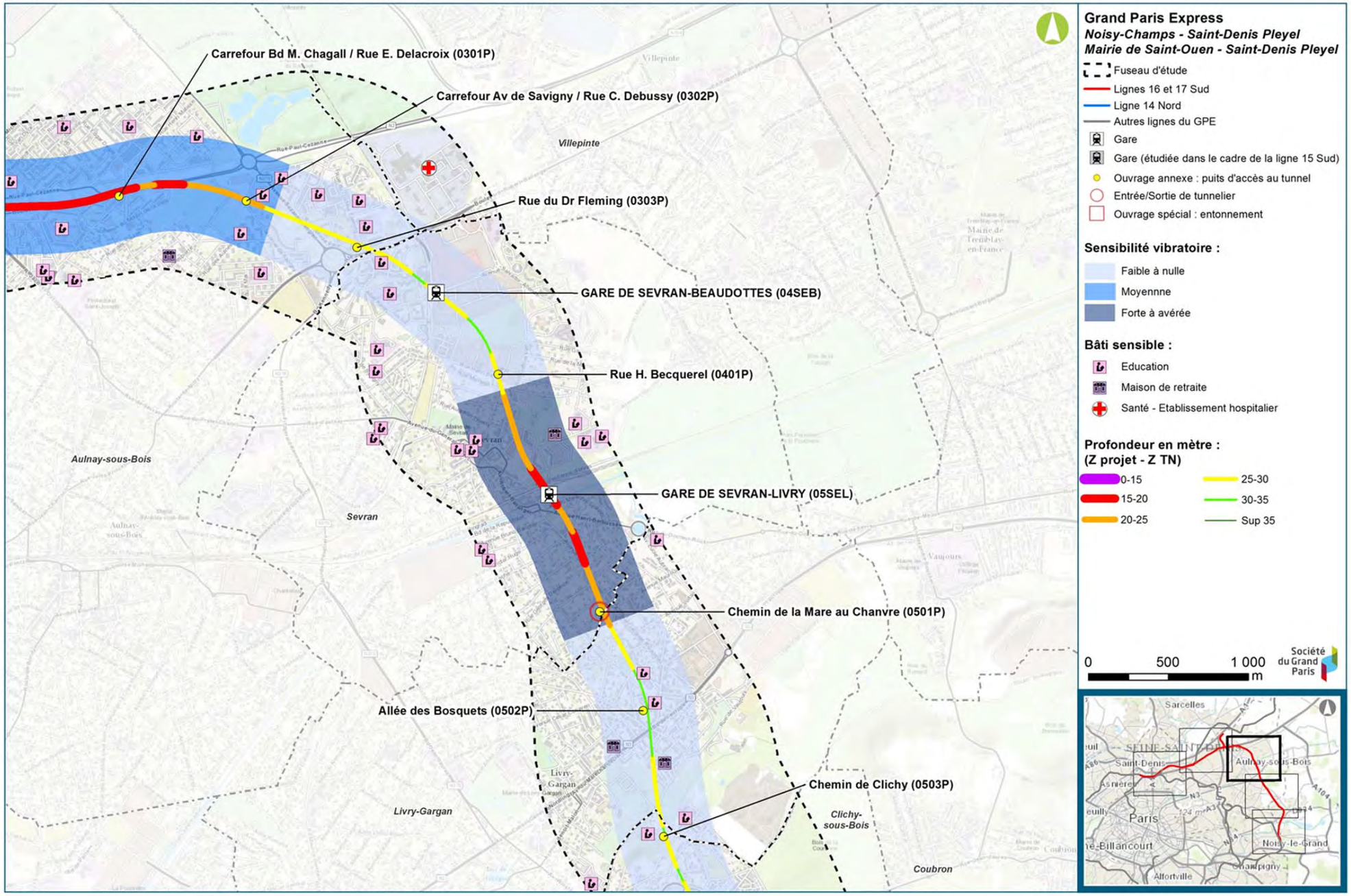
Secteur Noisy-Champs / Chelles



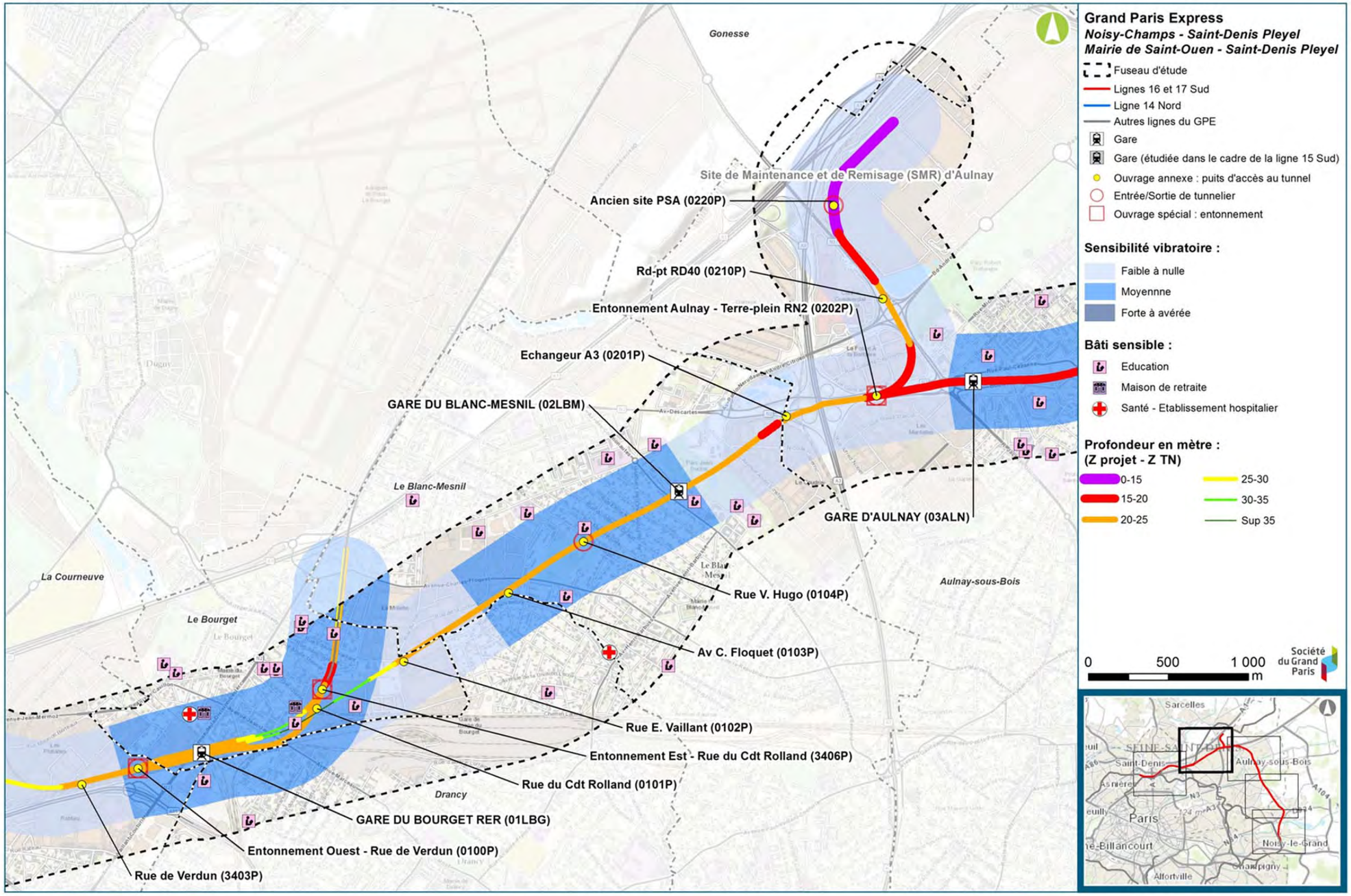
Secteur Chelles / Clichy-Montfermeil



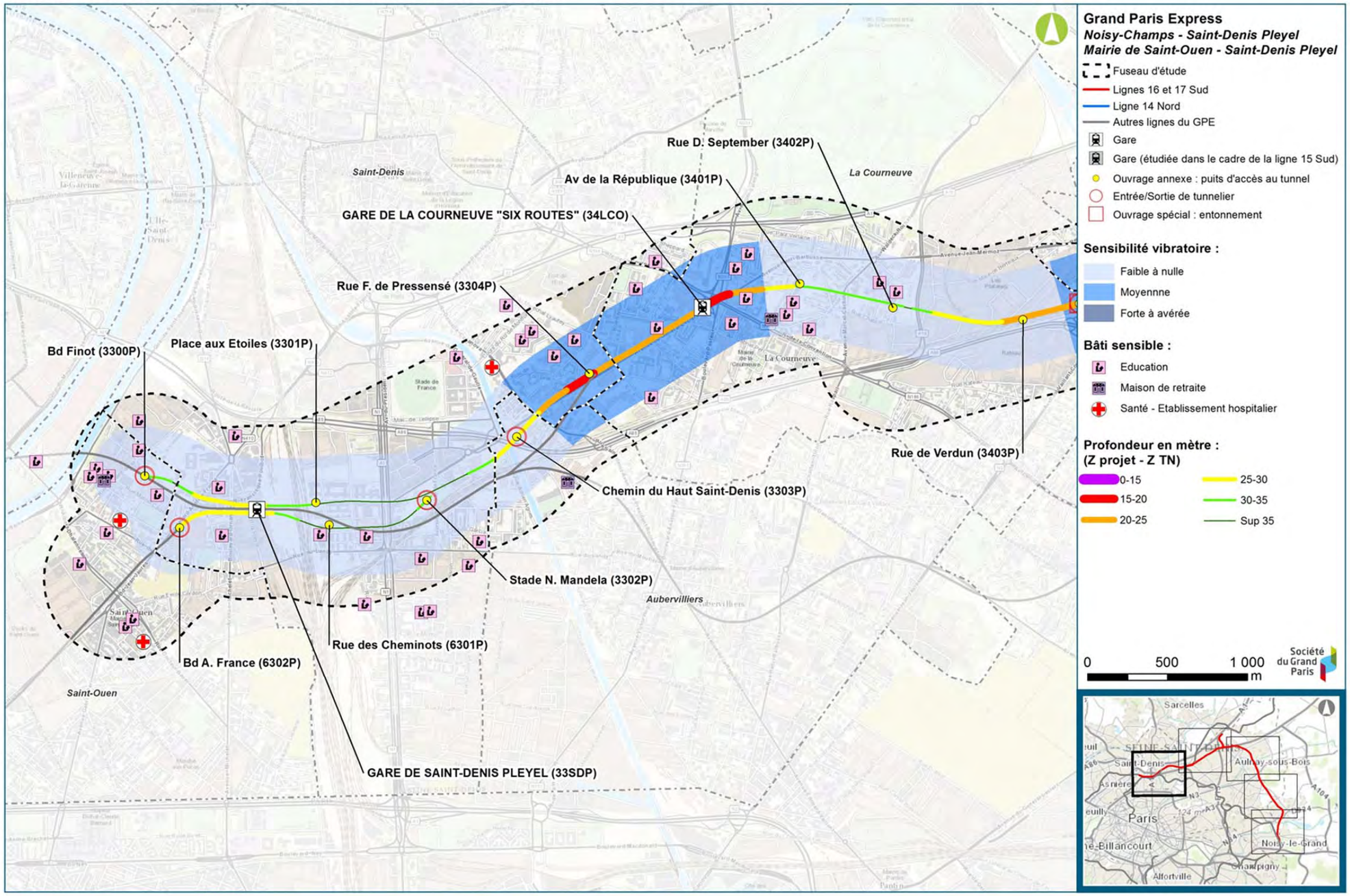
Secteur Sevran-Livry / Sevran-Beaudottes



Secteur Aulnay / Le Bourget RER



Secteur La Courneuve "Six Routes" / Saint-Denis Pleyel



1.5. Précautions de lecture

La présente étude est une étude macroscopique uniquement basée sur le croisement des données disponibles à la date de la réalisation de cette étude. Les modélisations vibratoires réalisées dans l'étude d'impact prenant en compte les couches géologiques, les paramètres de voies, et les fondations de bâtiments permettent de donner des résultats précis et fiables.

1.6. Conclusion

Une analyse de sensibilité vibratoire a été réalisée en croisant les données bâtiments, tracé du projet, et profil en long du tunnel. Cette analyse a permis de déterminer les enjeux vibratoires du projet par tronçons.

Le tracé est découpé en 17 zones en fonction de sa sensibilité vis-à-vis du risque d'apparition d'une gêne liée aux vibrations en phase exploitation. Il comporte 8 zones de sensibilité « moyenne » et une zone de sensibilité « forte à avéré ». Le reste du tracé est identifié en sensibilité vibratoire « faible à avéré » à ce stade des études.

Le tableau suivant synthétise les zones de sensibilités identifiées.

Tronçon	Ligne	PK début	PK fin	Sensibilité
T1	L17N	1111+777	1109+480	Moyenne
T1	L17S	1111+832	1109+480	Moyenne
T5a	L16-17	5115+674	5113+000	Faible à nulle
T5a	L16-17	5113+000	5111+950	Moyenne
T5a	L16-17	5111+950	5109+233	Faible à nulle
T5a	L14	5111+169	5109+490	Faible à nulle

Identification des zones sensibles aux vibrations

Tronçon	Ligne	PK début	PK fin	Sensibilité
T1	L16	1131+534	1129+850	Moyenne
T1	L16	1129+850	1128+150	Faible à nulle
T1	L16	1128+150	1126+400	Moyenne
T1	L16	1126+400	1120+800	Faible à nulle
T1	L16	1120+800	1119+150	Forte à avérée
T1	L16	1119+150	1117+200	Faible à nulle
T1	L16	1117+200	1115+300	Moyenne
T1	L16	1115+300	1113+500	Faible à nulle
T1	L16	1113+500	1111+950	Moyenne
T1	L16	1111+950	1110+400	Faible à nulle
T1	L16	1110+400	1109+480	Moyenne

1.7. Synthèse des enjeux liés aux vibrations

La très forte urbanisation de la quasi-totalité de la zone d'étude engendre une très forte occupation du sous-sol par les fondations et ouvrages souterrains qui sont autant de cibles à l'action des vibrations.

1.7.1. Critères de hiérarchisation des enjeux

Absence d'enjeu	Enjeu faible	Enjeu modéré	Enjeu fort
Absence de sites sensibles aux vibrations Zones non bâties	Bâti majoritairement constitué de Zone d'activités, Habitat collectif Géologie permettant un tunnel profond	Bâti majoritairement constitué d'Habitat mixte Géologie permettant un tunnel de faible profondeur	Présence de sites sensibles aux vibrations Bâti majoritairement constitué avec des hauteurs moyennes à fortes Geologie permettant un tunnel de faible profondeur

1.7.2. Hiérarchisation des enjeux

Secteurs concernés	Ouvrages	Niveau d'enjeu	Enjeux
Noisy-Champs/Chelles	Gournay (0703P)	Habitat collectif, équipements éducatifs	Moyenne
	Chelles (0701P)	Habitat individuel, équipements éducatifs	Faible à nul
	Chelles (0604P)	Gare de Chelles : Présence de grosses infrastructures ferroviaires Habitat mixte, équipements éducatifs	Moyenne
Clichy-Montfermeil		la gare est insérée dans une zone dense Habitat individuel, collectif autour de la gare de Clichy-Montfermeil, groupe scolaire	Faible à nul
Sevran-Livry / Aulnay	Sevran (0501P)	Habitat mixte	Faible à nul
	Sevran (0401P)	Tunnel moins profond (<25m) Habitat mixte	Forte à avérée
	Aulnay-sous-Bois (0302P)	Habitat collectif	Faible à nul
	Gare d'Aulnay06ALM	Habitat collectif, équipements éducatifs Tunnel moins profond (<25m)	Moyenne
Le Blanc-Mesnil / Le Bourget RER	Gare du Blanc-Mesnil (02LBM)	Zone d'activités Tunnel moins profond (<25m)	Faible à nul
La Courneuve Six Routes /Saint-Denis-Pleyel	Le Blanc-Mesnil (0103P)	Habitat individuel, équipements sportifs Tunnel moins profond (<25m)	Moyenne
	Est de la gare du Bourget (ligne 16)	Zone d'activités	Faible à nul
	Entonnement	Habitat mixte Tunnel moins profond (<25m)	Moyen ne
	Le Bourget gare	Habitat mixte Tunnel moins profond (<25m)	Moyen ne
	La Courneuve (3403P)	Zone d'activités, habitat collectif	Faible à nul
	Est de la gare de la Courneuve	Habitat collectif, bâti industriel Tunnel moins profond (<25m)	Moyenne
	Saint-Denis / Aubervilliers (3303P	Habitat collectif, bâti industriel	Faible à nul
	Saint Ouen (3300P)	Habitat collectif, bâti industriel	Faible à nul

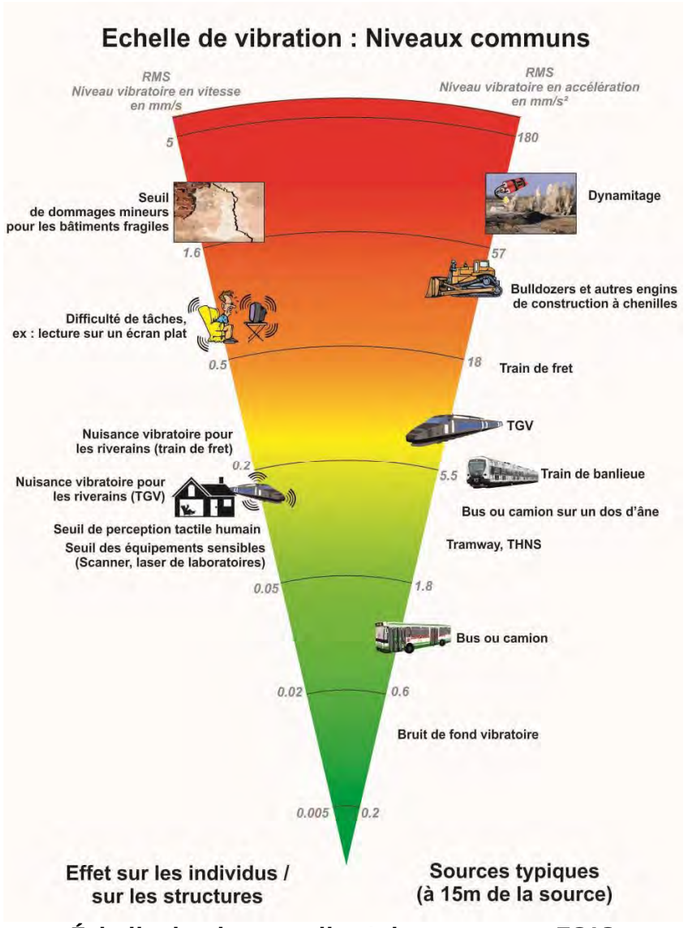
2. Impacts et mesures liés aux vibrations et bruits solidiens

2.1. Analyse de l'impact vibratoire de la phase chantier

2.1.1. Généralités sur les vibrations en chantier

La figure ci-dessous donne des ordres de grandeur de niveaux vibratoires générés par les activités de transport et de construction, ainsi que les effets sur les structures et sur les activités humaines. Le seuil de perception humaine est de l'ordre de 0.1 mm/s.

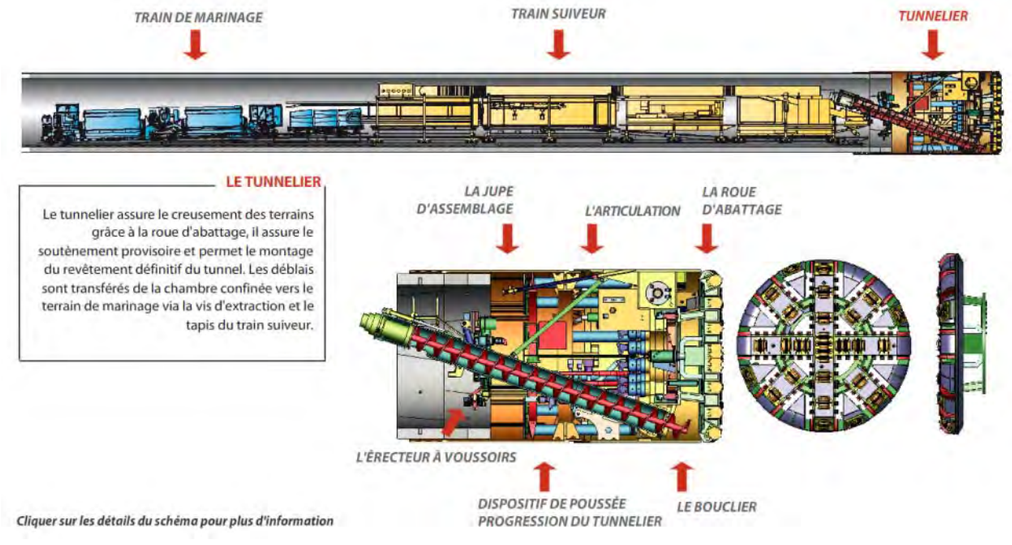
Les valeurs de vitesse vibratoire mesurées usuellement à proximité de voies routières et ferroviaires sont généralement inférieures à 1 mm/s. Les niveaux de vitesse vibratoires peuvent dépasser 1 mm/s à proximité d'activités de construction utilisant des engins lourds (ex : brise roche hydraulique, rouleau compresseur, battage de palplanche, tunnelier).



Échelle de niveaux vibratoires, source : EGIS

Dans le cas d'un creusement de tunnel au tunnelier, c'est la roue d'abattage située à l'avant du tunnelier qui génère des vibrations au contact de la roche. Les valeurs de vitesse vibratoires générées par un tunnelier sont généralement inférieures à 5 mm/s à quelques mètres du creusement. Elles sont perceptibles par des personnes se trouvant à proximité du creusement mais elles sont peu dommageables pour les constructions.

Pour illustration, la figure et les photos suivantes présentent le principe de fonctionnement d'un tunnelier.



Principe de fonctionnement d'un tunnelier (http://csmbessac.com)

Détail de la roue d'abattage d'un tunnelier, percement d'une paroi en béton à l'arrivée dans un puits (Tunnelier S499 « Elodie », prolongement de la Ligne 12, arrivée à Aubervilliers au puits Valmy, 2011).

2.1.2. Retours d'expérience concernant le creusement au tunnelier

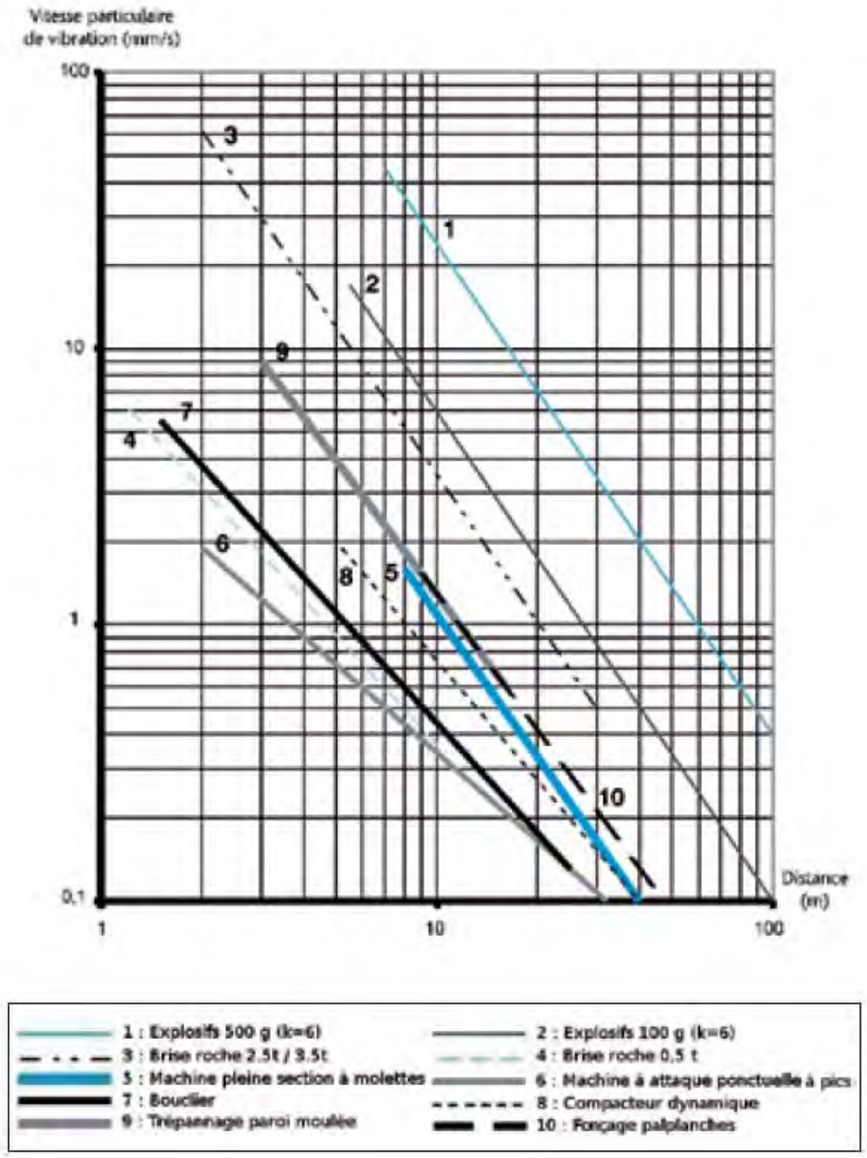
Une grande diversité d'émissions vibratoires peut être rencontrée sur les chantiers. Ces sources peuvent globalement être classées en trois catégories :

- Les machines émettant des vibrations entretenues (ex : vibrofonçage, foreuse, tunnelier…) ;
- Les sources émettant des impulsions à intervalles plus ou moins courts (ex : brise roche hydraulique, battage de pieux, battage de palplanches…) ;
- Les tirs d'explosifs, qui sont à considérer comme une catégorie spécifique.

En ce qui concerne les niveaux vibratoires générés par les tunneliers, un modèle empirique très simplifié est donné dans le Dossier pilote des tunnels édité par le CETU. Un abaque représentant les courbes d'amortissement des vibrations émises par les matériels de terrassement est présenté ci-après, il permet d'évaluer les distances critiques pour les principaux matériels. Au-delà d'une dizaine de mètres de la zone de travail, la vitesse particulaire est généralement inférieure à 1 mm/s.

Il faut cependant retenir que la nature du sous-sol est un paramètre prépondérant pour évaluer le niveau vibratoire réel en surface en phase de creusement. Lorsque la fréquence de résonance d'une couche de sol est proche de la fréquence d'excitation du tunnelier, l'amplitude vibratoire augmente et inversement.

Lors du fonctionnement du tunnelier, la zone d'influence géotechnique spécifique aux vibrations est relativement réduite. Seules les constructions situées à l'aplomb et à l'avant (jusqu'à 50 m) de la machine sont généralement concernées.



Ordre de grandeur des vibrations émises par les matériels de travaux publics (Source : Dossier pilote des tunnels, Dossier N°5 Environnement, CETU, Juillet 2011)

2.1.3. Évaluation du risque vibratoire au passage du tunnelier

Les risques liés aux vibrations induites par le creusement au tunnelier sont :

- Les dommages aux constructions, ainsi qu'aux ouvrages de génie civil ou au milieu naturel (cavernes, falaises), et le risque de chute de blocs dans les ouvrages voisins ;
- Les dommages ou perturbations des équipements sensibles (appareils d'examen IRM, appareils de mesure, procédés de fabrication,…) ;
- La gêne occasionnée aux personnes exposées.

Cette partie indique des valeurs de vitesse vibratoire constatées en pratique dans le domaine des travaux publics ainsi que les valeurs seuils associées. Une évaluation du risque de dommages et de gêne liés au passage du tunnelier est présentée, ainsi qu'une proposition d'actions pour maîtriser les nuisances vibratoires.

2.1.3.1. Évaluation du risque de dommages aux constructions au passage du tunnelier

En termes de vibrations, le risque potentiel pour les structures des constructions est généralement considéré à partir de 2 mm/s (valeur la plus stricte issue de la circulaire du 23 juillet 1986, utilisée usuellement pour les chantiers). Cette valeur dépend toutefois du type de vibration, du type de construction, et des fréquences considérées.

En première analyse, on peut s'inspirer des recommandations de l'AFTES (GT3 1974, 1983), qui portent sur les constructions courantes à usage d'habitations et fixent à 10 mm/s le seuil de faible probabilité de dommages.

Les vibrations générées par le tunnelier sont généralement de l'ordre de 1 mm/s à partir d'une dizaine de mètres de la zone de travail. Le risque de dommage pour les structures des constructions au passage du tunnelier est donc faible.

2.1.3.2. Évaluation du risque de dommages aux ouvrages et aux réseaux existants au passage du tunnelier

Le risque vibratoire pour les ouvrages existants doit être évalué en concertation avec les maîtres d'ouvrages selon les prescriptions propres à l'ouvrage concerné.

À proximité d'un ouvrage existant, des mesures spécifiques peuvent être prises comme l'interruption temporaire de la circulation, selon l'avis des maîtres d'ouvrages publics (EDF, RFF SNCF,…).

À titre d'exemple, la SNCF s'appuie sur la consigne générale IN 1226 (SNCF 2009) relative à l'emploi d'explosifs ou d'engins mécaniques puissants. Ce référentiel propre à cette entité définit les prescriptions absolues à respecter pour la protection des infrastructures ferroviaires.

Dans le cadre de marché de travaux impliquant un passage sur emprise ferroviaire, la SNCF impose de contractualiser dans le DCE une Note Particulière de Sécurité Ferroviaire (NPSF), qui précise les exigences relatives aux tassements, vibrations et contraintes d'exploitation.

2.1.3.3. Évaluation du risque de gêne vibratoire ressentie par les riverains au passage du tunnelier

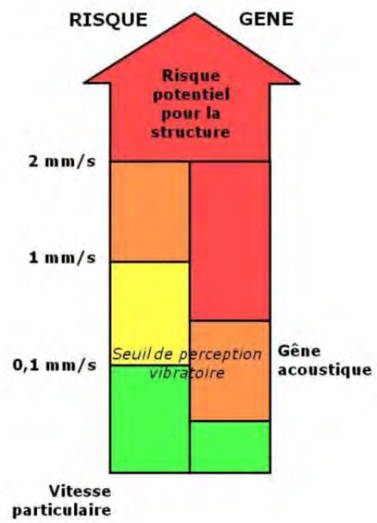
En termes de gêne potentielle ressentie par les riverains, les vibrations sont généralement perceptibles par le corps humain à partir d'un seuil beaucoup plus faible, de l'ordre de 0,1 mm/s (seuil de perception tactile).

Les vibrations engendrent également des émissions sonores par rayonnement des parois à l'intérieur des logements (bruit solidien). Une gêne acoustique est généralement ressentie avant même que la vibration ne soit perçue, dès que la vitesse particulaire est de l'ordre de 0,05 mm/s.

Le niveau vibratoire et le niveau de bruit solidien à l'intérieur des bâtiments riverains du projet dépendent fortement des paramètres d'avancement du tunnelier, du type de terrain rencontré, et des caractéristiques des bâtiments (structure, fondations).

Cependant un risque avéré de gêne vibratoire existe pour les bâtiments proches du projet de tunnel (jusqu'à 50 mètres).

Des mesures de prévention des nuisances vibratoires devront donc être prises pour limiter la gêne des riverains en maîtrisant l'amplitude des vibrations induites dans le sol par le tunnelier et en réduisant au minimum le temps de passage du tunnelier au droit des bâtiments sensibles.



Échelle indicative de représentation des risques vibratoires structurels et de gêne

2.1.4. Mesures de réduction de l'impact vibratoire au passage du tunnelier

2.1.4.1. Réduction des vibrations à la source

La réduction des vibrations à la source par le choix de paramètres de creusement adaptés au milieu rencontré par la roue de coupe du tunnelier constitue un moyen efficace de limitation de la gêne des riverains. Le choix de ces paramètres sera réalisé par le maître d'œuvre de manière à limiter les nuisances vibratoires autant que cela est possible.

2.1.4.2. Information du public

L'information du public, de la population et des riverains sur la nature, l'ampleur et la durée des travaux est une condition importante de la réussite du chantier. Des panneaux d'information sur lesquels figureront les coordonnées des référents du chantier, ainsi qu'une description du projet avec les dates de réalisation des travaux seront mis en place.

2.1.4.3. Instrumentation des ouvrages et bâtiments particulièrement sensibles

À l'issue du travail d'identification des bâtiments et ouvrages avoisinants, une classification de ces bâtiments et ouvrages en fonction de leur sensibilité aux vibrations a été effectuée.

De façon à assurer la protection du bâti particulièrement sensible situé dans les zones d'influence des chantiers en souterrain, des mesures de « protection des avoisinants » seront définies. Pour les ouvrages et bâtiments reconnus comme particulièrement sensibles, une instrumentation avec surveillance en continu des déplacements éventuels et alertes automatiques en cas de mouvement dépassant les tolérances fixées sera mise en place pendant toute la phase d'exécution des travaux.

2.2. Modélisation détaillée et résultats de l'analyse de l'impact vibratoire en phase exploitation

2.2.1. Résumé non technique

2.2.1.1. Contenu et but de l'étude d'impact lié aux bruits et vibrations en phase exploitation

L'étude d'impact vibratoire du projet de métro du Grand Paris Express consiste en une analyse des effets du projet sur le voisinage (bruit de grondement et vibrations au passage du métro à l'intérieur des bâtiments).

Ce résumé non-technique de l'étude d'impact vibratoire du projet présente une synthèse de l'évaluation du risque d'apparition d'une gêne liée aux vibrations d'origine ferroviaire en phase exploitation. Les mesures envisagées pour limiter l'impact vibratoire du projet sont des systèmes de pose de voie résiliente, qui permettent de réduire les vibrations à la source.

Les nuisances liées aux bruits et vibrations en phase travaux ne sont pas évaluées dans le cadre de cette étude.

2.2.1.2. Prévision de l'impact lié aux bruits et vibrations en phase exploitation

L'analyse de l'impact du projet en phase exploitation sur les personnes, et les activités sensibles est effectuée selon le plan de management des bruits et vibrations de la Société du Grand Paris qui prévoit :

- La définition de valeurs cibles fixant un seuil de risque d'apparition d'une gêne, à l'intérieur des bâtiments, en niveau de bruit et de vibration (niveau maximum mesuré sur 1 seconde au passage du métro) ;
- L'identification des bâtiments sensibles le long du projet (logements, enseignement, santé, activités sensibles, …) ;
- La prévision des niveaux de bruit et de vibration à l'intérieur des bâtiments, au passage du métro, et la définition d'une pose de voie permettant de réduire les vibrations à la source en cas de dépassement des valeurs cibles.

Le niveau vibratoire dans les bâtiments est très inférieur aux valeurs réglementaires qui garantissent l'absence de dommages aux structures. Le risque d'apparition de dommages aux structures des bâtiments (risque de fissures) est donc négligeable.

2.2.1.3. Modélisation de l'impact du projet en phase exploitation

Un modèle de propagation des ondes vibratoires est utilisé pour évaluer l'impact lié aux bruits de grondement et vibrations en phase exploitation. Ce modèle décrit la propagation des ondes générées au passage du métro depuis le rail jusqu'à l'intérieur des bâtiments. Le chemin suivi par les ondes vibratoires est le suivant :

- Génération des ondes dans le rail aux points de contact roue-rail ;
- Transmission des ondes à la paroi du tunnel par les éléments de la voie (attaches de rails, traverses) ;
- Transmission des ondes au sol par la paroi du tunnel, en direction de la surface du sol ;
- Transmission des ondes aux fondations des bâtiments par le sol ;
- Transmission des ondes aux murs et aux planchers des bâtiments ;
- Si l'amplitude des ondes est importante, perception auditive des vibrations (grondement) Si l'amplitude des ondes est très importante, perception tactile des vibrations.

2.2.1.4. Conclusion de l'étude d'impact lié aux bruits et vibrations en phase exploitation

Cette étude d'impact vibratoire du projet permet d'évaluer les niveaux de bruit de grondement et de vibration à l'intérieur des bâtiments au voisinage du tracé dans l'aire d'étude. Une conception adaptée de la pose de voie du métro permet de maîtriser l'impact vibratoire en réduisant les vibrations à la source. Sur la base des hypothèses prise en compte, le risque d'apparition d'une gêne liée à la perception auditive ou tactile des vibrations au passage du métro est faible pour l'ensemble des bâtiments sensibles identifiés sur le tracé.

2.2.2. Introduction et périmètre de l'étude

Cette étude a pour objet l'évaluation de l'impact vibratoire du projet du Grand Paris Express en phase exploitation, entre Saint-Denis Pleyel et Noisy-Champs. Elle permet d'évaluer les impacts acoustiques et vibratoires du projet sur les constructions avoisinantes. L'étude s'appuie sur les missions géologiques et l'analyse des risques de tassement réalisés pour la phase Avant-Projet.

Cette étude comporte une évaluation du risque d'apparition d'une gêne liée aux vibrations d'origine ferroviaire à partir des valeurs cibles définies par la SGP et des résultats de calcul de niveau vibratoire et acoustique à l'intérieur des bâtiments riverains du projet. Les bâtiments riverains du projet font l'objet d'une enquête de sensibilité en vue de constituer une base de données exhaustive.

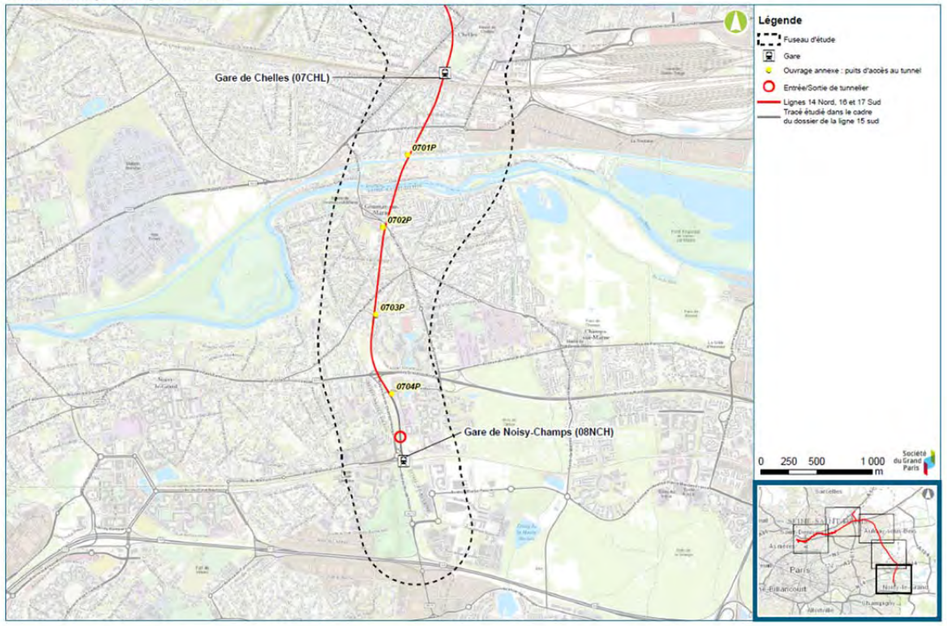
Cette étude ne comporte pas d'évaluation du risque de perturbations d'éventuelles installations sensibles (imagerie de précision, micro-électronique, …). Le recensement de ces installations est en cours à la date d'édition de ce rapport.

Le périmètre de l'étude comporte les tronçons [Le Bourget RER – Noisy-Champs (T1, Ligne 16)] et [Saint-Denis Pleyel – Le Bourget RER (T5a, Ligne 14, 16 et 17)]. Un tableau d'identification des stations ainsi que des plans de l'aire d'étude sont présentés ci-après.

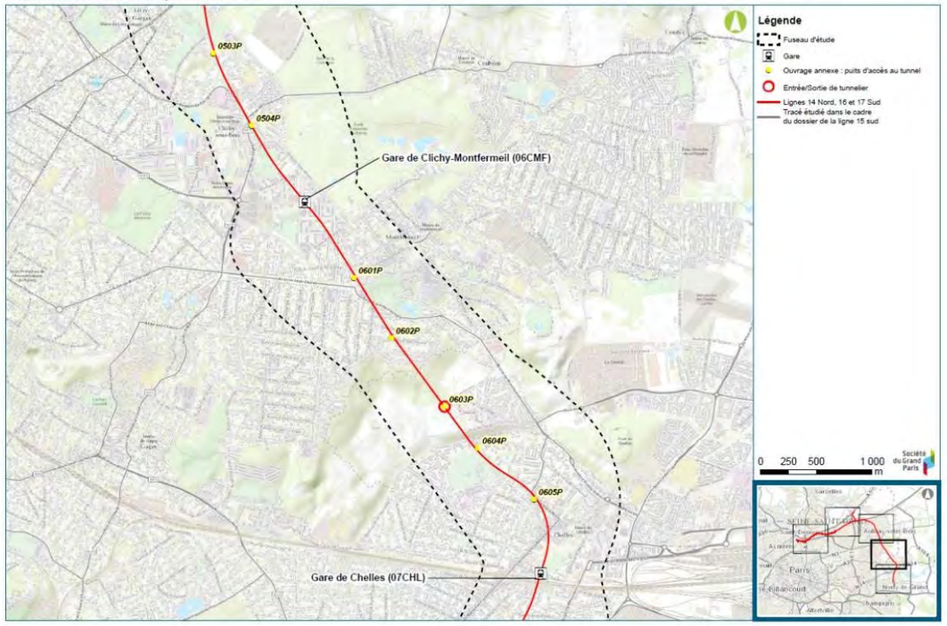
Tronçon	Ligne	Station début	Station fin
T1	L16	1131+534	1109+480
T1	L17N	1111+777	1109+480
T1	L17S	1111+832	1109+480
T5a	L16-17	5115+674	5109+233
T5a	L14	5111+169	5109+490

Tronçons concernés par l'étude

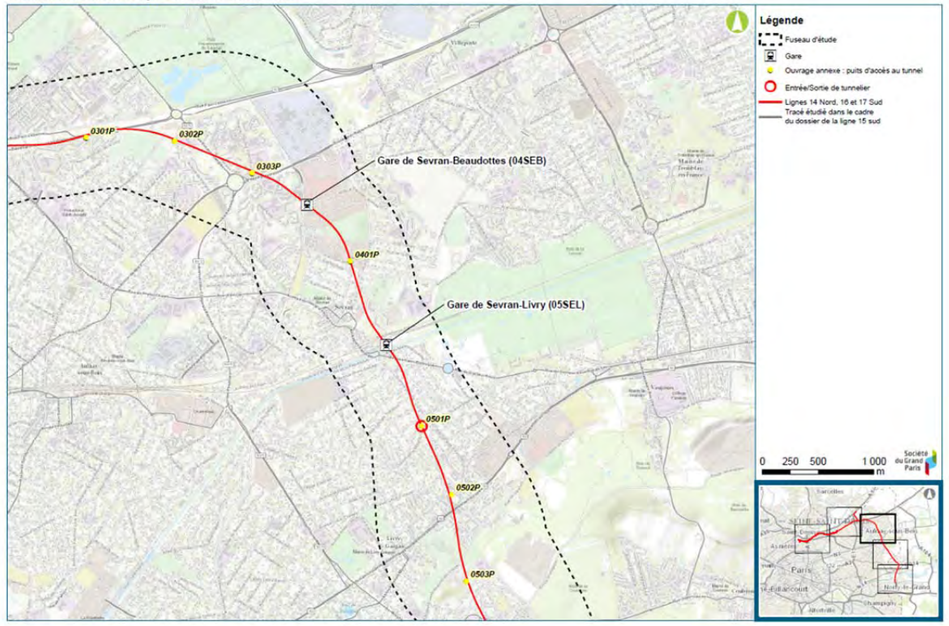
Section Noisy-Champs / Chelles



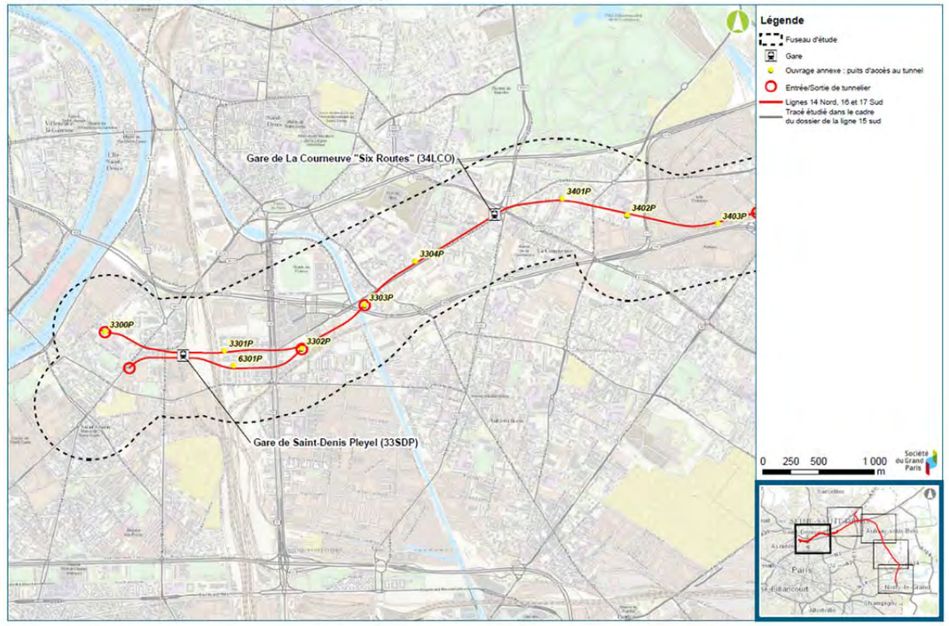
Section Chelles / Clichy-Montfermeil



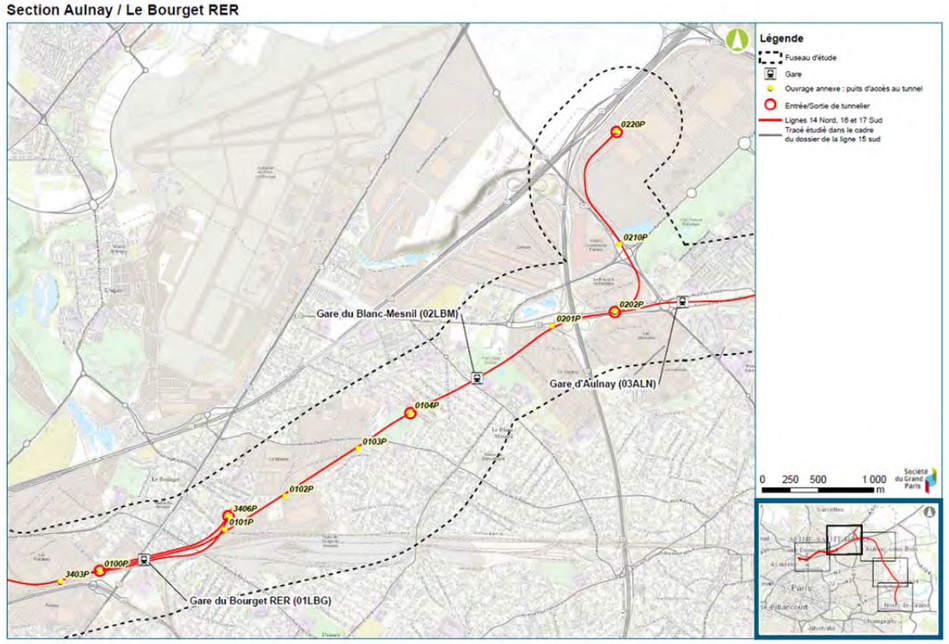
Section Sevran-Livry / Sevran-Beaudottes



Section La Courneuve "Six Routes" / Saint-Denis Pleyel



Section Aulnay / Le Bourget RER



Plans de localisation de l'aire d'étude (du Sud au Nord)

2.2.3. Méthodologie de l'étude

La méthodologie suivie pour évaluer l'impact vibratoire du projet en phase exploitation peut être résumée comme suit :

- Définition de valeurs cibles de niveau de vitesse vibratoire et de pression acoustique admissibles dans les bâtiments riverains par type de bâtiment : résidences et bâtiments où les occupants sont susceptibles de dormir, établissements d'enseignement, de santé, lieux institutionnels et culturels, bureaux, autres locaux sensibles tels que les studios, auditoriums, etc. (cf. 2.2.4 Valeurs cibles),
  - Valeur cible concernant le niveau vibratoire au passage ;
  - Valeur cible concernant le bruit solidien au passage ;
- Identification des zones sensibles
  - Découpage du projet en tronçons homogènes du point de vue des vibrations ;
  - Coupe en travers pour chaque tronçon homogène au point où la profondeur du tunnel est minimale (cas le plus défavorable) ;
  - Présence de bâtiments sensibles, d'activités sensibles ou d'installations sensibles du point de vue des vibrations ;
- Hypothèses pour la modélisation
  - Source d'excitation ferroviaire appliquée sur la paroi du tunnel sous la plateforme de la voie ;
  - Sols ;
- Modélisation de la propagation vibratoire depuis la paroi du tunnel jusqu'au plancher à l'intérieur des bâtiments
  - Modélisation de la propagation vibratoire depuis le tunnel jusqu'à la surface du sol (tunnel dans un sol multicouches sous MEFISSTO, bandes de tiers d'octave comprises entre 8 Hz et 160 Hz) ;
  - Modélisation statistique de l'interface sol-bâtiment d'après les résultats du projet RIVAS, et comparaison à des mesures in situ ;
  - Calculs de niveau de vitesse vibratoire et de pression acoustique dans les bâtiments riverains par addition des fonctions de transfert aux valeurs calculées à la surface du sol sous MEFISSTO ;
- Comparaison des niveaux calculés aux valeurs cibles admissibles à l'intérieur des bâtiments.

2.2.4. Valeurs cibles

Ce paragraphe reprend les valeurs cibles du projet figurant dans le document PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 version du 29/06/2015. Ces valeurs cibles permettent d'assurer l'absence de dommages structurels pour les bâtiments. Le risque de perturbation d'éventuels équipements sensibles aux vibrations sera traité au cas par cas 5.

Les valeurs cibles définies dans ce rapport ne concernent que les effets sur les personnes :

- Gêne des occupants due à la perception tactile des vibrations ;
- Gêne des occupants due à la perception du bruit solidien résultant des vibrations de la structure du bâtiment.

2.2.4.1. Gêne des riverains due à la perception tactile des vibrations à l'intérieur des bâtiments

Dans le cadre du projet du métro du Grand Paris, les valeurs cibles de gêne tactile sont présentées dans le tableau suivant, ces valeurs sont définies dans le guide FTA dans le cadre d'études d'impact générales. Il s'agit des niveaux de vitesse particulaire Lv_{Smax} sans pondération, sur les bandes de tiers d'octave 8 Hz - 80 Hz au centre du plancher dans la direction verticale. La valeur cible retenue est la somme énergétique des valeurs calculées dans les bandes de tiers d'octave 8 Hz - 80 Hz.

5 Note concernant le risque de dommages structurels : d'après le document PN1209_02_AVP_NOT_000480_03, « Un métro souterrain n'est pas susceptible de générer des niveaux vibratoires pouvant entrainer des dommages structurels. Par ailleurs, on observe un facteur de l'ordre de 50 à 100 entre les valeurs cibles de gêne liée à la perception des vibrations dans les bâtiments et les seuils en-dessous desquels il y a absence de risque de dommages structurels comme ceux figurant dans la circulaire du 23 juillet 1986. Autrement dit, le respect des valeurs cibles de gêne entrainera nécessairement l'absence totale de risque de désordres structurels. »

Note concernant le risque de perturbation des équipements sensibles aux vibrations : d'après le document PN1209_02_AVP_NOT_000480_03, « Les vibrations générées lors de l'exploitation d'une ligne ferroviaire sont susceptibles de perturber le fonctionnement d'équipements de précision tels que ceux utilisés en imagerie (microscopes optiques à balayage ou à effet tunnel, imagerie IRM, lasers, etc.) ou pour la fabrication de composants électroniques. Le seuil au-dessus duquel la majeure partie des équipements dits sensibles sont perturbés est nettement inférieur au seuil de gêne des individus lorsqu'ils sont soumis à des vibrations globales du corps. Il est fortement recommandé de développer, pour chaque équipement sensible identifié dans la zone d'influence du Métro du Grand Paris, des spécifications vibratoires basées sur des tests physiques, en vue de définir des exigences appropriées. »

Le cas le plus contraignant est celui de bâtiments d'habitation, la valeur cible dans ces bâtiments est de 66 dB (réf 5x10-8 m/s) au passage en Lv_{Smax}.

Classe de bâtiment selon activité	Valeurs cibles L_{vSmax} dB (réf $5x10^{-8}$ m/s)
Résidences et bâtiments où les gens dorment	66 dB (= 0.1 mm/s)
Bâtiments avec activités de jour (écoles, églises, autres institutions)	69 dB (= 0.14 mm/s)
Bâtiments avec équipements sensibles	Application méthodologie spécifique

Valeurs cibles de vitesse particulaire non pondérée LvSmax sur la bande de fréquences 8Hz-80 Hz (mesure au centre du plancher) - PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 (29/06/2015)

2.2.4.2. Gêne des riverains due à la perception du bruit à l'intérieur des bâtiments

L'indicateur retenu pour l'évaluation de la gêne des occupants de bâtiments par le **bruit solidien** occasionné par l'exploitation du Métro du Grand Paris en tunnel est le niveau LpA_{Smax} (valeur maximale du niveau de pression acoustique mesuré avec le filtre de pondération A et la constante de temps Slow). Les valeurs cibles retenues pour les différents types de bâtiments figurent dans le tableau suivant. La position du point de mesure dans le local est définie dans le projet de norme ISO TS 14837-31 (AFNOR, 2017). La valeur cible retenue est la **somme énergétique des valeurs calculées dans les bandes de tiers d'octave 16Hz-160Hz**.

Le cas le plus contraignant est celui de bâtiments d'habitation, la valeur cible dans ces bâtiments est de 30 dB(A) au passage en LpA_{Smax}.

Type de lieu	LpA_{Smax} (dB(A) réf. $2x10^{-5}$ Pa)
Résidences et bâtiments où les occupants sont susceptibles de dormir	30
Locaux avec usage exclusivement en journée dans les établissements d'enseignement, de santé, les lieux institutionnels et culturels	35
Bureaux (*classe de performance selon la norme NFS 31-080 (AFNOR, 2006))	Niveau performant et très performant* : 35 Niveau courant* : 40
Autres locaux sensibles (studios, auditoriums, etc.)	Mise en place d'une méthodologie d'estimation du risque

Valeurs cibles de bruit solidien LpASmax généré par le métro en exploitation sur la bande 16-160 Hz (niveau moyen dans le local) - PN1209_02_AVP_NOT_000480_03 (29/06/2015)

2.2.5. Identification des zones sensibles et des familles de bâtiments sensibles

2.2.5.1. Zones sensibles

Dans le périmètre de cette étude, 8 secteurs du tracé comportent des portions de tunnel à une profondeur minimale de l'ordre de 16 m à 25 m par rapport au terrain naturel (profondeur du centre du tunnel par rapport au terrain naturel). Ces secteurs sont identifiés comme présentant un risque d'impact vibratoire au vu des valeurs cibles du projet.

Le tableau suivant présente le détail des stations de début et de fin de chacun des secteurs présentant un risque d'impact vibratoire ainsi que l'emplacement où la profondeur du tunnel est minimale.

Tronçon	Station début	Station fin	Station retenue pour la coupe en travers	Profondeur minimale du centre du tunnel
A	1130+850	1131+534	1131+150	16 m
B	1126+350	1128+150	1126+380	17 m
C	1119+150	1120+800	1119+70	16 m
D	1115+250	1117+250	1116+000	17 m
E	1112+000	1113+450	1113+000	22 m
F	1109+500	1110+350	1110+100	21 m
G	5113+000	5113+800	5113+400	18 m
H	5111+900	5113+000	5112+250	18 m

Identification des secteurs qui présentent un risque d'impact vibratoire

2.2.5.2. Familles de bâtiments sensibles

Les bâtiments sensibles présents dans les 8 secteurs identifiés consistent principalement en des habitations individuelles ou mitoyennes, des bâtiments de taille moyenne abritant des logements collectifs et des bureaux (R+2 à R+4) et quelques immeubles de grande taille, en environnement résidentiel urbain et péri-urbain. Plusieurs écoles de taille moyenne (R+4) ont été identifiées à proximité du tracé.

Les quatre familles de constructions retenues à ce stade pour la modélisation sont présentées dans le tableau suivant.

Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau RDC ou R+1	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie	Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton

Identification des familles de bâtiments

2.2.6. Modélisation de l'interaction tunnel-sol-bâtiment

L'objectif de la modélisation est d'obtenir le niveau de vibration Lv et le niveau de pression acoustique Lp au rez-de-chaussée à l'intérieur des familles de bâtiments identifiées.

Les niveaux de vibration Lv à la surface du sol, dans l'axe du tunnel et en l'absence de bâtiment, sont calculés avec MEFISSTO à partir d'un niveau vibratoire en paroi de tunnel tiré de la littérature. L'hypothèse *h* suivante a été prise en compte : le niveau de vibration calculé à la surface du sol sans le bâtiment est considéré être égal au niveau de vibration à la surface du sol avec le bâtiment, devant la façade du bâtiment.

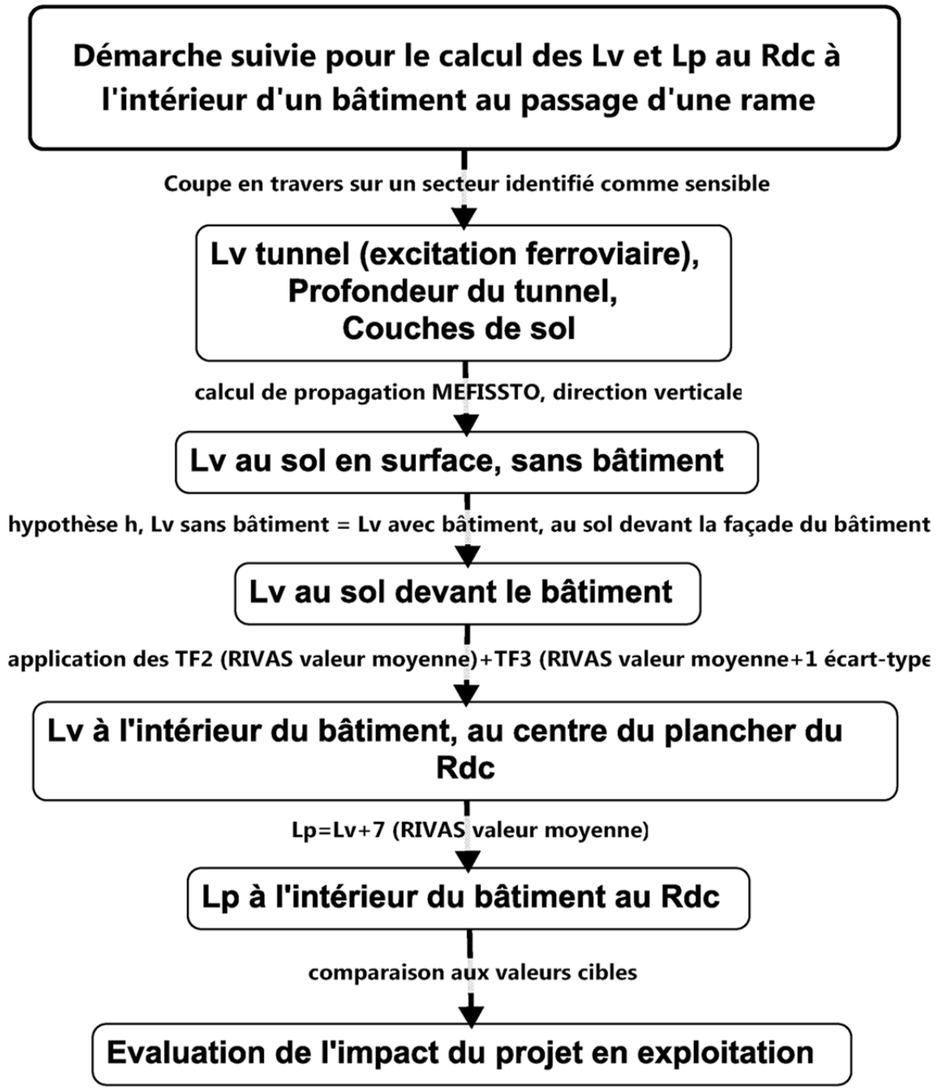
Les niveaux de vibration à l'intérieur des bâtiments sont calculés de la façon suivante (le détail des fonctions de transfert est présenté en 2.2.10.3 Modèle de réponse vibratoire sol-plancher pour chaque famille de bâtiments). Les écarts entre les mesures in situ et les modèles de fonction de transfert retenus sont satisfaisants (cf. 2.2.11.6 Comparaison du modèle de fonctions de transfert sol-plancher aux mesures in situ).

Calcul du niveau vibratoire sur les fondations à partir du niveau vibratoire calculé à la surface du sol sans bâtiment (hypothèse *h*), en appliquant les fonctions de transfert RIVAS sol-fondations **en valeur moyenne** pour les bâtiments de taille RDC à R+4**.** Justification : le choix de retenir la valeur moyenne des fonctions de transfert sol-fondations sans ajouter l'écart-type associé est justifié par les recommandations du projet RIVAS (cas représentatif du sol de l'aire d'étude).

Calcul du niveau vibratoire sur le plancher à partir du niveau vibratoire sur les fondations en appliquant les fonctions de transfert RIVAS fondations-plancher en **valeur moyenne + un écart type.** Justification : le choix de retenir la valeur moyenne+ un écart-type des fonctions de transfert fondations-plancher est justifié par les recommandations du projet RIVAS (amplification de l'ordre de 15 dB à 20 dB selon le type de planchers).

Calcul du niveau de bruit solidien global pondéré A sur les bandes de tiers d'octaves de 8 Hz à 160 Hz.

Le processus de la démarche de calcul est représenté ci-après.



Démarche suivie pour calculer le niveau vibratoire Lv et le niveau de pression acoustique Lp au rez-de-chaussée du bâtiment

2.2.7. Résultats de calcul à l'intérieur des bâtiments

Pour chacun des tronçons identifiés, les valeurs du niveau vibratoire sur le plancher des bâtiments et du niveau de bruit dans une pièce du rez-de-chaussée (Lv_{Smax} et LpA_{Smax}) ont été calculées en prenant en compte une atténuation sol-fondation égale à la valeur moyenne RIVAS (sauf bâtiments de grande hauteur ≥R+5) et amplification fondation-plancher égale à la valeur moyenne RIVAS + un écart-type[6]. Cette approche est cohérente avec les mesures in situ (cf. 2.2.11.6).

Les valeurs sont calculées pour chacun des tronçons homogènes à la profondeur minimale relevée sur le tronçon (cas le plus défavorable). Ces valeurs calculées au passage d'une rame sont comparées aux valeurs cibles fixées par la SGP. L'ensemble des résultats est synthétisé dans les deux tableaux suivants. Les calculs détaillés sont présentés en chapitre Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv au sol (MEFISSTO).

2.2.7.1. Risque de gêne tactile liée à la perception des vibrations par famille de bâtiments

Le tableau suivant présente les résultats de calcul de niveau vibratoire sur le plancher du RDC pour l'ensemble des secteurs sensibles et par famille de bâtiment.

	Valeurs Lv en dB (somme des bandes 8 Hz à 80 Hz) calculées dans le bâtiment, réf 5.10-8 m/s							
Type de bâtiment	**Coupe A**	**Coupe B**	**Coupe C**	**Coupe D**	**Coupe E**	**Coupe F**	**Coupe G**	**Coupe H**
Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1	66	58	63	53	56	56	61	57
Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton	62	54	59	50	53	52	57	53
Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie	65	57	61	52	55	54	60	55
Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton	57	50	54	46	49	47	52	48

Résultats de calcul de niveau vibratoire sur le plancher du RDC pour l'ensemble des secteurs sensibles, par famille de bâtiment

Analyse : Les secteurs correspondant aux coupes A, C, et G sont identifiés comme présentant l'impact vibratoire potentiel le plus important parmi les 8 configurations calculées (cf. 2.2.12.2 Profil en long géologique et localisation des coupes en travers).

Dans ces secteurs (A, C, G), le risque d'apparition d'une gêne tactile liée à la perception des vibrations existe pour les bâtiments résidentiels (niveau RDC ou R+1), les bâtiments de taille moyenne en béton (R+2 à R+4) et les bâtiments de taille moyenne en maçonnerie (R+2 à R+4). Les niveaux Lv_{Smax} calculés sur le plancher du RDC sont de l'ordre de 61 dB à 66 dB (réf $5x10^{-8}$ m/s), soit égaux à la valeur cible ou 5 dB en-dessous de la valeur cible de 66 dB.

Dans ces secteurs (A, C, G), le risque d'apparition d'une gêne tactile liée à la perception des vibrations est faible pour les bâtiments de grande hauteur en béton (≥R+4). Les niveaux Lv_{Smax} calculés sur le plancher du RDC sont de l'ordre de 52 à 57 dB (réf $5x10^{-8}$ m/s), soit 9 dB à 14 dB en-dessous de la valeur cible de 66 dB.

Dans les autres secteurs (B, D, E, F, H), pour les 4 familles de bâtiments identifiées, le risque d'apparition d'une gêne tactile liée à la perception des vibrations est faible. Les niveaux Lv_{Smax} calculés sur le plancher du RDC sont inférieurs à 58 dB (réf $5x10^{-8}$ m/s), soit 8 dB en-dessous de la valeur cible de 66 dB.

2.2.7.2. Risque de gêne auditive liée à la perception du bruit solidien par famille de bâtiments

Le tableau suivant présente les résultats de calcul de niveau de bruit solidien au RDC pour l'ensemble des secteurs sensibles et par famille de bâtiment

	Valeurs Lp global en dB(A) calculées dans le bâtiment, réf 2.10-5 Pa							
Type de bâtiment	**Coupe A**	**Coupe B**	**Coupe C**	**Coupe D**	**Coupe E**	**Coupe F**	**Coupe G**	**Coupe H**
Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1	23	23	24	24	22	22	23	24
Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton	22	22	24	23	21	21	22	23
Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie	20	20	22	21	19	19	20	21
Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton	16	15	17	16	15	15	15	17

Résultats de calcul de niveau de bruit solidien au RDC pour l'ensemble des secteurs sensibles, par famille de bâtiment

Analyse : Le risque d'apparition d'une gêne auditive liée à la perception du bruit solidien est évalué par comparaison à la valeur cible la plus contraignante fixée à 30 dB(A) sur l'ensemble des 8 configurations calculées (cf. 2.2.12.2 Profil en long géologique et localisation des coupes en travers), pour les 4 familles de bâtiments identifiées.

Pour les bâtiments résidentiels (niveau RDC ou R+1), les bâtiments de taille moyenne en béton (R+2 à R+4) et les bâtiments de taille moyenne en maçonnerie (R+2 à R+4). Les niveaux Lp_{Smax} calculés au RDC sont de l'ordre de 22 dB(A) à 24 dB(A) (réf $2x10^{-5}$ Pa), soit 6 dB à 8 dB en-dessous de la valeur cible de 30 dB(A).

Pour les bâtiments de grande hauteur en béton (≥R+5). Les niveaux Lp_{Smax} calculés sur le plancher du RDC sont de l'ordre de 15 dB(A) à 17 dB(A) (réf $2x10^{-5}$ Pa), soit 13 dB à 15 dB en-dessous de la valeur cible de 30 dB(A).

[6] *Le détail des fonctions de transfert est présenté en* ***Erreur ! Source du renvoi introuvable.****.*

2.2.8. Conclusion

Les secteurs correspondant aux coupes A, C, et G sont identifiés comme présentant l'impact vibratoire potentiel le plus important parmi les 8 configurations calculées (cf. 2.2.12.2 Profil en long géologique et localisation des coupes en travers). Sur la base des hypothèses de calcul présentées dans ce rapport :

- Le risque d'apparition d'une gêne tactile liée à la perception des vibrations est faible dans les secteurs correspondant aux coupes A, C, et G pour les bâtiments de petite taille et de taille moyenne (RDC à R+4) ;
- Le risque d'apparition d'une gêne auditive liée à la perception du bruit solidien est faible sur l'ensemble de l'aire d'étude pour les 4 familles de bâtiments identifiées.

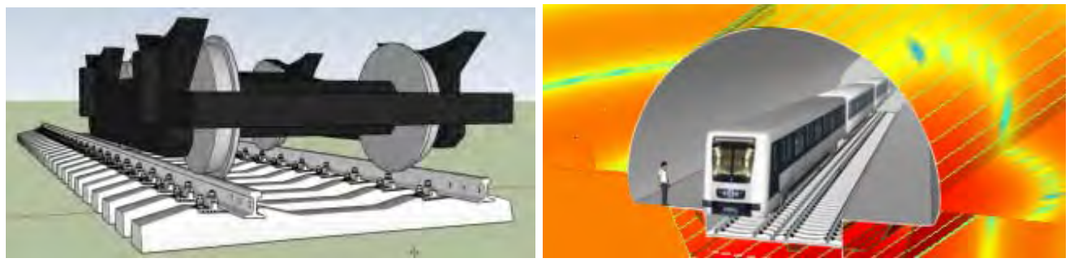


Illustration de la propagation des ondes générées au passage du métro (contact roue-rail) dans les parois du tunnel et dans le sol.

2.2.9. Bibliographie

AFNOR. (2006). S 31-080, Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace.

AFNOR. (2017). ISO TS 14837-31 Vibrations mécaniques - Vibrations dues à des lignes ferroviaires -- Partie 31: Mesurage pour l'évaluation des plaintes dans les immeubles résidentiels.

RIVAS. (2012). Definition of appropriate procedures to predict exposure in buildings and estimate annoyance, WP1 D1.6 v04.

2.2.10. Annexe I : Modélisation vibratoire du projet en phase exploitation

2.2.10.1. Modèle de tunnel dans un sol sous MEFISSTO

MEFISSTO est un logiciel de calcul de la propagation des vibrations dans les sols et les structures. Il est basé sur les techniques des éléments finis (FEM) pour modéliser les domaines bornés (fondations de bâtiments, structures…), et d'éléments finis de frontière (BEM) pour la propagation dans le sol. Il permet de prévoir les vibrations en surface dues au passage d'un train dans un tunnel.

Illustrations de calcul sous MEFISSTO, vibrations transmises depuis le tunnel vers le sol

Tous les calculs de propagation vibratoire sont réalisés sous MEFISSTO version 13.1 en 2,5 dimensions, en prenant en compte une excitation de 80 forces dé-corrélées distribuées tous les mètres sur une longueur de 80 mètres. La profondeur retenue pour le calcul correspond à la profondeur minimale sur chacun des tronçons (cas le plus défavorable). Un tunnel de 10 mètres de diamètre et de 40 cm d'épaisseur est modélisé dans un sol à 4 couches.

Les résultats de calcul sont exprimés en fonctions de transfert entre la paroi du tunnel et la surface du sol par bande de tiers d'octave.

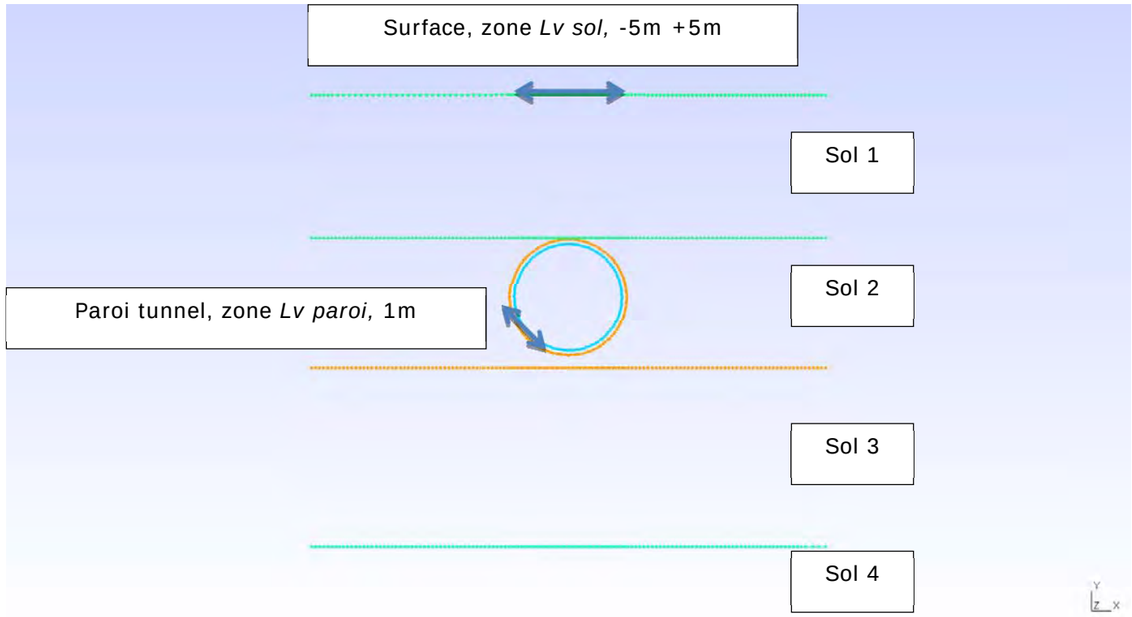
Aucun modèle de source ferroviaire n'est intégré au modèle, le modèle est utilisé de la façon suivante.

a) Calcul du niveau vibratoire de la paroi du tunnel Lv paroi en appliquant une force unitaire au pied du tunnel (moyenne quadratique sur une portion de paroi de 1 mètre de largeur) ;

b) Calcul du niveau vibratoire de la surface du sol Lv sol en appliquant une force unitaire au pied du tunnel (moyenne quadratique sur une zone de 10 mètres de largeur) ;

c) Calcul de la fonction de transfert Lv sol – Lv paroi ;

d) Addition du terme source d'excitation ferroviaire (cf. paragraphe suivant) à cette fonction de transfert pour obtenir le niveau vibratoire à la surface du sol.



Exemple de coupe en travers MEFISSTO et zones de calcul de niveaux vibratoires

2.2.10.2. Hypothèses pour la modélisation : source d'excitation ferroviaire en tunnel

Nous retenons un spectre de vitesse vibratoire en paroi de tunnel tel qu'indiqué ci-dessous.

La réponse du tunnel dans un sol 4 couches à une force unitaire (force verticale appliquée en bas du tunnel dans l'axe des voies) est utilisée pour calculer une fonction de transfert entre la paroi du tunnel et la surface du sol.

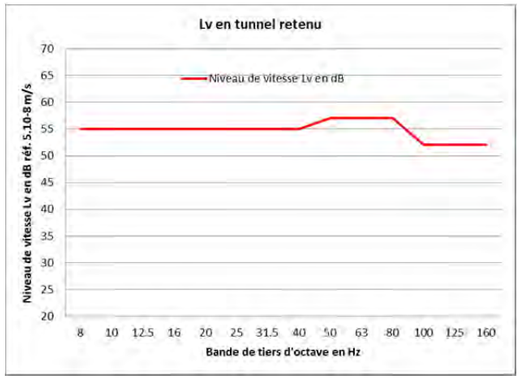
Cette fonction de transfert est appliquée à un spectre de vitesse vibratoire donné en paroi du tunnel (notée *« Lv tunnel projet »*). Ce spectre est tiré d'une publication RATP [1] qui donne des niveaux vibratoires en tunnel de la ligne RER A sur une portion près de La Défense avec pose de voies RS/STEDEF dans un tunnel monotube d'environ 11 mètres de diamètre, enterré dans un sol similaire à celui du projet. Les rames de type MS.61, ont une vitesse de passage de 80 km/h.

La publication RATP [1] donne des résultats avec d'autres vitesses de passage (60 et 100 km/h) avec des écarts en niveaux vibratoires entre vitesses extrêmes de 4 dB, ce qui permet de considérer qu'une majoration de +6 dB du niveau mesuré est représentative du niveau de vitesse vibratoire attendu à 120 km/h, qui est la vitesse maximale autorisée sur le projet.

Le *niveau « Lv tunnel projet »* est défini comme suit en bande d'octave et de tiers d'octave :

Niveau de vitesse vibratoire / Bande d'octave	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz
"Lv tunnel mesuré par la RATP" en dB réf 5.10-8 m/s	54	56	51
"Lv tunnel projet" en dB réf 5.10-8 m/s (majoration du niveau mesuré de 6 dB)	60	62	57

Valeur de vitesse vibratoire prévisionnelle retenue en paroi de tunnel par bandes d'octave



Bande de tiers d'octave (Hz)	Lv en tunnel retenu pour calibrer le spectre de force appliqué au tunnel
8	55
10	55
12.5	55
16	55
20	55
25	55
31.5	55
40	55
50	57
63	57
80	57
100	52
125	52
160	52

Valeur de vitesse vibratoire prévisionnelle retenue en paroi de tunnel par bandes de tiers d'octave

[1] J. Colombaud (RATP) *« Bruit et vibrations en ouvrage souterrain engendrés par une circulation ferroviaire ; comparaison de poses de voies sur ballast et sur béton »*, Annales du congrès (21 N 4) ICA Budapest, 1971.

Hypothèses pour la modélisation : paramètres géotechniques retenus pour les calculs de propagation vibratoire

Le jeu de paramètres suivant a été établi d'après les relevés de modules de chargement statiques E' (MPa) réalisés par EGIS GEOTECHNIQUE en phase AVP-B sur les tronçons T1 et T5a.

Les paramètres géotechniques significatifs présentés dans le tableau ci-dessous permettent de modéliser les couches de sol sous MEFISSTO.

Désignation	Ensemble géo-mécanique	Poids volumique (kN/m^3)	Coefficient de poisson (-)	Modules de chargement statique E' (Mpa)	Modules dynamiques retenus Edyn (Mpa)	Ratio Edyn/E' (-)
LP	Limon des plateaux	19.5	0.3	26	80	3
R	Remblais	19.5	0.3	26	80	3
DP	Dépôts de pente	19.5	0.3	26	80	3
Eb	Éboulis et colluvions	19.5	0.3	20	60	3
AA	Alluvions anciennes	19.5	0.3	30	60	2
AM	Alluvions modernes	19.5	0.3	110	200	2
TB	Calcaire de Brie et de Sannois	21.0	0.35	900	7500	8
GV	Argiles vertes	19.0	0.46	45	600	13
MP	Marnes de Pantin	19.0	0.35	110	1500	14
MA	Marnes d'Argenteuil	19.0	0.35	200	2800	14
MFL	Masses et marnes de gypse	19.0	0.35	840	5900	7
CC	Calcaire de Champigny	18.0	0.35	275	3300	12
MPH	Marnes infra-gypseuses, à Pholadomies	18.5	0.35	30	400	14
SV	Sables verts	20.5	0.3	30	120	4
SBi	Sables de Beauchamp indifférenciés	21.0	0.3	180	400	2
MC	Marnes et caillasses	19.0	0.35	350	4900	14
CG	Calcaire grossier	20.0	0.35	775	7500	10
SO	Marno-calcaire de Saint-Ouen	19.0	0.35	100	1400	14

Paramètres géotechniques retenus pour les calculs de propagation vibratoire

Note :

- 1) toutes les valeurs présentées sont arrêtées à la date d'édition de la présente note en phase AVP-b.
- 2) Les valeurs de modules dynamiques Edyn sont calculées en multipliant E' par les ratios Edyn/E' indiqués (les ratios Edyn/E' sont issus des essais Cross-Hole réalisés par TERRASOL sous le CNIT et les tours Phare et Trinity à la Défense).

Coupe	Milieu	Nature	Symbole	E (Pa)	Eta	Ro (kg/m^3)	Nu	Altitude (m)
A	#m1	Argiles	GV	600E6,	0.1	1950	0.46	0 à -5
	#m2	Marnes	MP,MA	2800E6,	0.1	1950	0.35	-5 à -24
	#m3	Calcaire	CC	3300E6,	0.1	1850	0.35	-24 à -44
	#m4	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	< -44
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -16 m
B	#m1	Alluvions	AA,AM	200E6,	0.1	2000	0.3	0 à -9
	#m2	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	-9 à -12
	#m3	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-12 à -22
	#m4	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	< -22
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -17
C	#m1	Marnes	MPH	400E6,	0.1	1900	0.35	0 à -5
	#m2	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	-5 à -21
	#m3	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-21 à -30
	#m4	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	< -30

Coupe	Milieu	Nature	Symbole	E (Pa)	Eta	Ro (kg/m^3)	Nu	Altitude (m)
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -16
D	#m1	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	0 à -12
	#m2	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-12 à -23
	#m3	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	-23 à -38
	#m4	Calcaire	CG	7500E6,	0.1	2050	0.35	< -38
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -17
E	#m1	Marnes infra-gypseuses	MPH	400E6,	0.1	1900	0.35	0 à -8
	#m2	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	-8 à -27
	#m3	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-27 à -29
	#m4	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	< -29
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -22
F	#m1	Marnes infra-gypseuses	MPH	400E6,	0.1	1900	0.35	0 à -6
	#m2	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	-6 à -16
	#m3	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-16 à -29
	#m4	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	< -29
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -21
G	#m1	Marnes infra-gypseuses	MPH	400E6,	0.1	1900	0.35	0 à -8
	#m2	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	-8 à -23
	#m3	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-23 à -32
	#m4	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	< -32
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -18
H	#m1	Marnes infra-gypseuses	MPH	400E6,	0.1	1900	0.35	0 à -5
	#m2	Marno-Calcaire	SO	1400E6,	0.1	1950	0.35	-5 à -13
	#m3	Sables	SB	400E6,	0.1	2150	0.3	-13 à -25
	#m4	Marnes	MC	4900E6,	0.1	1950	0.35	< -25
	#m5	Béton		28E9,	0.01	2400	0.15	Centre -18

Coupes en travers pour les calculs de propagation vibratoire sous MEFISSTO

Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv au sol (MEFISSTO)

La modélisation de la situation projet a été réalisée sur chacun des secteurs sensibles (cf. 2.2.12.2 Profil en long géologique et localisation des coupes en travers). Les résultats de calcul sont comparés aux valeurs cibles définis en paragraphe 2.2.4 Valeurs cibles.

Un jeu de paramètres représentatifs de chacun des tronçons a été pris en compte pour réaliser un calcul à la profondeur minimale sur le tracé, ce qui donne la valeur maximale du niveau vibratoire au passage pour l'ensemble du tronçon considéré.

	Calculs MEFISSTO							
	Valeurs Lv calculées au sol dans l'axe du tunnel (bande -5m +5m) en dB (réf 5.10-8 m/s)							
Bande de tiers d'octave (Hz)	**Coupe A**	**Coupe B**	**Coupe C**	**Coupe D**	**Coupe E**	**Coupe F**	**Coupe G**	**Coupe H**
8	43	35	38	33	36	29	38	30
10	42	35	36	28	32	29	36	30
12.5	42	33	37	27	30	31	36	31
16	39	32	39	28	30	32	37	33
20	35	29	39	29	31	32	35	33
25	33	25	34	27	28	29	30	31
31.5	30	28	34	22	25	21	25	26
40	27	27	30	21	26	19	27	22
50	26	26	27	26	30	25	30	25
63	26	26	25	26	26	27	26	25
80	26	24	22	23	24	25	21	25
100	13	17	21	17	17	14	16	18
125	13	16	15	18	10	12	15	17
160	15	13	14	16	10	14	13	16

Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv au sol dans l'axe du tunnel, en moyenne quadratique dans une bande de 10 m de large centrée sur l'axe du tunnel

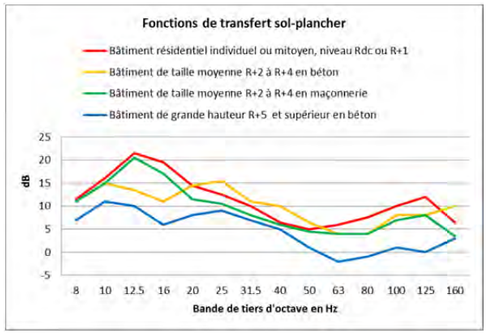
2.2.10.3. Modèle de réponse vibratoire sol-plancher pour chaque famille de bâtiments

Les valeurs des fonctions de transfert définies dans RIVAS sont rappelées ci-après pour chaque famille de bâtiments.

- Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau RDC ou R+1 ;
- Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton ;
- Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie ;
- Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton.

Les valeurs retenues sont définies d'après RIVAS wp1 D1.6v04 (RIVAS, 2012).

	Fonction de transfert TF13 = TF2+TF3 : sol-plancher, Bâtiment situé dans l'axe du tunnel			
	Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie	Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton
	RIVAS TF2 Valeur statistique moyenne SBB, "houses"	RIVAS TF2 Valeur statistique moyenne SBB, "small building"	RIVAS TF2 Valeur statistique moyenne SBB, "small building"	RIVAS TF2 Valeur SBB moyenne moins un écart-type. Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 60%, "small building"
	RIVAS TF3 plancher bois. Valeur moyenne + écart type (maximum données)	RIVAS TF3 plancher béton. Valeur moyenne + écart type (maximum données)	RIVAS TF3 plancher bois. Valeur moyenne + écart type (maximum données)	RIVAS TF3 plancher béton. Valeur moyenne + écart type (maximum données)
Fréquence	Lvplancher-Lvsol	Lvplancher-Lvsol	Lvplancher-Lvsol	Lvplancher-Lvsol
8	11.5	11	11	7
10	16	15	15	11
12.5	21.5	13.5	20.5	10
16	19.5	11	17	6
20	14.5	14.5	11.5	8
25	12.5	15.5	10.5	9
31.5	10	11	8	7
40	6.5	10	6	5
50	5	6.5	4.5	1
63	6	4	4	-2
80	7.5	4	4	-1
100	10	8	7	1
125	12	8	8	0
160	6.5	10	3.5	3



Fonctions de transfert sol-plancher TF13 (=TF2+TF3 RIVAS) modélisées pour chaque famille de bâtiments et représentation graphique

Le détail des fonctions de transfert intermédiaires sol-fondations (TF2) et fondations-plancher (TF3) retenues pour la modélisation est présenté ci-dessous.

	Fonction de transfert TF2, Bâtiment situé dans l'axe du tunnel (RIVAS wp1 D1.6_v04 figure 1.2, valeur statistique moyenne)			
	Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie	Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton
	RIVAS TF2 Valeur statistique moyenne SBB, "houses"	RIVAS TF2 Valeur statistique moyenne SBB, "small building"	RIVAS TF2 Valeur statistique moyenne SBB, "small building"	RIVAS TF2 Valeur SBB moyenne moins un écart-type. Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 60%, "small building"
Fréquence	Lv fond-Lvsol	Lv fond-Lvsol	Lv fond-Lvsol	Lv fond-Lvsol
8	-0.5	-1	-1	-5
10	0	-1	-1	-5
12.5	-1.5	-2.5	-2.5	-6
16	-2.5	-5	-5	-10
20	-4.5	-7.5	-7.5	-14
25	-7.5	-9.5	-9.5	-16
31.5	-9	-11	-11	-15
40	-10.5	-11	-11	-16
50	-11	-11.5	-11.5	-17
63	-9	-11	-11	-17
80	-6.5	-10	-10	-15
100	-3	-6	-6	-13
125	-2	-6	-6	-14
160	-1	-4	-4	-11

Fonctions de transfert sol-fondations (TF2 RIVAS) modélisées pour chaque famille de bâtiments (RIVAS wp1 D1.6_v04 figure 1.2, valeur statistique moyenne SBB ou valeur moyenne SBB moins un écart-type)

	Fonction de transfert TF3, Bâtiment situé dans l'axe du tunnel D'après RIVAS wp1 D1.6_v04 figures 1.3 et 2.12, valeur moyenne + un écart type (maximum des données plancher béton 10-15, 15-25, 25-35, 35-45, et plancher bois 10-20,20-30,30-40)			
	Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie	Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton
	RIVAS TF3 plancher bois. Valeur moyenne + écart type (maximum données)	RIVAS TF3 plancher béton. Valeur moyenne + écart type (maximum données)	RIVAS TF3 plancher bois. Valeur moyenne + écart type (maximum données)	RIVAS TF3 plancher béton. Valeur moyenne + écart type (maximum données)
Fréquence	Lvplancher-Lvfond	Lvplancher-Lvfond	Lvplancher-Lvfond	Lvplancher-Lvfond
8	12	12	12	12
10	16	16	16	16
12.5	23	16	23	16
16	22	16	22	16
20	19	22	19	22
25	20	25	20	25
31.5	19	22	19	22
40	17	21	17	21
50	16	18	16	18
63	15	15	15	15
80	14	14	14	14
100	13	14	13	14
125	14	14	14	14
160	7.5	14	7.5	14

Fonctions de transfert fondations-plancher du RDC (TF3 RIVAS) modélisées pour chaque famille de bâtiments (RIVAS wp1 D1.6_v04 figures 1.3 et 2.12, valeur moyenne + un écart type (maximum des données plancher béton 10-15, 15-25, 25-35, 35-45, et plancher bois 10-20,20-30,30-40))

Fonction de transfert sol-fondation
RIVAS wp1 D1.6_v04 figure 1.2.

Prise en compte de la **valeur moyenne SBB** pour les bâtiments RDC à R+4, et **valeur moyenne SBB moins un écart type** pour les bâtiments de grande taille ≥ R+5, pour la modélisation de l'impact du projet

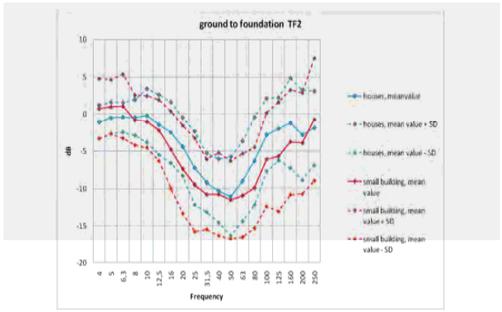


Figure 2.1: Ground to foundation vibration statistical transfer function in dB (mean value ± standard deviation); SBB data for houses and multifamily small buildings

Fonction de transfert fondation-plancher pour un plancher béton
RIVAS wp1 D1.6_v04 figure 1.3.

Prise en compte de la **valeur moyenne SBB + un écart type** (maximum des données plancher béton 10-15, 15-25, 25-35, 35-45) pour la modélisation de l'impact du projet

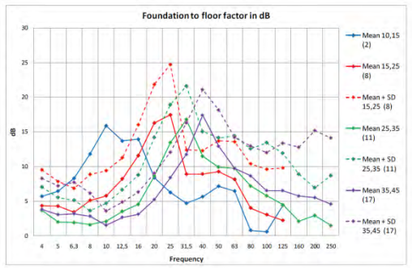


Figure 1.3: Building foundation to floor vibration statistical transfer function in dB (mean value and mean value + standard deviation) for 4 ranges of floor resonant frequencies: 10-15, 15-25, 25-35 and 35-45 Hz; the number of samples is given in parenthesis; SBB data for concrete floors

Fonction de transfert fondation-plancher pour un plancher bois
RIVAS wp1 D1.6_v04 figure 2.12.

Prise en compte de la **valeur moyenne SBB + un écart type** (maximum des données plancher bois 10-20,20-30,30-40) pour la modélisation de l'impact du projet

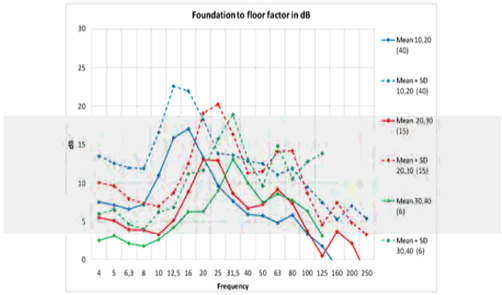


Figure 2.12: Building foundation to floor statistical transfer function in dB (mean value and mean value + standard deviation) for 3 ranges of floor resonant frequencies: 10-20, 20-30 and 30-40 Hz; the number of samples is given in parenthesis; SBB data for wood floors

Fonctions de transfert sol-fondation et fondation-plancher extraites du rapport RIVAS wp1 D1.6

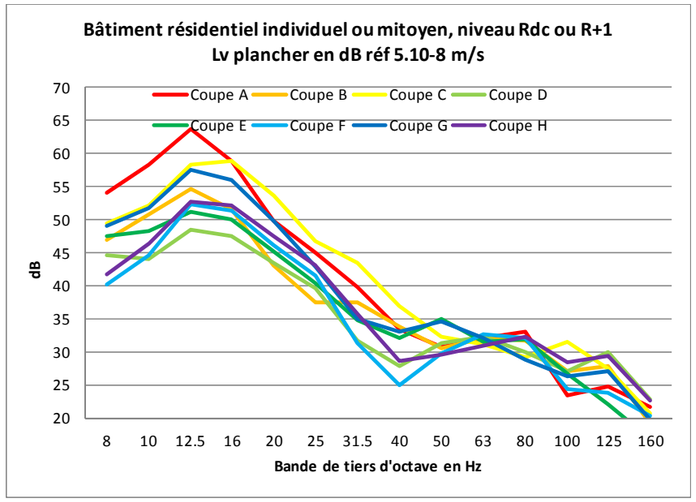
L'utilisation des fonctions de transfert fondation-plancher de RIVAS (TF3) en prenant en compte la valeur moyenne + un écart-type assure que 68% environ des amplifications fondation-plancher mesurées sont inférieures à la valeur retenue.

2.2.10.4. Résultats de calcul à l'intérieur du bâtiment

Le calcul des niveaux vibratoire à l'intérieur des bâtiments est fait par addition de la fonction de transfert sol-plancher (TF 13) au niveau calculé à la surface du sol sans bâtiment dans la partie précédente, pour chaque famille de bâtiments.

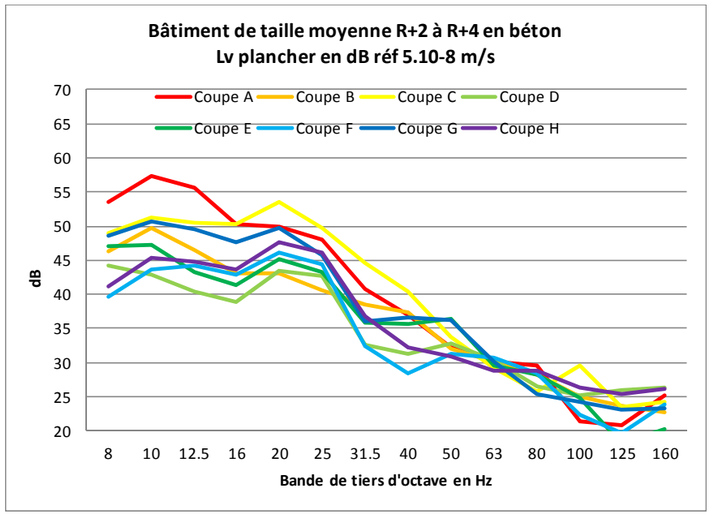
Calcul de niveau vibratoire Lv sur le plancher d'un bâtiment pour chaque famille de bâtiments

	Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1							
	Valeurs Lv calculées sur le plancher d'un bâtiment en dB réf 5.10-8 m/s							
Bande de tiers d'octave (Hz)	**Coupe A**	**Coupe B**	**Coupe C**	**Coupe D**	**Coupe E**	**Coupe F**	**Coupe G**	**Coupe H**
8	54	47	49	45	48	40	49	42
10	58	51	52	44	48	45	52	46
12.5	64	55	58	48	51	52	57	53
16	59	52	59	47	50	51	56	52
20	50	43	54	44	45	46	50	48
25	45	38	47	40	40	41	43	43
31.5	40	38	44	32	35	31	35	36
40	33	34	37	28	32	25	33	29
50	31	31	32	31	35	30	35	30
63	32	32	31	32	32	33	32	31
80	33	32	29	30	32	32	29	32
100	23	27	31	27	27	24	26	28
125	25	28	27	30	22	24	27	29
160	22	19	21	23	17	20	20	23



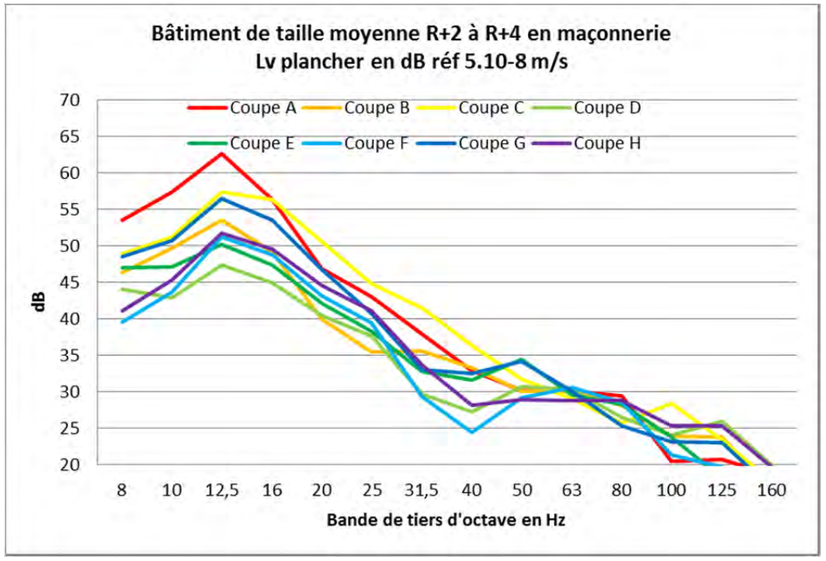
Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv sur le plancher d'un bâtiment résidentiel / individuel ou mitoyen, niveau RDC ou R+1, dans l'axe du tunnel, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton							
	Valeurs Lv calculées sur le plancher d'un bâtiment en dB réf 5.10-8 m/s							
Bande de tiers d'octave (Hz)	Coupe A	Coupe B	Coupe C	Coupe D	Coupe E	Coupe F	Coupe G	Coupe H
8	54	46	49	44	47	40	49	41
10	57	50	51	43	47	44	51	45
12.5	56	47	50	40	43	44	49	45
16	50	43	50	39	41	43	48	44
20	50	43	54	44	45	46	50	48
25	48	41	50	43	43	44	46	46
31.5	41	39	45	33	36	32	36	37
40	37	37	40	31	36	29	37	32
50	32	32	34	33	36	31	36	31
63	30	30	29	30	30	31	30	29
80	30	28	26	27	28	29	25	29
100	21	25	29	25	25	22	24	26
125	21	24	23	26	18	20	23	25
160	25	23	24	26	20	24	23	26



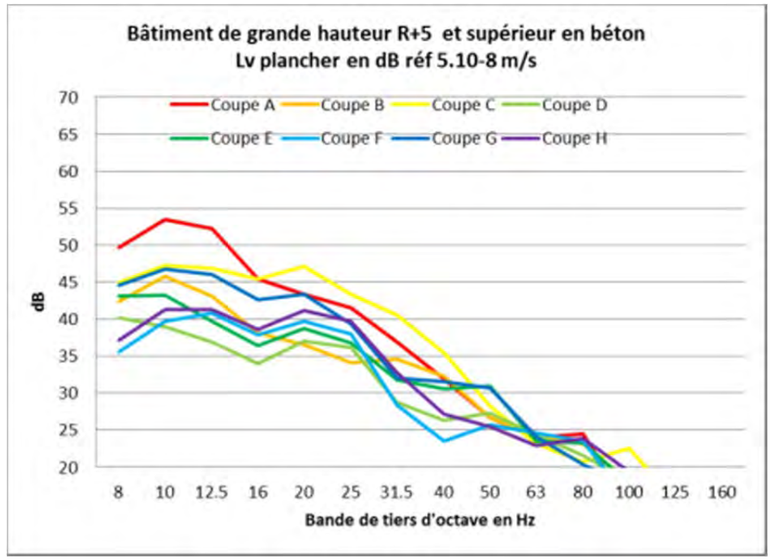
Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv sur le plancher d'un bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton, dans l'axe du tunnel, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie							
	Valeurs Lv calculées sur le plancher d'un bâtiment en dB réf 5.10-8 m/s							
Bande de tiers d'octave (Hz)	Coupe A	Coupe B	Coupe C	Coupe D	Coupe E	Coupe F	Coupe G	Coupe H
8	54	46	49	44	47	40	49	41
10	57	50	51	43	47	44	51	45
12.5	63	54	57	47	50	51	56	52
16	56	49	56	45	47	49	54	50
20	47	40	51	41	42	43	47	45
25	43	36	45	38	38	39	41	41
31.5	38	36	42	30	33	29	33	34
40	33	33	36	27	32	25	33	28
50	30	30	32	31	34	29	34	29
63	30	30	29	30	30	31	30	29
80	30	28	26	27	28	29	25	29
100	20	24	28	24	24	21	23	25
125	21	24	23	26	18	20	23	25
160	19	16	18	20	14	17	17	20



Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv sur le plancher d'un bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

	Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton							
	Valeurs Lv calculées sur le plancher d'un bâtiment en dB réf 5.10-8 m/s							
Bande de tiers d'octave (Hz)	Coupe A	Coupe B	Coupe C	Coupe D	Coupe E	Coupe F	Coupe G	Coupe H
8	50	42	45	40	43	36	45	37
10	53	46	47	39	43	40	47	41
12.5	52	43	47	37	40	41	46	41
16	45	38	45	34	36	38	43	39
20	43	37	47	37	39	40	43	41
25	42	34	43	36	37	38	39	40
31.5	37	35	41	29	32	28	32	33
40	32	32	35	26	31	24	32	27
50	27	27	28	27	31	26	31	26
63	24	24	23	24	24	25	24	23
80	25	23	21	22	23	24	20	24
100	14	18	22	18	18	15	17	19
125	13	16	15	18	10	12	15	17
160	18	16	17	19	13	17	16	19



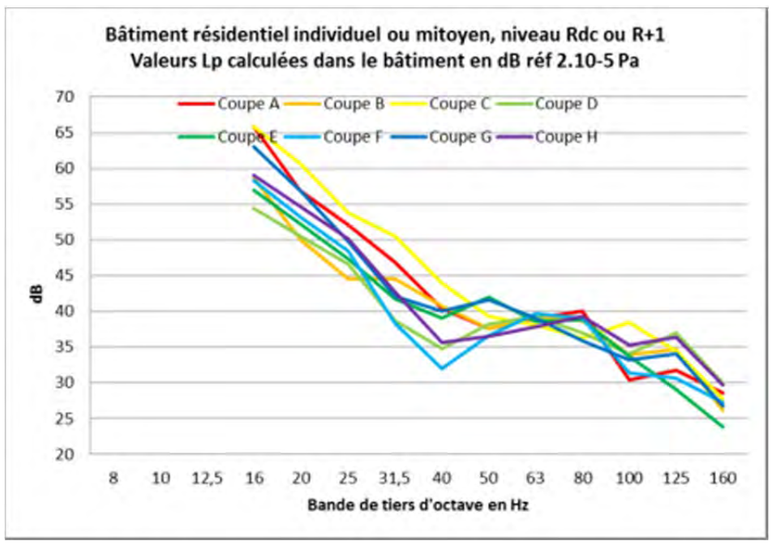
Résultats de calcul de niveau vibratoire Lv sur le plancher d'un bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

Calcul de niveau de bruit solidien Lp à l'intérieur d'un bâtiment

Le bruit solidien est calculé en ajoutant 7 dB au spectre par bande de tiers d'octave des niveaux de vibration calculés précédemment.

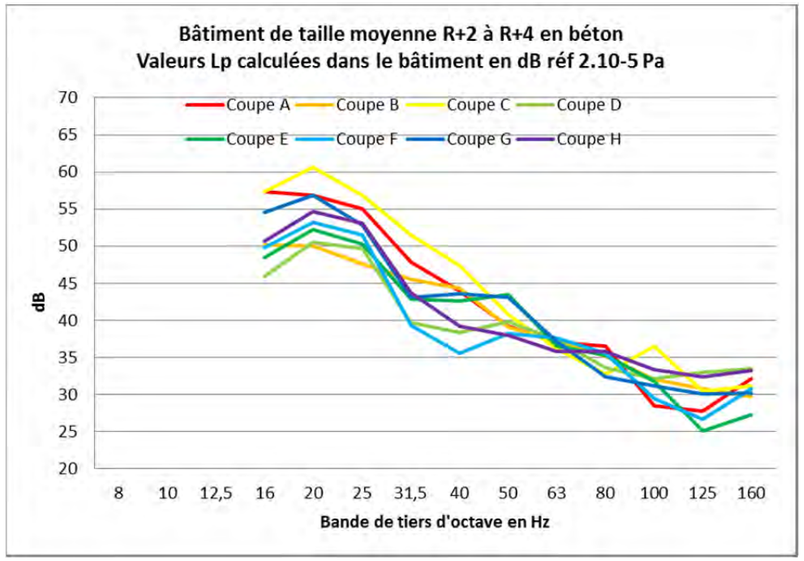
La formule suivante est appliquée : $L_p = L_v + 7\ dB$ pour chaque bande de tiers d'octave comprise entre 16 Hz et 160 Hz.

	Bâtiment résidentiel individuel ou mitoyen, niveau Rdc ou R+1							
	Valeurs Lp calculées dans le bâtiment en dB réf 2.10-5 Pa							
Bande de tiers d'octave (Hz)	Coupe A	Coupe B	Coupe C	Coupe D	Coupe E	Coupe F	Coupe G	Coupe H
8								
10								
12,5								
16	66	59	66	54	57	58	63	59
20	57	50	61	51	52	53	57	55
25	52	45	54	47	47	48	50	50
31,5	47	45	51	39	42	38	42	43
40	40	41	44	35	39	32	40	36
50	38	38	39	38	42	37	42	37
63	39	39	38	39	39	40	39	38
80	40	39	36	37	39	39	36	39
100	30	34	38	34	34	31	33	35
125	32	35	34	37	29	31	34	36
160	29	26	28	30	24	27	27	30



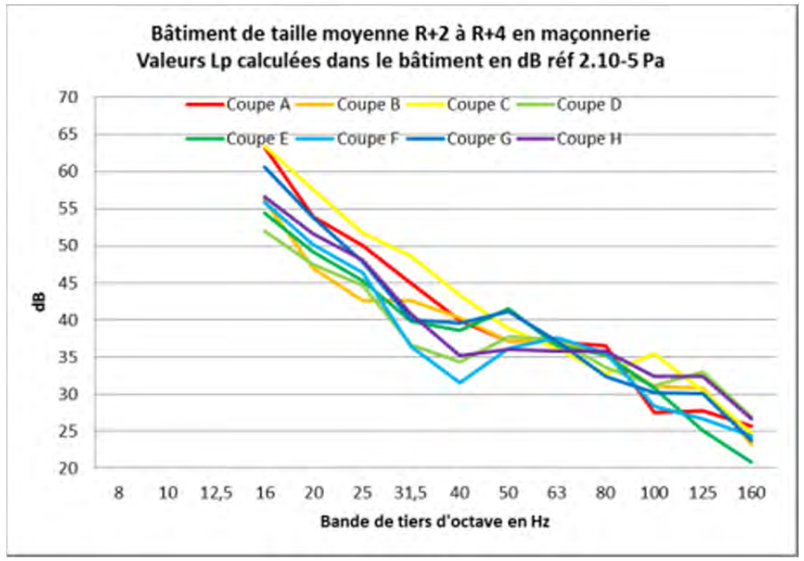
Résultats de calcul de niveau du bruit solidien Lp à l'intérieur d'un bâtiment résidentiel / individuel ou mitoyen, niveau RDC ou R+1, dans l'axe du tunnel, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton							
	Valeurs Lp calculées dans le bâtiment en dB réf 2.10-5 Pa							
Bande de tiers d'octave (Hz)	Coupe A	Coupe B	Coupe C	Coupe D	Coupe E	Coupe F	Coupe G	Coupe H
8								
10								
12,5								
16	57	50	57	46	48	50	55	51
20	57	50	61	51	52	53	57	55
25	55	48	57	50	50	51	53	53
31,5	48	46	52	40	43	39	43	44
40	44	44	47	38	43	36	44	39
50	39	39	41	40	43	38	43	38
63	37	37	36	37	37	38	37	36
80	37	35	33	34	35	36	32	36
100	28	32	36	32	32	29	31	33
125	28	31	30	33	25	27	30	32
160	32	30	31	33	27	31	30	33



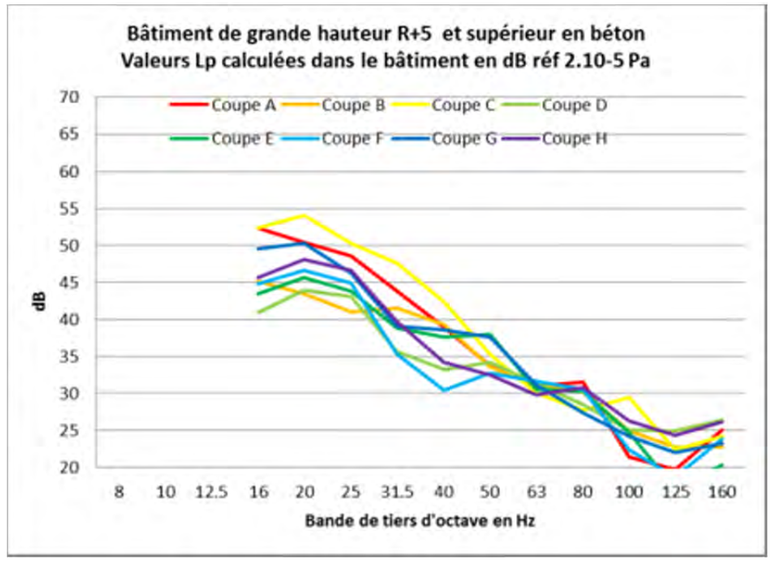
Résultats de calcul de niveau de bruit solidien Lp à l'intérieur d'un bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en béton, dans l'axe du tunnel, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

	Bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie							
	Valeurs Lp calculées dans le bâtiment en dB réf 2.10-5 Pa							
Bande de tiers d'octave (Hz)	Coupe A	Coupe B	Coupe C	Coupe D	Coupe E	Coupe F	Coupe G	Coupe H
8								
10								
12,5								
16	63	56	63	52	54	56	61	57
20	54	47	58	48	49	50	54	52
25	50	43	52	45	45	46	48	48
31,5	45	43	49	37	40	36	40	41
40	40	40	43	34	39	32	40	35
50	37	37	39	38	41	36	41	36
63	37	37	36	37	37	38	37	36
80	37	35	33	34	35	36	32	36
100	27	31	35	31	31	28	30	32
125	28	31	30	33	25	27	30	32
160	26	23	25	27	21	24	24	27



Résultats de calcul de niveau de bruit solidien Lp à l'intérieur d'un bâtiment de taille moyenne R+2 à R+4 en maçonnerie, dans l'axe du tunnel, bande de tiers d'octave et représentation graphique

	Bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton Valeurs Lp calculées dans le bâtiment en dB réf 2.10-5 Pa							
Bande de tiers d'octave (Hz)	**Coupe A**	**Coupe B**	**Coupe C**	**Coupe D**	**Coupe E**	**Coupe F**	**Coupe G**	**Coupe H**
8								
10								
12.5								
16	52	45	52	41	43	45	50	46
20	50	44	54	44	46	47	50	48
25	49	41	50	43	44	45	46	47
31.5	44	42	48	36	39	35	39	40
40	39	39	42	33	38	31	39	34
50	34	34	35	34	38	33	38	33
63	31	31	30	31	31	32	31	30
80	32	30	28	29	30	31	27	31
100	21	25	29	25	25	22	24	26
125	20	23	22	25	17	19	22	24
160	25	23	24	26	20	24	23	26



Résultats de calcul de niveau de bruit solidien Lp à l'intérieur d'un bâtiment de grande hauteur R+5 et supérieur en béton, dans l'axe du tunnel, par bande de tiers d'octave et représentation graphique

2.2.11. Annexe II : Mesures

2.2.11.1. Introduction

L'objectif des mesures est de comparer les fonctions de transfert tirées de Rivas par famille de bâtiment, aux fonctions de transfert obtenues sur le terrain.

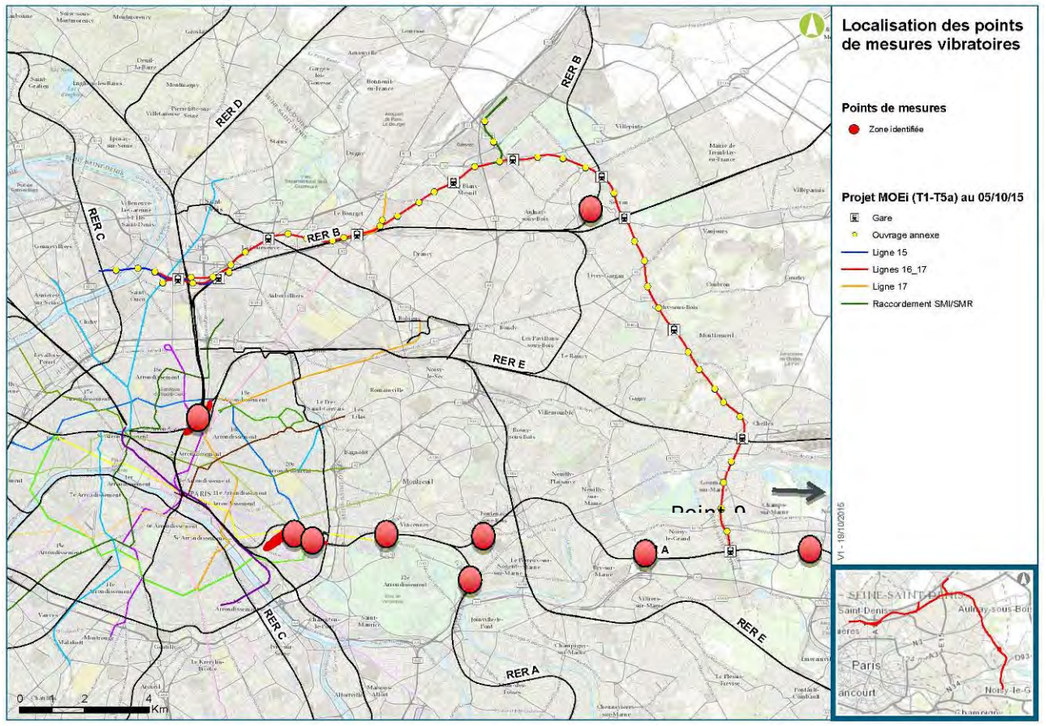
Cette partie comporte un plan de localisation des mesures vibratoires, une description du principe des mesures, une note de synthèse résumant les fonctions de transfert mesurées par famille de constructions, et enfin les résultats détaillés de chaque mesure.

2.2.11.2. Localisation des mesures

Le périmètre de cette étude d'impact vibratoire comporte les tronçons [Le Bourget RER – Noisy Champs (T1, Ligne 16)] et [Saint-Denis Pleyel – Le Bourget RER (T5a, Ligne 14, 16 et 17)].

Il n'est pas possible de réaliser des mesures directement dans l'emprise du projet du fait de l'absence de voies ferrées en tunnel. Des configurations de voies en tunnel au plus près du tracé du projet ont donc été recherchées.

Un total de 10 configurations de voies de RER en tunnel passant à proximité de bâtiments de logements individuels, collectifs et de constructions plus importantes ont été identifiées ci-dessous (des plans détaillées sont présentés en Annexe). Les sites identifiés sont situés à proximité du RER A (8 mesures), du RER B (1 mesure) et du RER E (1 mesure).



Identification des zones de mesures vibratoires

2.2.11.3. Présentation des résultats

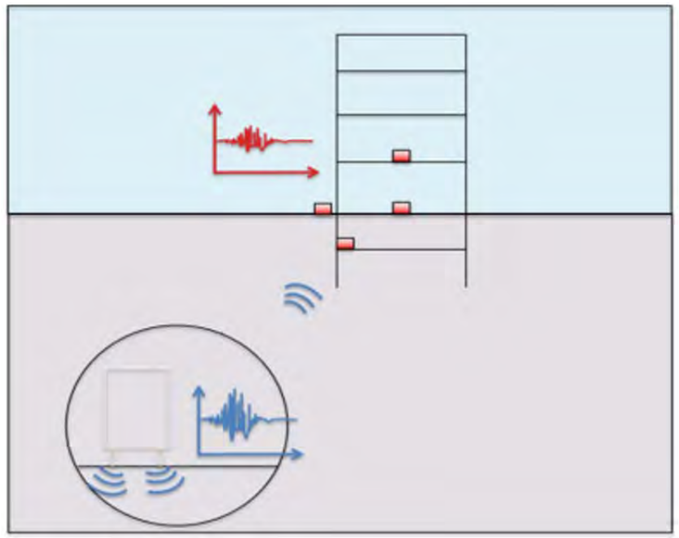
Les fiches de synthèse des résultats sont présentées ci-après. Elles comportent les renseignements suivants :

- Adresse ;
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté ;
- Photographie du bâtiment, Nombre d'étages, Position des capteurs ;
- Sources de vibrations identifiées ;
- Fonctions de transfert sol-plancher mesurées.

2.2.11.4. Principe des mesures

Pour chacune des 10 configurations identifiées, la mesure consiste en 4 relevés de niveaux de vitesse vibratoire au passage de plusieurs rames, aux emplacements suivants : Capteur 1 au sol à l'extérieur du bâtiment sur le trottoir ou sur la terre, Capteur 2 au niveau R-1 sur les fondations du bâtiment, Capteur 3 au RDC sur le plancher, Capteur 4 au R+1 (ou R+2) sur le plancher.

Les mesures de niveau vibratoire réalisées ont pour objectif de décrire l'interaction sol-bâtiment, en prenant en compte uniquement les trois fonctions de transfert suivantes.



Positionnement des capteurs au sol et dans le bâtiment

Fonction de transfert	Notation	Calcul
Sol (devant le bâtiment) vers les fondations	TF 12 (=TF2 Rivas)	Lv2 - Lv1
Sol (devant le bâtiment) vers le plancher du RDC	TF 13 (=TF2+TF3 RIVAS)	Lv3 - Lv1
Sol (devant le bâtiment) vers le plancher du R+1 ou R+2	TF 14	Lv4 - Lv1

Notations des fonctions de transfert utilisées pour décrire l'interaction sol-bâtiment

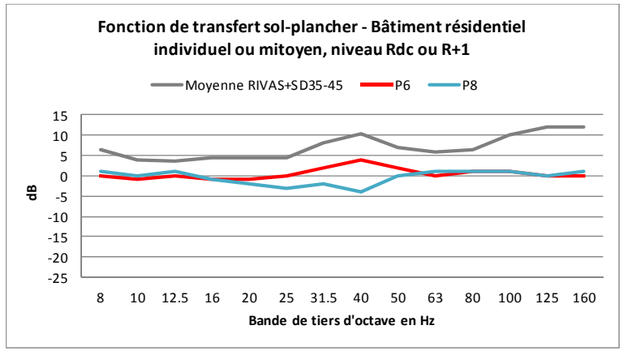
2.2.11.5. Résultats des mesures et analyse

Les fonctions de transfert sol-plancher mesurées sont présentées ci-après pour chacune des familles de bâtiments, en dB par bande de tiers d'octave. Deux types de planchers ont été observés, des planchers en béton, et des planchers en bois. Les résultats détaillés sont reportés en 0.

Les fonctions de transfert sol-plancher mesurées sont comparées avec les fonctions de transfert sol-plancher données dans RIVAS pour des voies en surfaces dans chacun des cas particuliers concernés. Cette comparaison permet de vérifier la validité de l'approche proposée, qui consiste à prendre en compte :

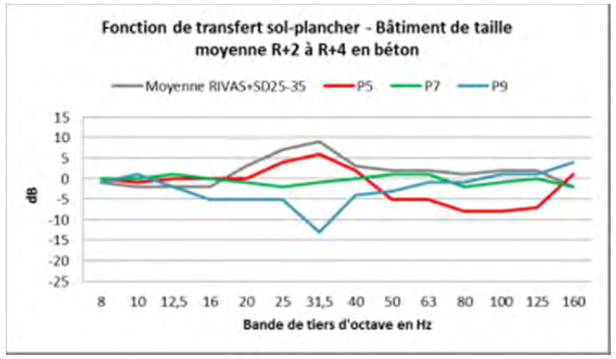
- La valeur moyenne SBB des fonctions de transfert sol-fondations pour les bâtiments de taille RDC à R+4, et la valeur moyenne SBB moins un écart-type des fonctions de transfert sol-fondations pour les bâtiments de grande taille ≥ R+5 ;
- La valeur moyenne + un écart-type des fonctions de transfert fondations-plancher pour chaque type de plancher.

L'approche retenue est valide, les fonctions de transfert sol-fondation et fondation-plancher modélisées sont généralement du même ordre de grandeur que les fonctions de transfert mesurées.

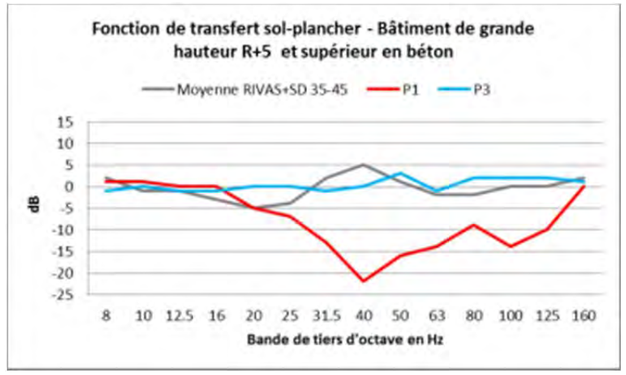


Bande de tiers d'octave (Hz)	Moyenne RIVAS+SD plancher béton35-45	P6	P8
8	6.5	0	1
10	4	-1	0
12.5	3.5	0	1
16	4.5	-1	-1
20	4.5	-1	-2
25	4.5	0	-3
31.5	8	2	-2
40	10.5	4	-4
50	7	2	0
63	6	0	1
80	6.5	1	1
100	10	1	1
125	12	0	0
160	12	0	1

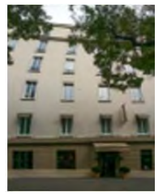
Commentaire : comparaison des mesures à la courbe de référence représentant la somme de la fonction de transfert sol-fondations d'après RIVAS (valeur moyenne des données SBB, multifamily buildings), et de la fonction de transfert fondations-plancher d'après RIVAS classe de plancher béton 35 - 45 Hz (valeur moyenne + un écart-type)).

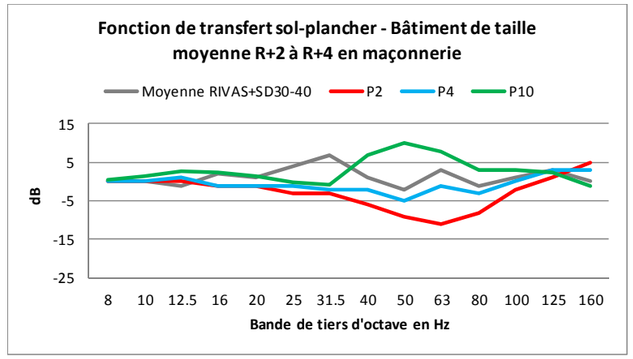


Bande de tiers d'octave (Hz)	Moyenne RIVAS+SD plancher béton25-35	P5	P7	P9
8	-1	0	0	-1
10	-2	-1	0	1
12,5	-2	0	1	-2
16	-2	0	0	-5
20	3	0	-1	-5
25	7	4	-2	-5
31,5	9	6	-1	-13
40	3	2	0	-4
50	2	-5	1	-3
63	2	-5	1	-1
80	1	-8	-2	-1
100	2	-8	-1	1
125	2	-7	0	1
160	-2	1	-2	4



Bande de tiers d'octave (Hz)	Moyenne+ SD plancher béton35-45	P1	P3
8	2	1	-1
10	-1	1	0
12,5	-1	0	-1
16	-3	0	-1
20	-5	-5	0
25	-4	-7	0
31,5	2	-13	-1
40	5	-22	0
50	1	-16	3
63	-2	-14	-1
80	-2	-9	2
100	0	-14	2
125	0	-10	2
160	2	0	1





Bande de tiers d'octave (Hz)	Moyenne + SD plancher bois30-40	P2	P4	P10
8	0	0	0	0
10	0	0	0	1
12.5	-1	0	1	3
16	2	-1	-1	2
20	1	-1	-1	1
25	4	-3	-1	0
31.5	7	-3	-2	-1
40	1	-6	-2	7
50	-2	-9	-5	10
63	3	-11	-1	8
80	-1	-8	-3	3
100	1	-2	0	3
125	3	1	3	2
160	0	5	3	-1

2.2.11.6. Comparaison du modèle de fonctions de transfert sol-plancher aux mesures in situ

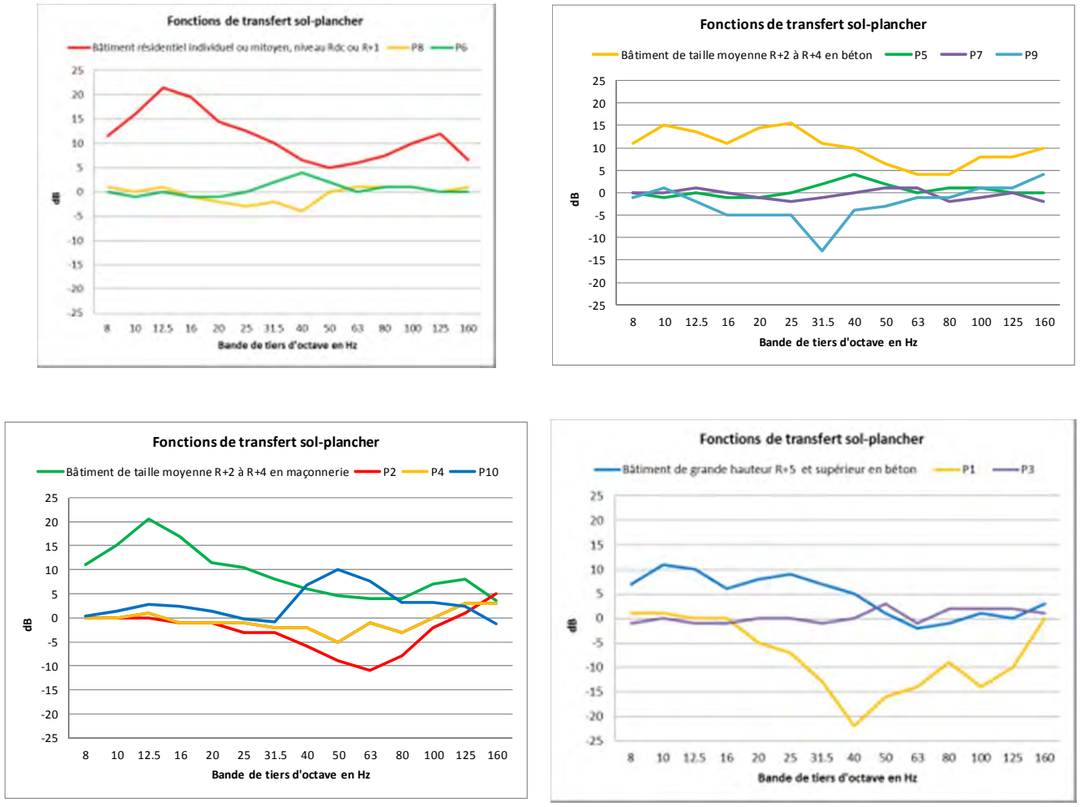
Les résultats présentés dans le tableau suivant permettent d'évaluer la cohérence des mesures avec le modèle de fonctions de transfert sol-plancher retenu (maximum des données Rivas pour chaque classe de plancher, cf. tableau « Fonctions de transfert fondations-plancher du RDC (TF3 RIVAS) modélisées pour chaque famille de bâtiments » du chapitre 2.2.10.3 Modèle de réponse vibratoire sol-plancher pour chaque famille de bâtiments).

Les valeurs mesurées sont généralement inférieures aux valeurs modélisées, à l'exception de deux bâtiments notés P3 et P10.

Le bâtiment P3 est un immeuble de grande hauteur, les valeurs mesurées pour les bandes de tiers d'octave comprises entre 50 Hz et 125 Hz sont supérieures de +2 dB à la fonction de transfert modélisée.

Le bâtiment P1 est un immeuble en maçonnerie avec des planchers bois (immeuble type haussmannien), les valeurs mesurées pour les bandes de tiers d'octave 50 Hz et 63 Hz sont supérieures de +3 à +5 dB à la fonction de transfert modélisée.

Les écarts entre les mesures in situ et les modèles de fonction de transfert sol-plancher retenus sont toujours inférieurs à + 5 dB pour chaque bande de tiers d'octave comprise entre 8 Hz et 160 Hz. Les modèles peuvent donc être utilisés pour décrire l'interface sol-bâtiment et évaluer l'impact du projet lorsque le type de plancher n'est pas connu.

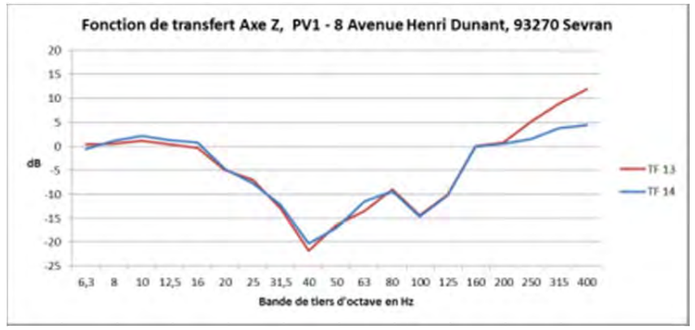


Synthèse des fonctions de transfert mesurées in situ et comparaison au modèle de fonctions de transfert sol-plancher retenu

2.2.11.7. Fiches de mesure

Point 1

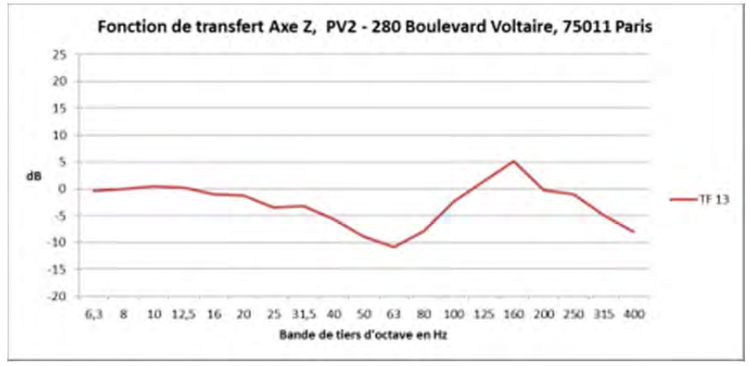
Champ	Données
Adresse	8 Avenue Henri Dunant, 93270 Sevran
Nature	Immeuble
Nombre d'étages	R+10
Nombre de sous-sol	R-1
Capteur 1	Au sol, sur la terre
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur le plancher en béton de l'immeuble
Capteur 4	Au R+2, sur du parquet
Source	RER B



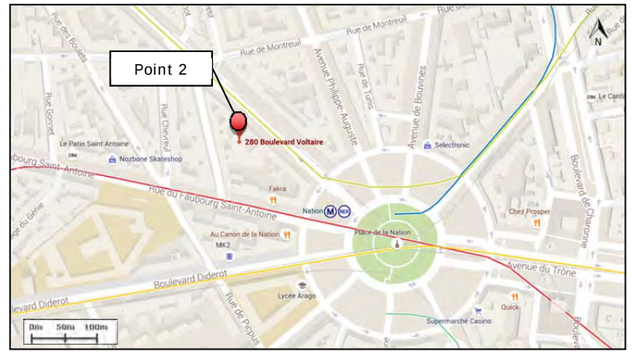
Plan de localisation du Point 1 :

Point 2

Champ	Données
Adresse	280 Boulevard Voltaire, 75011 Paris
Nature	Bâtiment résidentiel, maçonnerie plancher bois
Nombre d'étages	R+5 (+ combles aménagés)
Nombre de sous-sol	R-1
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur de la moquette
Source	Métro, Ligne 9



Plan de localisation du Point 2 :



Point 3

Champ	Données
Adresse	80 Boulevard Picpus, 75012 Paris
Nature	Hôtel
Nombre d'étages	R+5
Nombre de sous-sol	Néant
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur du carrelage
Capteur 4	Au R+1, sur un plancher en bois
Source	RER A

Plan de localisation du Point 3 :

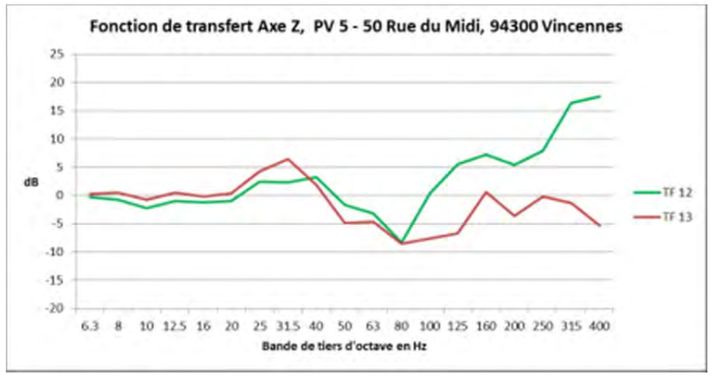
Point 4

Champ	Données
Adresse	23 Avenue du Général de Gaulle, 94160 Saint-Mandé
Nature	Bâtiment résidentiel, maçonnerie plancher bois
Nombre d'étages	R+4
Nombre de sous-sol	Néant
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur du carrelage
Source	RER A

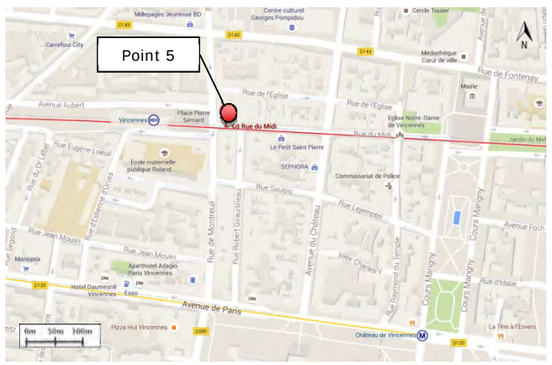
Plan de localisation du Point 4 :

Point 5

Champ	Données
Adresse	50 Rue du Midi, 94300 Vincennes
Nature	Bâtiment résidentiel
Nombre d'étages	R+2
Nombre de sous-sol	R-1
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir pavé
Capteur 2	Au R-1, sur du béton
Capteur 3	Au RDC, sur du carrelage
Source	RER A

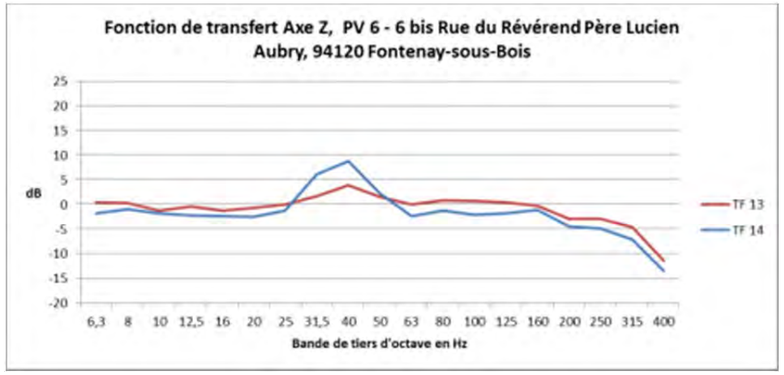


Plan de localisation du Point 5 :

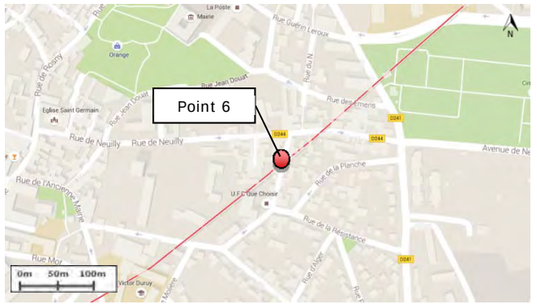


Point 6

Champ	Données
Adresse	6 bis Rue du Révérend Père Lucien Aubry, 94120 Fontenay-sous-Bois
Nature	Maison mitoyenne, 1983
Nombre d'étages	R+2
Nombre de sous-sol	Néant
Capteur 1	Au sol, sur la route
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur du carrelage
Capteur 4	Au R+2, sur un revêtement en jonc de mer
Source	RER A

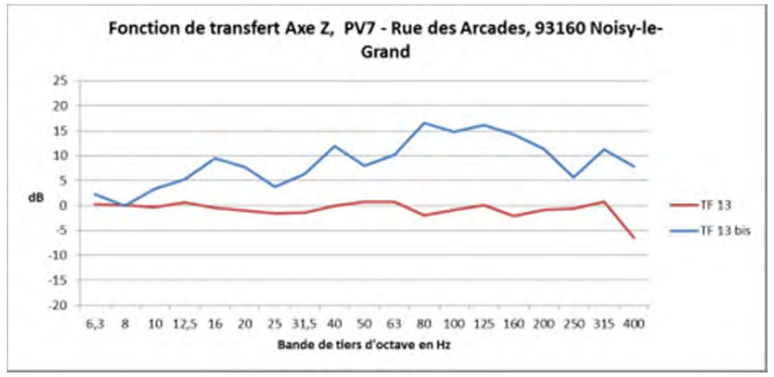


Plan de localisation du Point 6 :



Point 7

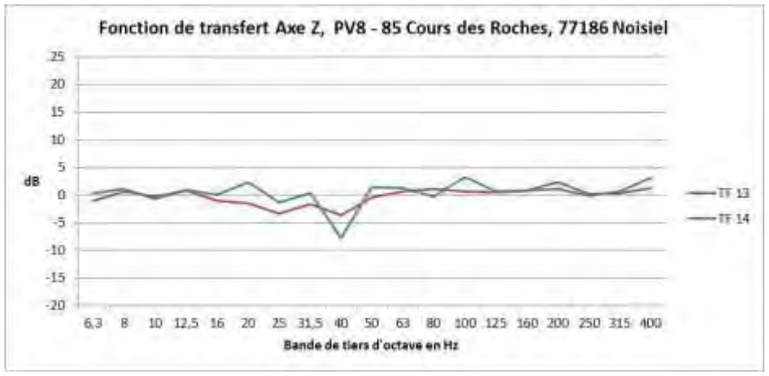
Champ	Données
Adresse	Rue des Arcades, 93160 Noisy-le-Grand
Nature	Centre commercial
Nombre d'étages	R+3
Nombre de sous-sol	Néant
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir
Capteur 3	Au RDC, sur du linoléum
Capteur 3 bis	Au RDC, sur du carrelage (bureau vide, cloisons légères)
Source	RER A



Plan de localisation du Point 7 :

Point 8

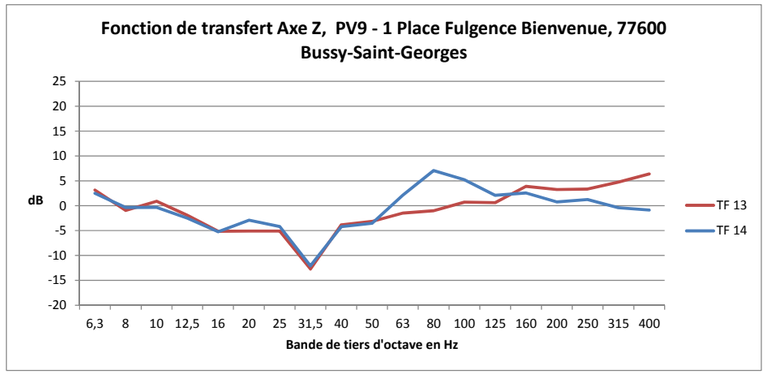
Champ	Données
Adresse	85 Cours des Roches, 77186 Noisiel
Nature	Bâtiment résidentiel / de bureaux
Nombre d'étages	R+1
Nombre de sous-sol	Néant
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur du carrelage
Capteur 4	Au R+1, sur du carrelage
Source	RER A



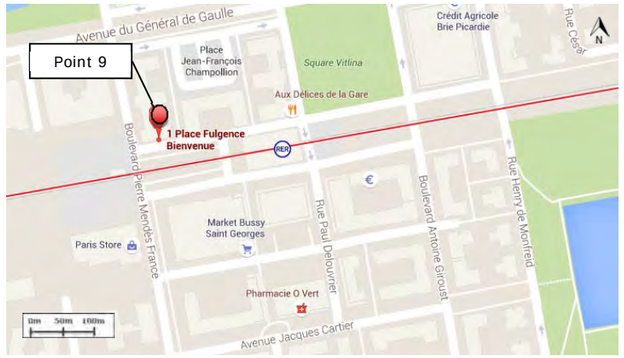
Plan de localisation du Point 8 :

Point 9

Champ	Données
Adresse	1 Place Fulgence Bienvenue, 77600 Bussy-Saint-Georges
Nature	Bâtiment résidentiel
Nombre d'étages	R+4
Nombre de sous-sol	Néant
Capteur 1	Au sol, sur la route
Capteur 2	Néant
Capteur 3	Au RDC, sur du carrelage
Capteur 4	Au R+1, sur du carrelage
Source	RER A

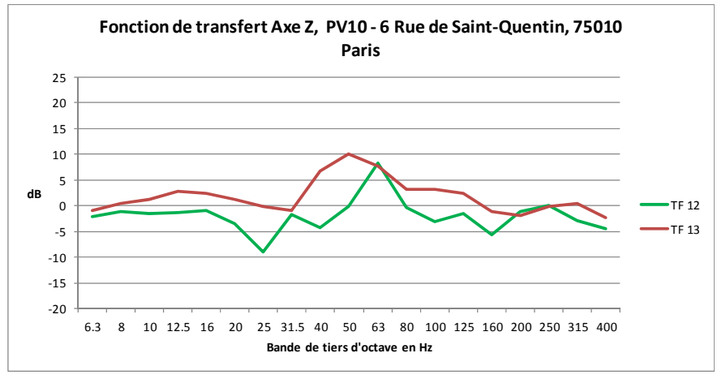


Plan de localisation du Point 9 :



Point 10

Champ	Données
Adresse	6 Rue de Saint-Quentin, 75010 Paris
Nature	Bâtiment résidentiel, maçonnerie plancher bois
Nombre d'étages	R+5 (+combles aménagés)
Nombre de sous-sol	R-1
Capteur 1	Au sol, sur le trottoir
Capteur 2	Au R-1, sur une chape en béton
Capteur 3	Au RDC, sur du linoléum
Source	Métro Ligne 5



Plan de localisation du Point 10 :

2.2.11.8. Matériel de mesure

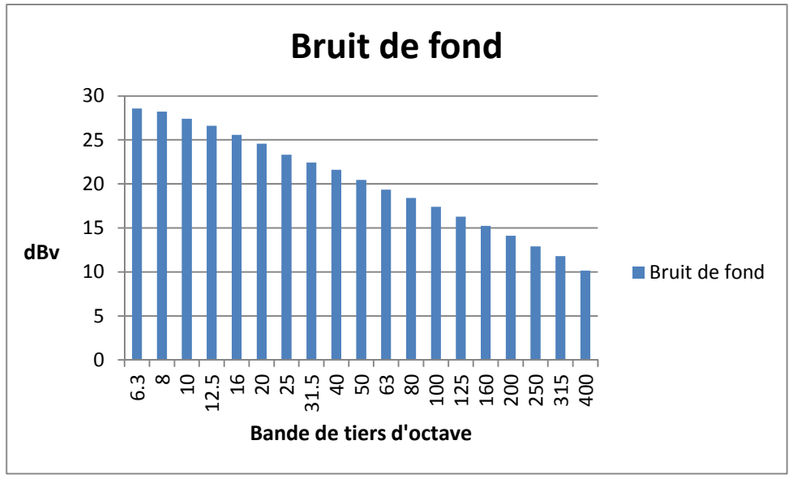
ACOUSTB dispose de 8 accéléromètres tri-axe et de deux cartes d'acquisition 4 voies. La gamme d'intérêt pour les mesures courantes est [5.7 Hz ; 440 Hz], ce qui correspond aux bandes de tiers d'octave de 6.3 Hz à 400 Hz.

Carte d'acquisition Sequoia

Capteur G 446 001 avec pieds

Bruit de fond en vitesse: 36 dB global [6,3;400].

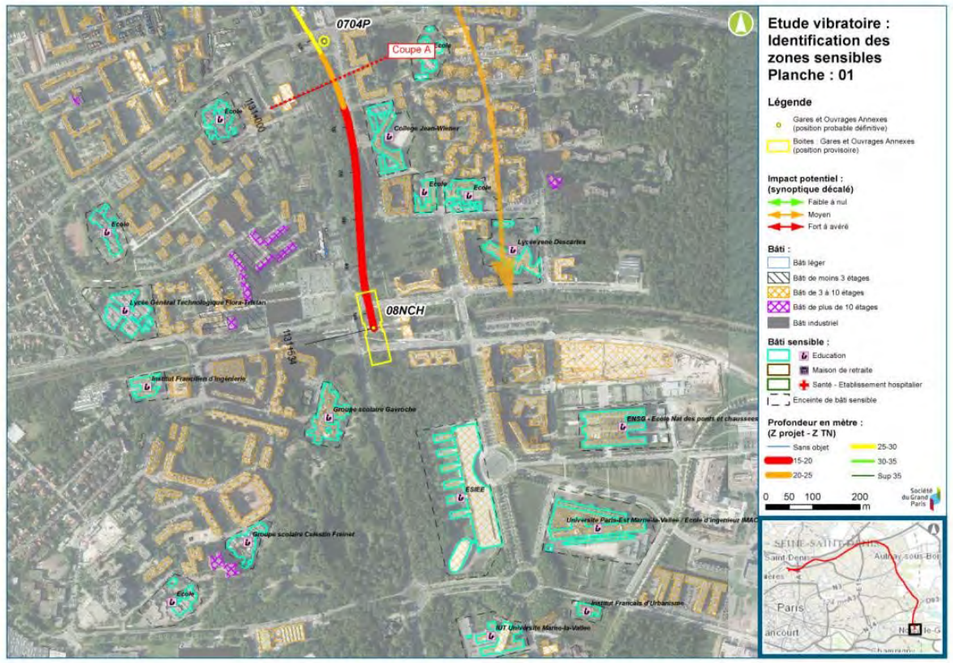
Référence $V_0 = 5x10^{-8}$ m/s, $V_1(dB) = 10xlog(V_1^2/V_0^2)$.

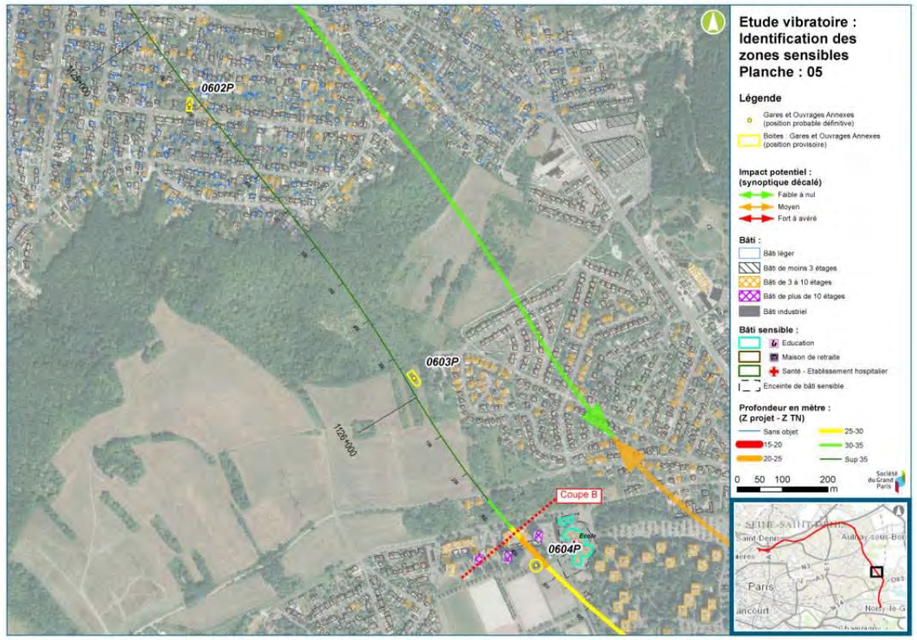


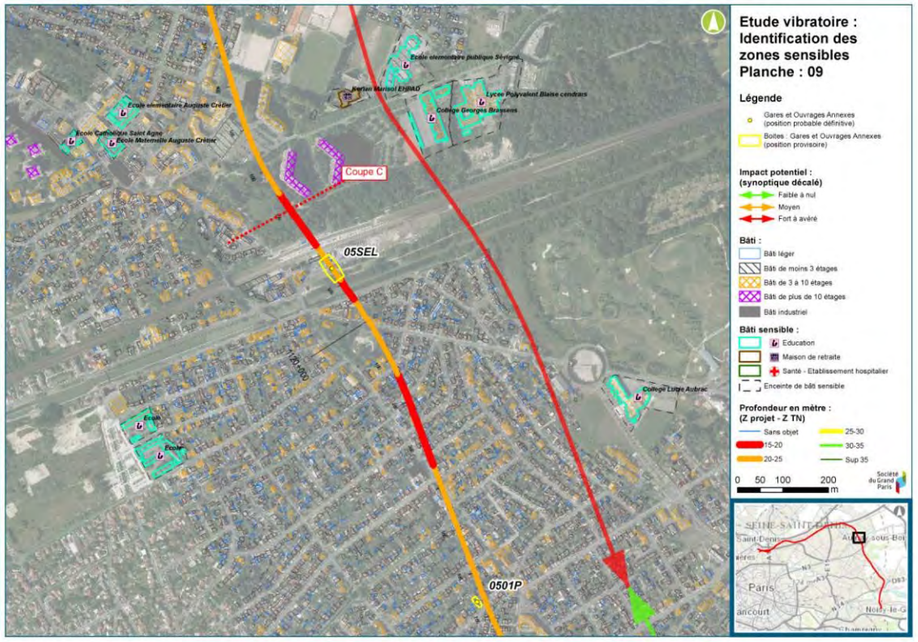
Exemple de bruit de fond mesuré in situ

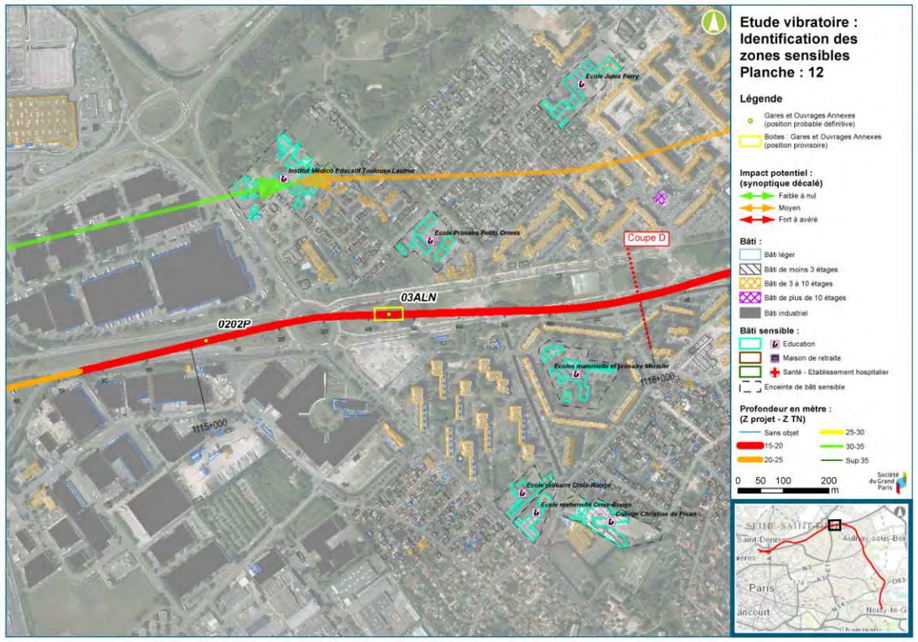
2.2.12. Annexe III : Coupes en travers et profil en long géologique du projet

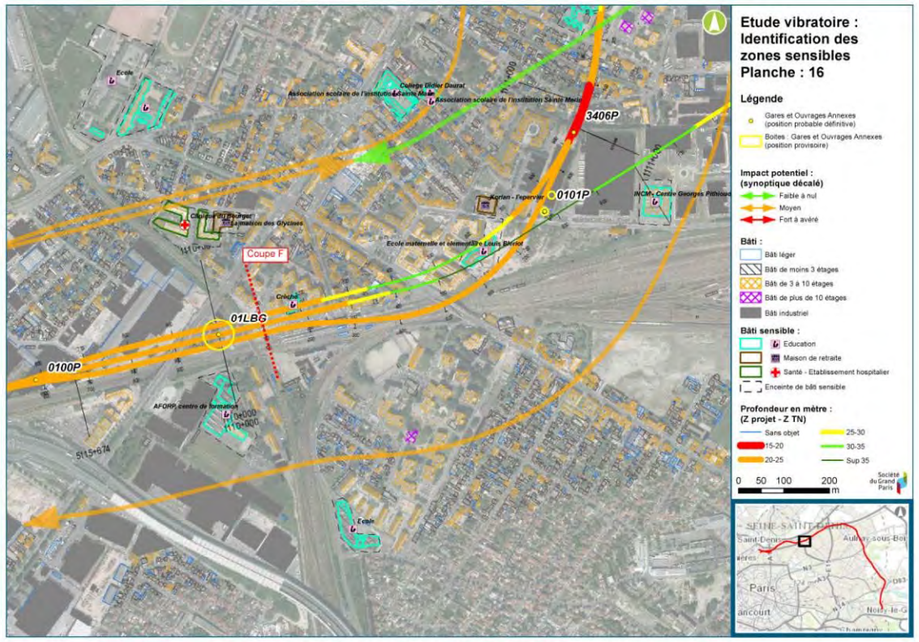
2.2.12.1. Localisation des coupes en travers pour les calculs MEFISSTO

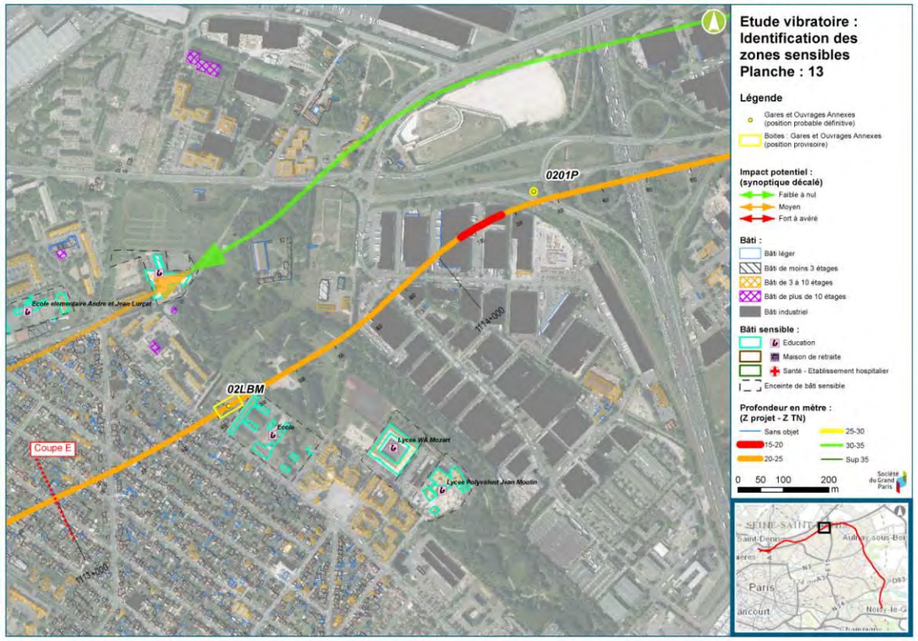


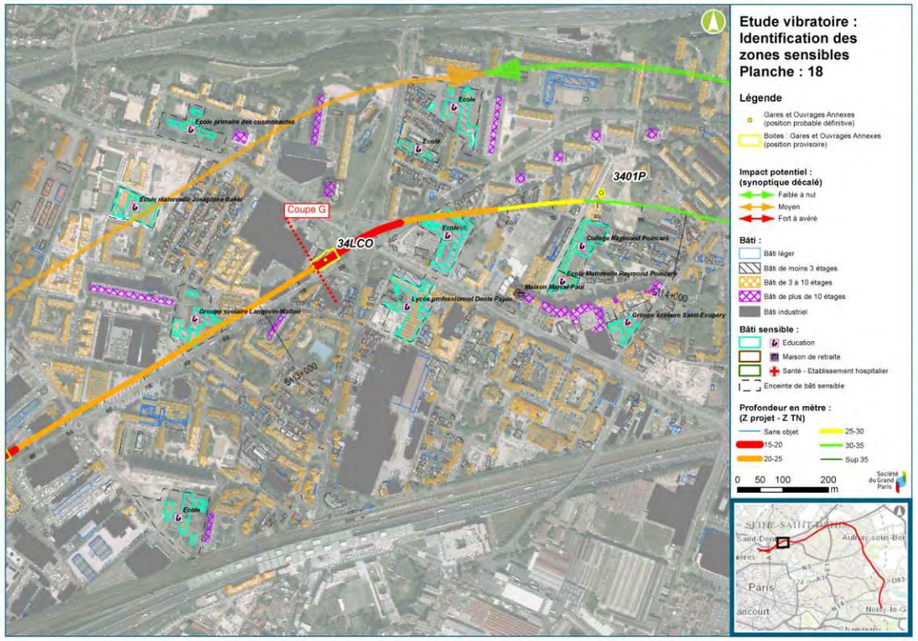


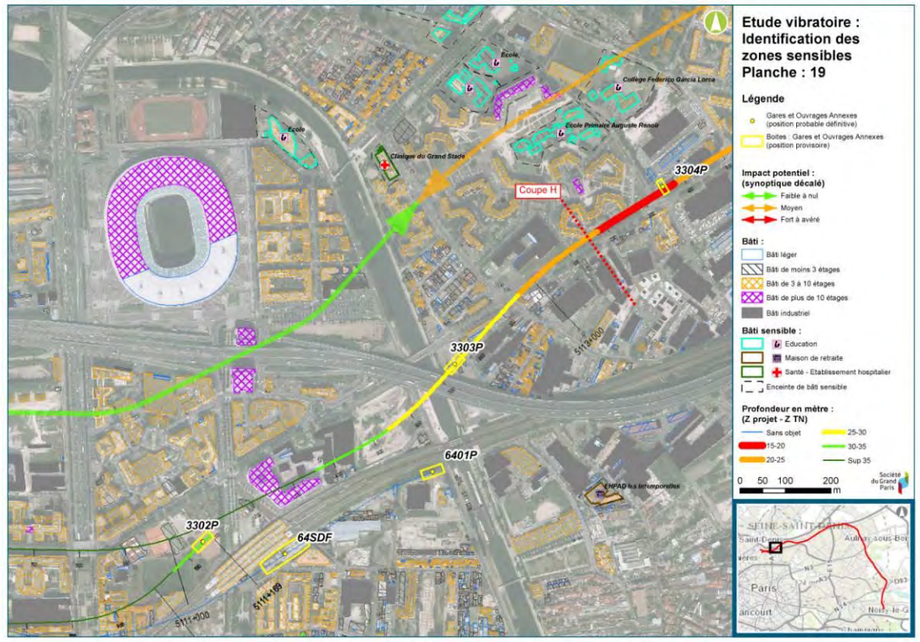



Etude vibratoire : Identification des zones sensibles Planche : 12
Légende
Gares et Ouvrages Annexes (position probable définitive)
Boites : Gares et Ouvrages Annexes (position provisoire)
Impact potentiel : (synoptique décalé)
Faible à nul
Moyen
Fort à avéré
Bâti :
Bâti léger
Bâti de moins 3 étages
Bâti de 3 à 10 étages
Bâti de plus de 10 étages
Bâti industriel
Bâti sensible :
Education
Maison de retraite
Santé - Etablissement hospitalier
Enceinte de bâti sensible
Profondeur en mètre : (Z projet - Z TN)
Sans objet
15-20
20-25
25-30
30-35
Sup 35
0 50 100 200 m
Coupe D
03ALN
0202P
Paris

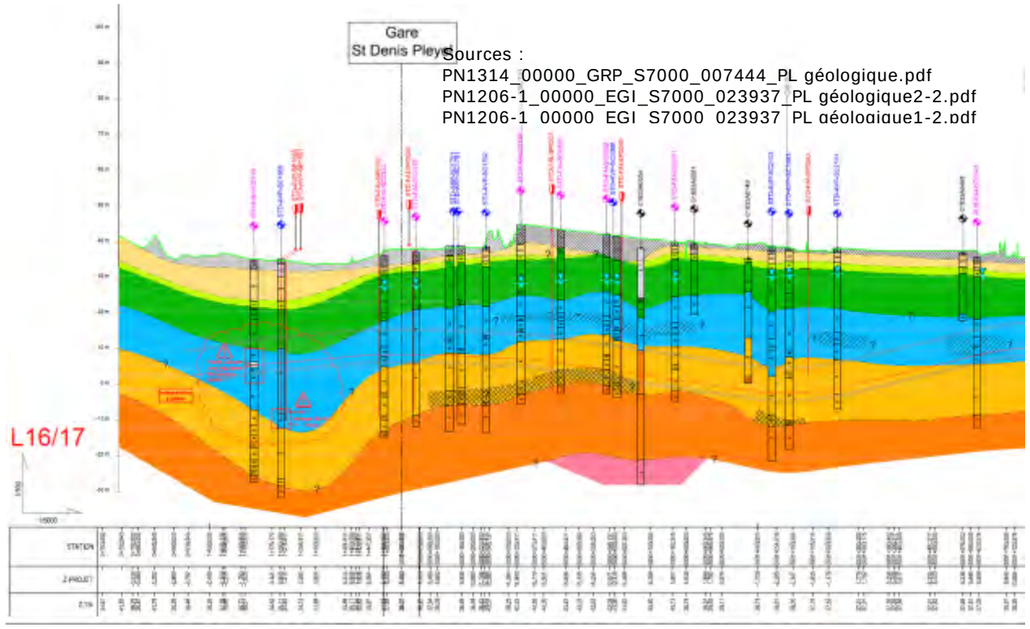

Etude vibratoire : Identification des zones sensibles Planche : 16
Légende
Gares et Ouvrages Annexes (position probable définitive)
Boites : Gares et Ouvrages Annexes (position provisoire)
Impact potentiel : (synoptique décalé)
Faible à nul
Moyen
Fort à avéré
Bâti :
Bâti léger
Bâti de moins 3 étages
Bâti de 3 à 10 étages
Bâti de plus de 10 étages
Bâti industriel
Bâti sensible :
Education
Maison de retraite
Santé - Etablissement hospitalier
Enceinte de bâti sensible
Profondeur en mètre : (Z projet - Z TN)
Sans objet
15-20
20-25
25-30
30-35
Sup 35
0 50 100 200 m
Coupe F
01LBG
0100P
3406P
0101P
Paris


Etude vibratoire : Identification des zones sensibles Planche : 13
Légende
Gares et Ouvrages Annexes (position probable définitive)
Boites : Gares et Ouvrages Annexes (position provisoire)
Impact potentiel : (synoptique décalé)
Faible à nul
Moyen
Fort à avéré
Bâti :
Bâti léger
Bâti de moins 3 étages
Bâti de 3 à 10 étages
Bâti de plus de 10 étages
Bâti industriel
Bâti sensible :
Education
Maison de retraite
Santé - Etablissement hospitalier
Enceinte de bâti sensible
Profondeur en mètre : (Z projet - Z TN)
Sans objet
15-20
20-25
25-30
30-35
Sup 35
0 50 100 200 m
Coupe E
02LBM
0201P
Paris

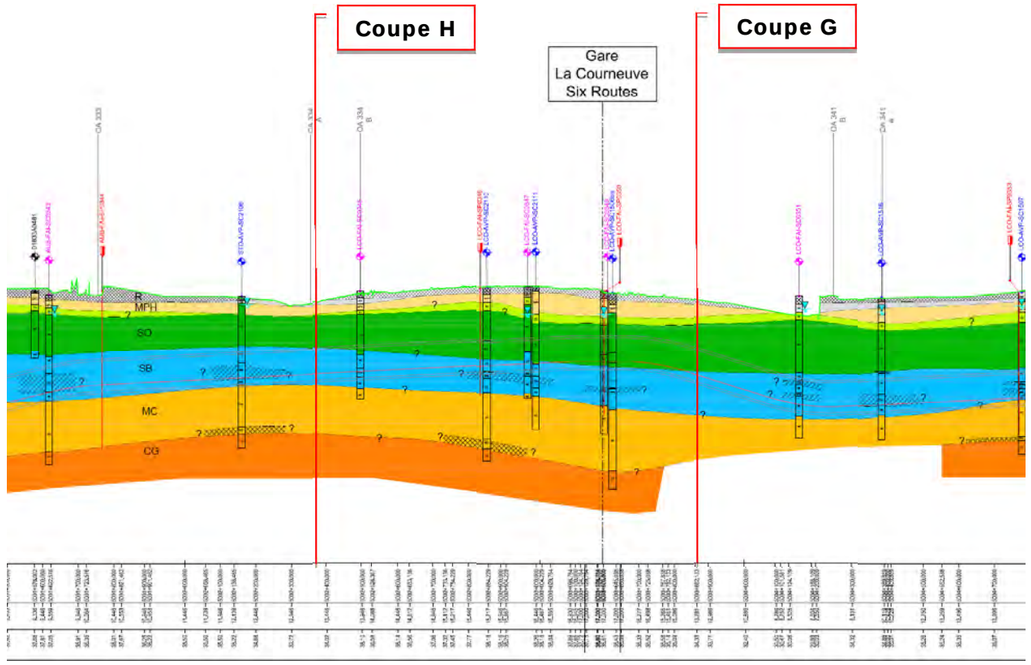

Etude vibratoire : Identification des zones sensibles Planche : 18
Légende
Gares et Ouvrages Annexes (position probable définitive)
Boites : Gares et Ouvrages Annexes (position provisoire)
Impact potentiel : (synoptique décalé)
Faible à nul
Moyen
Fort à avéré
Bâti :
Bâti léger
Bâti de moins 3 étages
Bâti de 3 à 10 étages
Bâti de plus de 10 étages
Bâti industriel
Bâti sensible :
Education
Maison de retraite
Santé - Etablissement hospitalier
Enceinte de bâti sensible
Profondeur en mètre : (Z projet - Z TN)
Sans objet
15-20
20-25
25-30
30-35
Sup 35
0 50 100 200 m
Coupe G
34LCO
3401P
Paris

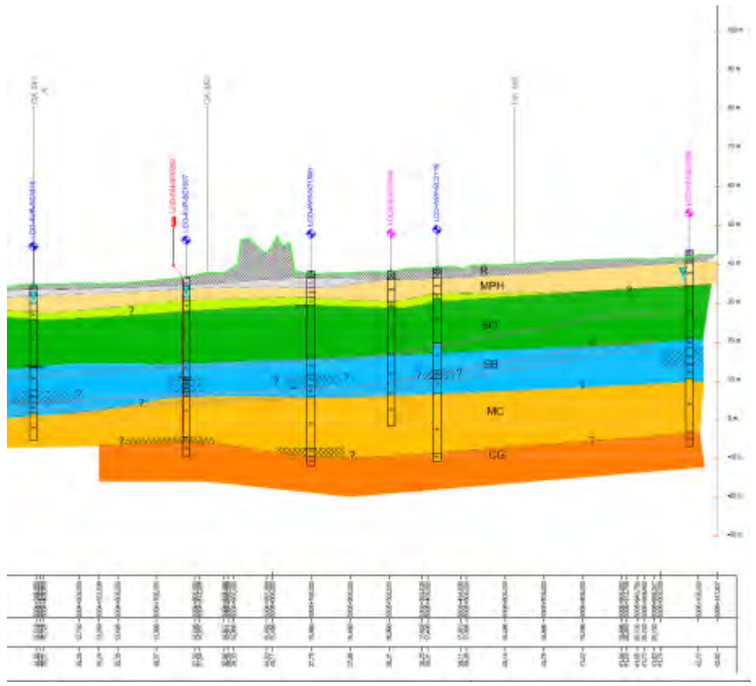


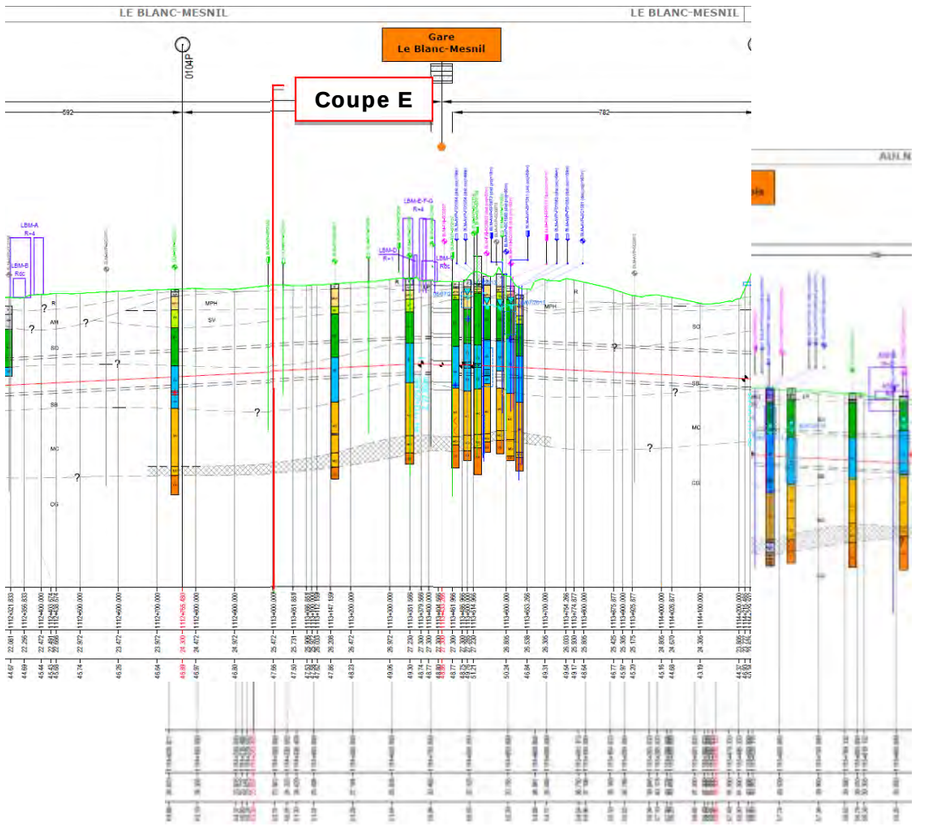
2.2.12.2. Profil en long géologique et localisation des coupes en travers

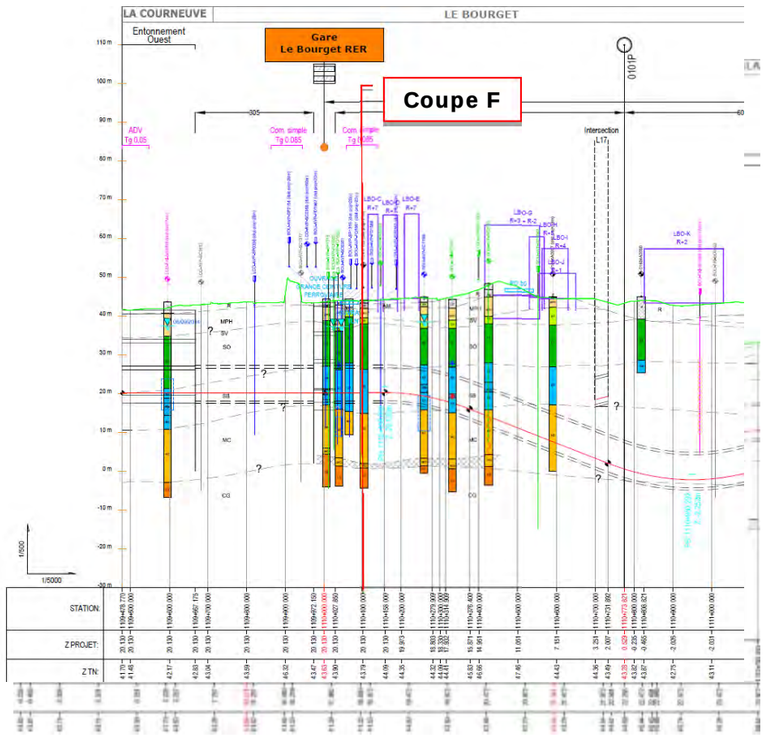


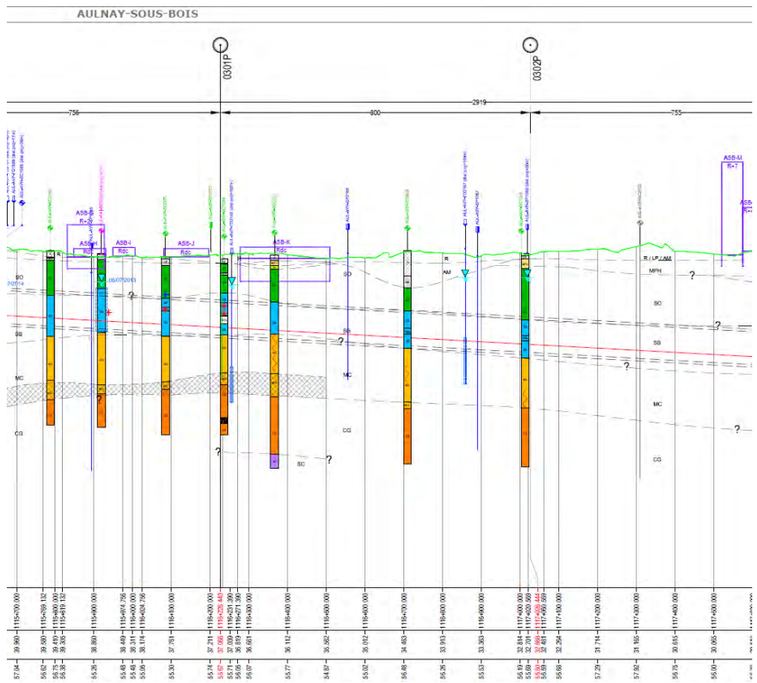
Sources :
PN1314_00000_GRP_S7000_007444_PL géologique.pdf
PN1206-1_00000_EGI_S7000_023937_PL géologique2-2.pdf
PN1206-1_00000_EGI_S7000_023937_PL géologique1-2.pdf

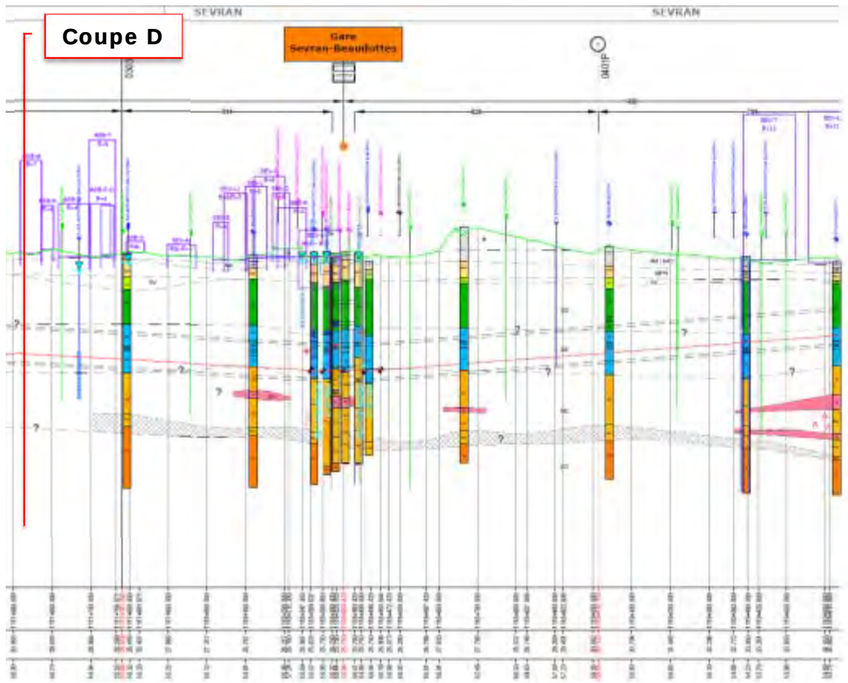


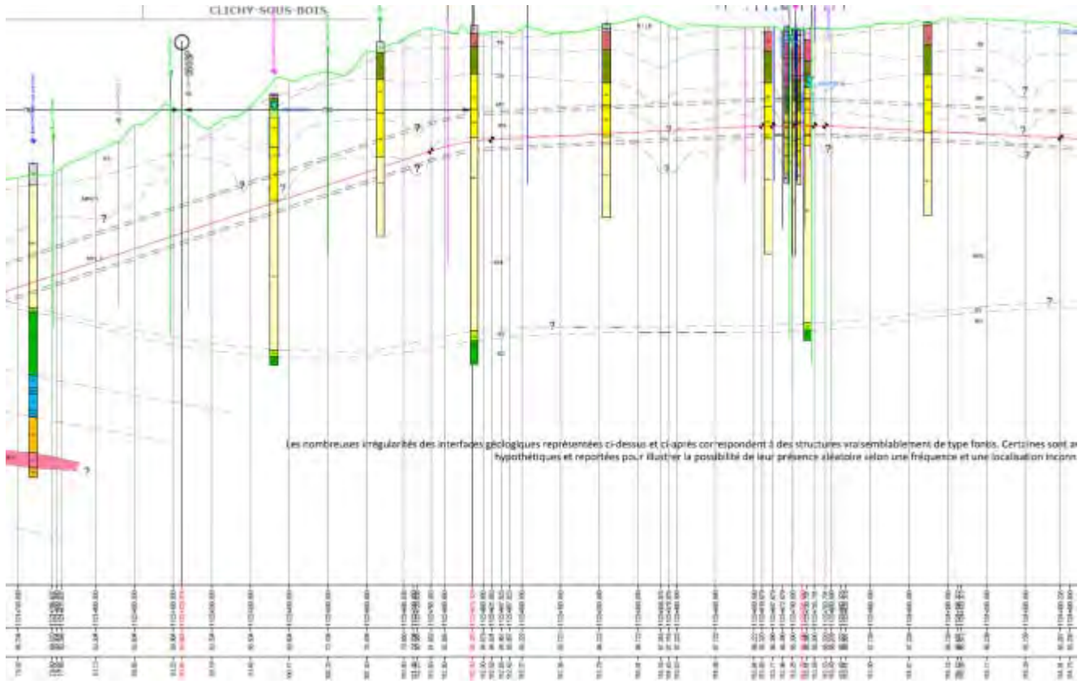

R
MPH
SV
SB
MC
CG


LE BLANC-MESNIL
LE BLANC-MESNIL
Gare
Le Blanc-Mesnil
Coupe E
532
782
0104P

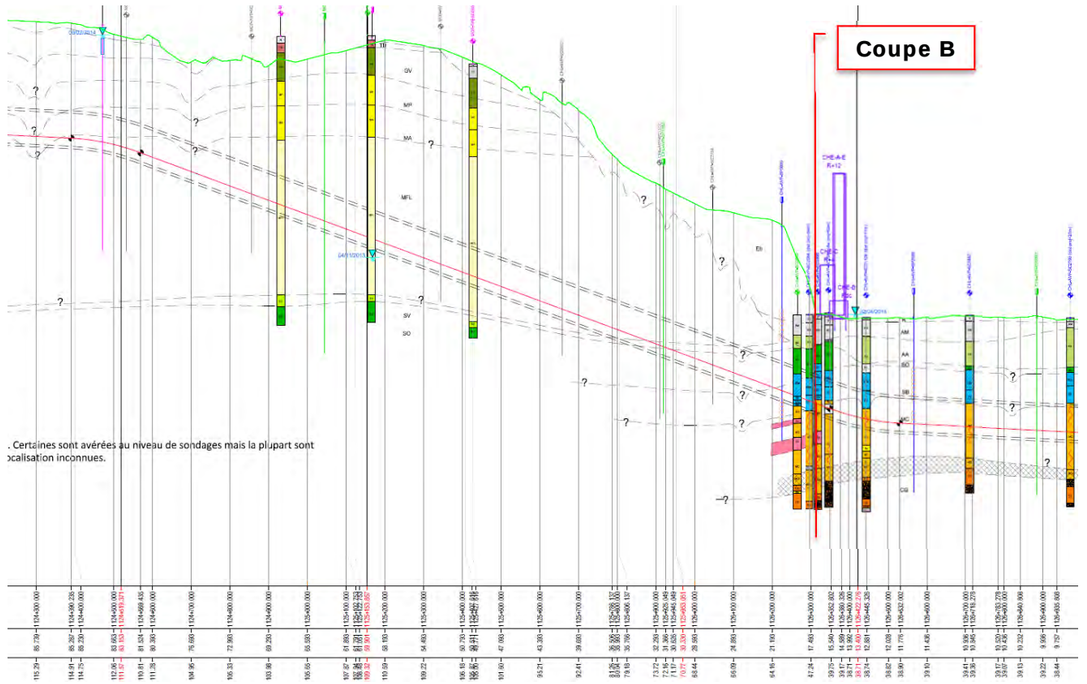

LA COURNEUVE
LE BOURGET
Entonnement
Ouest
Gare
Le Bourget RER
Coupe F
0101P
325
60
Intersection
L17
ADV
Tg 0,05
Com. simple
Tg 0,085
Com. simple
Tg 0,085
1/500
1/5000
STATION:
Z PROJET:
Z TN:

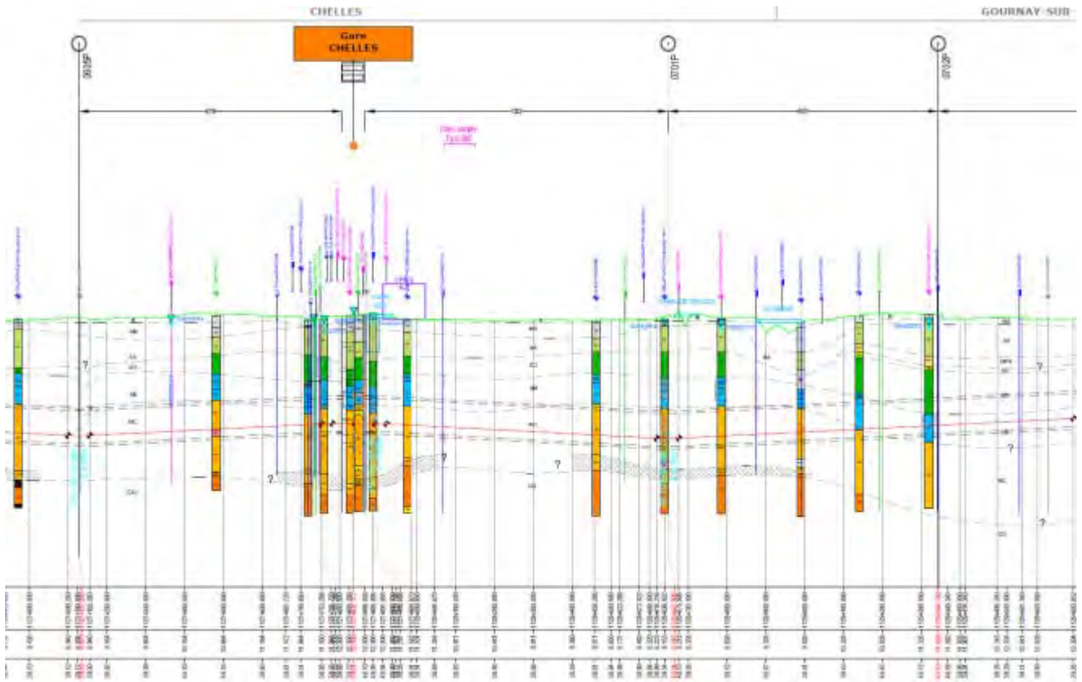

AULNAY-SOUS-BOIS
0103P
0200P
756
800
2919
755

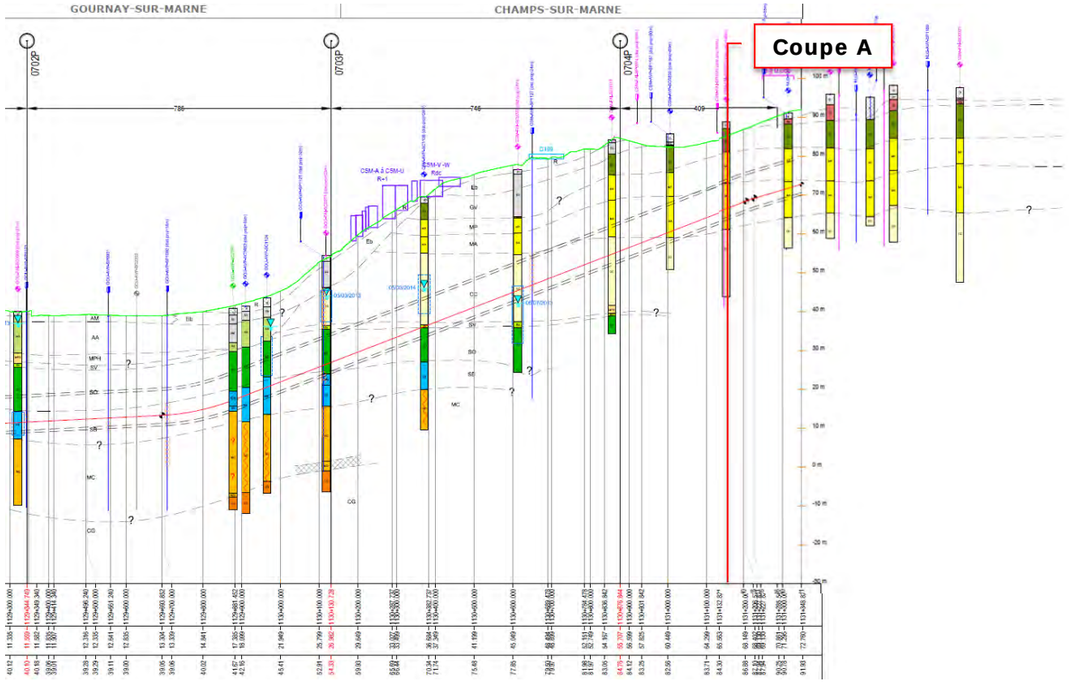

Coupe D
SEVRAN
Gare Sevran-Beaudottes
SEVRAN


CLICHY-SOUS-BOIS
Les nombreuses irrégularités des interfaces géologiques représentées ci-dessus et ci-après correspondent à des structures vraisemblablement de type fonts. Certaines sont a
hypothétiques et reportées pour illustrer la possibilité de leur présence aléatoire selon une fréquence et une localisation inconn

LIVRY-GARGAN
Gare Sevran-Livry
Coupe c


Coupe B
. Certaines sont avérées au niveau de sondages mais la plupart sont
ocalisation inconnues.


CHELLES
GOURNAY-SUR
Gare CHELLES
0701P
0702P


GOURNAY-SUR-MARNE
CHAMPS-SUR-MARNE
Coupe A
0702P
0703P
0704P
786
766
409

VII - CHARTE ENVIRONNEMENT DES CHANTIERS

Sommaire de l'annexe VII

1. OBJET DE LA CHARTE 269

2. ENGAGEMENTS, EXIGENCES ORGANISATIONNELLES ET CONTRÔLE ... 273

2.1. Engagement de la direction des entreprises prestataires 275

2.2. Ressources et moyens 275

2.3. Notice de respect de l'environnement (NRE) 275

2.4. Schéma organisationel du plan de respect de l'environnement (SOPRE) et plan de respect de l'environnement (PRE) 275

2.5. Pilotage de la performance 276

2.6. Contrôles, amélioration et devoir d'alerte 276

2.7. Réception 276

2.8. Communication 277

3. SOCLE DES MESURES GÉNÉRIQUES 279

3.1. Conformité réglementaire 281

3.2. Cadre de vie 281

3.3. Gestion des déblais 282

3.4. Gestion des déchets (hors déblais) 282

3.5. Protection des milieux 283

3.6. Gestion et économie des ressources 284

1. Objet de la charte

La présente charte « Environnement des chantiers » vient préciser l'organisation et les grands axes de management de l'environnement des travaux nécessaires à la réalisation du Grand Paris Express (GPE), en déclinaison de la politique Qualité – Sécurité – Environnement (QSE) de la Société du Grand Paris (SGP).

La maîtrise des nuisances et la protection de l'environnement pendant les travaux constituent des enjeux majeurs du programme.

La présente charte s'adresse plus particulièrement aux maîtres d'œuvre, aux entreprises de travaux et à leurs sous-traitants. Elle se positionne au sein d'un schéma global qui couvre l'ensemble des phases du projet, des premières étapes de conception à la réalisation des travaux sous maîtrise d'ouvrage de la SGP.

Durant les études, les démarches suivantes sont mises en œuvre :

- Une prise en compte des enjeux environnementaux dans la programmation initiale.
- Une **écoconception** portée par les maîtres d'œuvre pour approfondir les éléments de la programmation.
- L'établissement **d'un registre des nuisances comprenant une approche ouvrage par ouvrage** qui met en perspective l'impact prévisible des travaux et la sensibilité de l'environnement proche. Cette démarche permet de prioriser les thèmes à considérer localement pour la phase travaux.
- La réalisation concomitante **des dossiers réglementaires environnementaux** (études d'impact, dossiers loi sur l'Eau, dossiers Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), dossiers sites classés, dossiers espèces protégées,…) qui déboucheront sur des prescriptions complémentaires.

Ces démarches permettent de définir pour la phase travaux :

- Un **socle de mesures génériques applicables** à tous les sites de travaux et concernant les enjeux à considérer systématiquement : **c'est l'objet de la présente charte.**
- Des **mesures spécifiques** complémentaires en fonction de la sensibilité des sites, répertoriées dans le **registre des nuisances**. Ces mesures sont définies par les maîtres d'œuvre et précisées par les entreprises lorsque nécessaire.
- Des **mesures issues des procédures réglementaires** qui peuvent être génériques ou spécifiques.

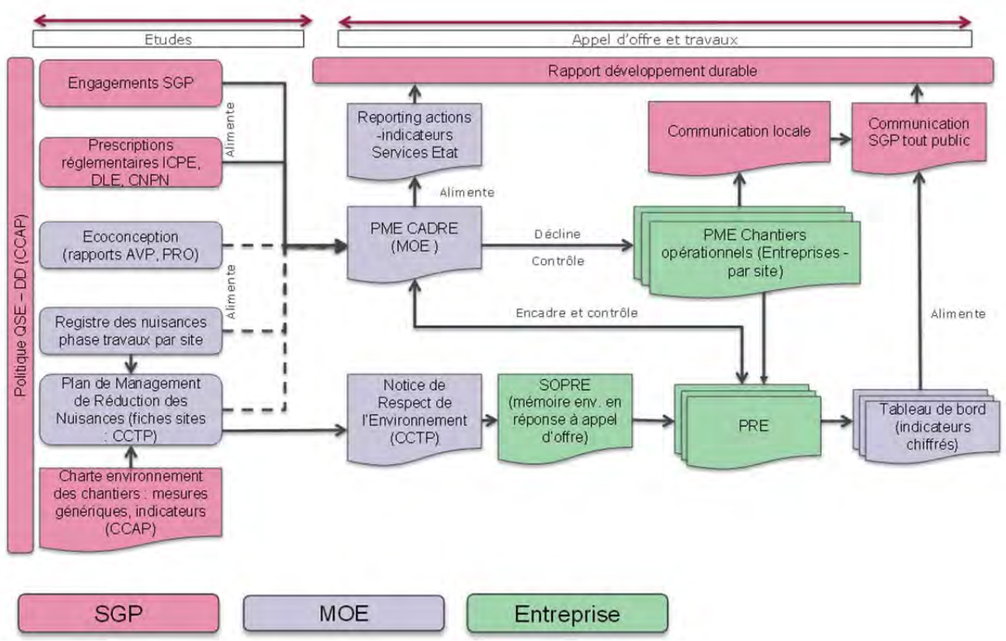
Lors des appels d'offre puis de la réalisation des travaux, les étapes ou outils suivants sont mis en œuvre successivement :

- La rédaction par les maîtres d'œuvre de la **Notice de Respect de l'Environnement** (NRE). Celle-ci est une pièce constitutive des dossiers de consultation des entreprises (DCE) pour les marchés de travaux.

La réalisation par les entreprises de travaux, en réponse aux exigences de la NRE de leur marché, d'un **Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE).** Ce document est remis avec leur offre et contribue à l'évaluation des propositions des entreprises pour le volet environnement.

- La déclinaison opérationnelle, dès le démarrage de leurs missions, de ce SOPRE en **Plan de Respect de l'Environnement (PRE)**, lequel est une pièce particulière de leur Plan Assurance Qualité-Sécurité-Environnement (PAQSE). Le PRE comprend des éléments relatifs à des sujets ciblés (gestion des déchets, bruit, prévention des pollutions,…). Il est le support de leur système de management de l'environnement (SME) de chantier. Les entreprises de travaux mettent en œuvre ces actions sur les chantiers et assurent la traçabilité adéquate.
- Un suivi de la mise en œuvre des engagements du PRE par des entreprises est assuré par les maîtres d'œuvre, notamment par le **Plan de Management de l'Environnement (PME) cadre** qui recense l'ensemble des engagements pris, qu'ils soient génériques ou spécifiques, réglementaires ou volontaires. Les entreprises suivent leurs propres PME, site par site, qui est la déclinaison détaillée du PME cadre du maître d'œuvre.
- Le suivi de la performance environnementale des travaux par un **tableau de bord « environnement des chantiers »**. Il alimente la communication de la SGP dans toutes ses composantes, y compris les rapports de développement durable produits par la SGP.

Le schéma ci-après présente l'articulation de ces différents documents.



Organisation générale de la démarche environnement

La présente **« Charte environnement des chantier »** est donc une pièce clé du dispositif pour les travaux. Elle vient préciser le socle des actions génériques portées par la SGP, en plus des exigences spécifiques découlant des dossiers réglementaires (dossiers loi sur l'eau, dossiers ICPE, …).

Elle est complétée autant que nécessaire, dans le cadre d'une démarche plus globale de développement durable, par les différents documents cadres relatifs à la communication de

chantier (concertation et communication) et aux volets social et sociétal des travaux (accès à l'emploi, …).

L'ensemble de ces exigences est intégré au système de management du programme qui encadre les enjeux de développement durable, de qualité, de sécurité et d'environnement, mis en place pour le Grand Paris Express.

Les principaux aspects considérés dans la présente charte sont les suivants :

- L'engagement des prestataires.
- Les exigences organisationnelles pour le management de l'environnement.
- Les exigences de contrôle et de pilotage de la démarche environnementale des travaux.
- Les enjeux et mesures thématiques relatives :
  - Au cadre de vie :
    bruit,
    vibrations,
    poussières,
    propreté des voiries,
    nuisances visuelles et insertion des chantiers,
  - À la gestion des déblais,
  - À la gestion des déchets,
  - À la protection des milieux :
    sols, ressources en eaux et milieux aquatiques,
    air et Gaz à Effet de Serre (GES),
    biodiversité,
  - À la gestion des ressources :
    matériaux,
    énergie,
    eau.

2. Engagements, exigences organisationnelles et contrôle

2.1. Engagement de la direction des entreprises prestataires

Les maîtres d'œuvre et les entreprises de travaux, sous l'autorité de leur direction et y compris pour leur sous-traitants, s'engagent à :

- Respecter et mettre en œuvre à leur niveau la politique QSE de la SGP et les documents afférents, dont la présente charte « environnement des chantiers » ;
- Respecter la réglementation environnementale, qu'elle soit générale ou spécifique ;
- Mettre en œuvre les moyens requis à cette fin dans une logique d'amélioration continue.

Cet engagement est intégré à leur politique et à leur système QSE.

Plus spécifiquement :

- Les maîtres d'œuvre ont pour mission :
  - D'identifier les sensibilités environnementales particulières pour préconiser des mesures spécifiques à chacun des chantiers lorsque cela est nécessaire ;
  - D'intégrer de manière claire, suffisante et pertinente, les enjeux environnementaux génériques et spécifiques concernant la phase de chantier dans les DCE, notamment par l'établissement de la NRE ;
  - D'assurer le contrôle de la bonne mise en œuvre sur le terrain par les entreprises de travaux des mesures préventives et correctives, dans le cadre du pilotage qu'ils réalisent et par des audits de terrain.
- Les entreprises de travaux ont pour mission :
  - D'établir leur SOPRE, puis de le décliner en PRE ;
  - De mettre en œuvre, en temps et en heure, les mesures prévues pour la préservation de l'environnement et la réduction des nuisances ;
  - De former et sensibiliser leur personnel à ces sujets ;
  - De réaliser leur autocontrôle dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue.

2.2. Ressources et moyens

Les maîtres d'œuvre et les entreprises de travaux s'engagent à:

- Désigner **un chargé de l'environnement.** Celui-ci doit être clairement identifié, compétent et disposer de l'autorité nécessaire à ses missions. Il assure notamment l'animation de la démarche et le suivi du respect des engagements environnementaux. Une ressource identifiée sera en charge du contrôle interne dans ce domaine, ce peut être la même personne. Selon le contexte et les besoins, d'autres personnes peuvent être affectées à la protection de l'environnement ou, inversement, cette personne peut avoir d'autres fonctions ;
- Doter leurs équipes de **la compétence environnementale** adéquate par une sensibilisation ou une formation systématique de leur personnel ainsi que de leurs sous-traitants et fournisseurs. La sensibilisation devra être adaptée aux différents postes et phases de travaux. De manière régulière et en tant que de besoin, les entreprises organisent des rappels de ces enjeux dans le cadre de moments dédiés intégrant les sous-traitants et fournisseurs concernés. Ces actions sont enregistrées et peuvent être contrôlées, comme l'ensemble des mesures environnementales ;
- Mettre à disposition les **moyens nécessaires et suffisants** pour assurer la maîtrise des enjeux environnementaux relevant de leur responsabilité.

2.3. Notice de respect de l'environnement (NRE)

Au moment de l'établissement des Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE), la maîtrise d'œuvre établit une synthèse explicite des enjeux environnementaux et la liste des obligations et engagements.

Ces éléments sont réunis au sein d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) qui est une pièce constitutive des marchés.

La NRE précise les exigences organisationnelles, réglementaires, techniques nécessaires à la bonne mise en œuvre de la présente charte « environnement des chantiers » ainsi que des engagements environnementaux pris par la SGP, qu'ils soient génériques ou spécifiques.

2.4. Schéma organisationel du plan de respect de l'environnement (SOPRE) et plan de respect de l'environnement (PRE)

Les entreprises produisent dans le cadre de leur offre et en réponse à la NRE, un SOPRE. Celui-ci traduit les exigences de la NRE en mesures opérationnelles et présente l'organisation prévue pour la gestion de l'environnement sur le chantier.

Ce SOPRE comprend notamment un focus sur la gestion des déchets et des déblais sous forme de Schéma Organisationnel de la Gestion et d'Elimination des Déchets (SOGED), un focus sur les nuisances sonores préfigurant le dossier bruit, ainsi que des orientations en termes de prévention et maîtrise des pollutions.

A la notification des marchés, les entreprises retenues déclinent leur SOPRE en PRE, lequel détaille ces modalités de mise en œuvre et notamment :

- **L'organisation générale pour le respect de l'environnement, les moyens et responsabilités ;**
- Le **rappel des enjeux et objectifs environnementaux** du chantier ;
- **Les éventuels jalons et points d'arrêts** conditionnés par les obligations et engagements environnementaux ;
- **Les mesures à mettre en œuvre, leur localisation et leur temporalité** ;

- **Les conditions limites induisant des mesures immédiates de protection de l'environnement,** le cas échéant. Celles-ci peuvent aller jusqu'à un arrêt de chantier pour les cas les plus critiques, en fonction des prescriptions réglementaires fixées ;
- Les **procédures ou dossiers** particuliers attendus pour les thèmes clés :
  - Gestion des déchets et plus particulièrement des déblais en cohérence avec les documents associés ;
  - Dossier « Bruit de chantiers » ;
  - Maîtrise des pollutions accidentelles ;
  - Plans de circulation ;
  - Tout autre dossier spécifique exigé dans la NRE.
- Les modalités de **sensibilisation du personnel et des sous-traitants ;**
- Les modalités **d'organisation du contrôle et de l'amélioration continue ;**
- **Les données à suivre**, en particulier les indicateurs et leur modalité de collecte, de suivi et de transmission à la maîtrise d'œuvre (modalités, fréquence,…) ;
- Les éléments de protection de l'environnement **à réceptionner** à l'issue des travaux.

Ce PRE est une pièce particulière de Plan Assurance Qualité-Sécurité-Environnement (PAQSE) du chantier.

2.5. Pilotage de la performance

Un **tableau de bord « environnement** » est défini pour l'ensemble du projet du GPE, identifiant un certain nombre d'indicateurs clef. De manière systématique :

- Les entreprises collectent les données nécessaires au renseignement de ce tableau de bord et les transmettent à leur maître d'œuvre selon les fréquences et modalités prévues au marché ;
- Les maîtres d'œuvre en assurent la vérification et la consolidation au niveau de leur périmètre et les transmettent à la SGP en vue de leur synthèse ;
- Le suivi du tableau de bord est réalisé régulièrement, à un rythme adapté au besoin ;
- L'analyse du tableau de bord à tous les niveaux permet d'identifier des actions d'amélioration en cas de dérives vis-à-vis des objectifs ou de dysfonctionnements. Les entreprises prennent les mesures correctives nécessaires en cas de dérive d'un indicateur.

Ce tableau de bord est suivi régulièrement à leur niveau par chacun des acteurs pour piloter la performance environnementale :

- Les entreprises de travaux sur leur périmètre de marché ;
- Les maîtres d'œuvre pour l'ensemble des entreprises comprises dans leur périmètre ;
- La SGP à l'échelle du Grand Paris Express.

L'environnement fait systématiquement l'objet d'un point en réunion de chantier.

2.6. Contrôles, amélioration et devoir d'alerte

Un système de vérification du respect des engagements environnementaux est mis en place. Celui-ci repose notamment sur la réalisation d'un auto-contrôle par les entreprises travaux ainsi que sur la mise en œuvre d'audits internes et externes aux différents niveaux d'organisation.

Des audits environnementaux sont réalisés régulièrement sur les chantiers. Ils sont inopinés ou planifiés. La réalisation de ces audits s'appuie notamment sur le Plan de Management de l'Environnement (PME) qui recense l'ensemble des engagements environnementaux. Tout écart significatif à ces engagements fait l'objet de l'ouverture d'une fiche qui est suivie jusqu'à résolution de cet écart dans le cadre du système d'amélioration continue du prestataire concerné.

Au-delà de ces audits formels, l'équipe de maîtrise d'œuvre assure une vigilance permanente sur le respect des engagements environnementaux pris par les entreprises et peut, à tout moment, constater des non-conformités.

Les entreprises prestataires ont un devoir d'alerte vis-à-vis de leur maître d'œuvre et de la SGP s'ils identifient un risque environnemental significatif non maîtrisé.

De plus, toute situation de pollution accidentelle significative fait l'objet d'une fiche d'incident et des procédures de déclaration et d'intervention sont mises en œuvre. De tels incidents, s'ils surviennent, font l'objet :

- De mesures correctives d'urgence ne mettant pas en danger la santé ou la sécurité des intervenants ;
- D'une information immédiate du maître d'œuvre et de la SGP ;
- D'une information de l'administration concernée le cas échéant ;
- D'un retour d'expérience, de manière à faire évoluer les procédures en place pour assurer une protection plus efficace de l'environnement sur l'ensemble du programme par des mesures préventives.

2.7. Réception

Certains engagements environnementaux font l'objet d'une réception en fin des travaux ou postérieurement aux travaux. Ils sont identifiés dans la NRE et le PRE. A titre d'exemple, c'est le cas pour la mise en place de systèmes de suivi de la qualité environnementale des milieux (piézomètres, bilan faune et flore post travaux,…) ou de la mise en œuvre de mesures compensatoires en phase travaux sur l'emprise du chantier.

2.8. Communication

La SGP a impliqué les parties prenantes dès l'amont de l'opération dans le cadre de la concertation sur le projet. Sa volonté est de poursuivre cette démarche de concertation et de communication durant tout le déroulement des travaux.

L'organisation et la démarche présentées ci-dessus permettent le suivi des engagements de la SGP et leur traçabilité afin de permettre une communication locale et globale adaptée sur la gestion environnementale du projet. Les entreprises et les maîtres d'œuvre fournissent les données nécessaires à cette fin. Les documents relatifs aux exigences de communication précisent ces exigences.

3. Socle des mesures génériques

Les principes et actions suivants sont mis en œuvre de manière générique sur l'ensemble des chantiers sous maîtrise d'ouvrage SGP et sont complétés par des mesures particulières lorsque la sensibilité est forte autour du site de travaux, conformément au registre des nuisances du site considéré.

3.1. Conformité réglementaire

Le respect de la présente charte « environnement des chantiers » inclut la conformité à la réglementation, qu'il s'agisse de la réglementation environnementale générale (Code de l'Environnement,…) ou de réglementations spécifiques (arrêtés prescriptifs).

3.2. Cadre de vie

3.2.1. Bruit

De manière générale, l'objectif est de limiter les nuisances sonores à la source autant que possible puis de réduire leurs impacts lorsqu'elles ne peuvent être évitées.

Les mesures suivantes sont à mettre en œuvre systématiquement :

- **La circulation** se fait selon un plan de circulation préétabli qui définit les axes d'approvisionnement et d'évacuation générant le moins de nuisances possible tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes au chantier ;
- **Les horaires** de travaux réalisés en surface sont déterminés de manière fixe et impérative en prenant en compte les contextes locaux. Les travaux particulièrement bruyants sont, lorsque cela est possible, planifiés en dehors des plages horaires les plus sensibles en fonction des autres enjeux et contraintes ;
- **Les études d'exécution** intègrent une réflexion sur la limitation des activités bruyantes (percements, carottages, sciages, etc.). Lorsque cela est possible et économiquement pertinent, le choix de techniques constructives moins bruyantes est privilégié (parois moulées / palplanches, banches équipées d'écrous serrés à la clé dynamométrique au lieu d'écrous à ailettes, mortier sec pour joints de maçonnerie, etc.) ;
- Lorsque cela est envisageable des matériels insonorisés sont utilisés (marteaux-piqueurs électriques ou hydrauliques plutôt que pneumatiques) ;
- **Le positionnement des installations les plus bruyantes** est réfléchi en fonction de la localisation des zones les plus sensibles à proximité, de manière à éloigner les sources de bruit de ces secteurs lorsque cela est possible dans l'espace imparti. Le cas échéant, l'environnement et l'organisation du chantier sont mis à profit pour limiter l'impact de ces activités en utilisant les éléments susceptibles de faire écran au bruit (relief, merlons) ;
- **Les engins de chantier** sont conformes à la législation s'y rapportant en termes d'émissions sonores.

3.2.2. Vibrations

Pour les sites les plus sensibles, des mesures spécifiques pourront être prises, comme par exemple:

- Le déploiement **d'appareils de mesures** – sismographes – pour contrôler les niveaux de vibrations in situ. Leur implantation dépend des objectifs suivis : protection de la structure physique ou surveillance de la gêne induite ;
- La mise en œuvre **d'adaptations techniques** pour réduire la gêne ou les risques liés aux vibrations, lorsque cela est possible et pertinent.

3.2.3. Poussières

L'objectif est de limiter à la source les émissions de poussières. Les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre :

- Le transport des matériaux pulvérulents est réalisé par des **camions bâchés ;**
- Les stockages de matériaux fins et pulvérulents ont lieu à l'abri du vent. Ils sont bâchés le cas échéant en fonction des besoins ;
- Lorsque des activités susceptibles d'émettre des poussières de manière importante sont réalisées, des mesures spécifiques sont mises en œuvre pour réduire autant que possible ces émissions (arrosage, brumisation des zones de travaux, équipements particuliers d'aspiration, …) ;
- Les convoyeurs sont capotés de manière à éviter la production de poussière lors du transit des matériaux dans la galerie du tunnel et en sortie, le cas échéant.

3.2.4. Propreté des voiries

Afin de de maintenir en permanence des voiries propres et sûres aux abords immédiats du chantier, les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre :

- Des **dispositifs de nettoyage des roues sont mis en place en sortie de chantier ;**
- Le cas échéant, en fonction des besoins, ces dispositifs sont complétés par un **nettoyage de voirie** afin que celle-ci reste en permanence propre et sûre pour les usagers.

3.2.5. Nuisances visuelles et insertion des chantiers

L'objectif est d'assurer la meilleure intégration possible des chantiers dans leur environnement. L'organisation du chantier est un critère essentiel de sa perception par les riverains, une grande attention doit y être portée tout au long de la durée des travaux. De plus, une bonne organisation du chantier réduit les risques d'accidents pour les personnes.

Les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre :

- Les engagements et prescriptions liés **aux sites et monuments classés** sont mis en œuvre ;
- **Le plan des installations** de chantier matérialise clairement les différentes zones : circulation des engins, parkings, bungalows, stockages des matériaux, stockage des déchets, traitement des eaux par décantation, etc.) ;
- **Le chantier est maintenu dans un état propre et ordonné ;**
- Les zones **de stockages de déchets susceptibles de faire l'objet d'envols** (papiers, cartons, plastiques, polystyrène, etc.) sont fermées ou dotées de dispositifs de protection. De même, les camions chargés d'enlever ces déchets sont dotés, lorsque nécessaire, de **dispositifs de protection contre les envols** (bâchage, filet etc.) ;
- Les **barriérages** entourant le chantier sont homogènes, conformes aux chartes graphiques définies et d'une hauteur suffisante pour limiter les nuisances visuelles. Ils font l'objet d'un nettoyage régulier afin de rester dans un état de propreté satisfaisant ;
- Un **balisage de sécurité** est mis en place autour du chantier afin de prévenir tout risque d'accident ;
- **le maintien de la circulation routière, des itinéraires piéton et des modes** doux est réalisé selon les règles de l'art et dans le respect de la réglementation ;
- Le maintien de **l'accès aux commerces potentiellement concernés est systématiquement considéré et pris en compte** en fonction de l'ensemble des contraintes existantes en cohérence avec les exigences des documents relatifs à la concertation.

3.3. Gestion des déblais

L'objectif est à la fois de favoriser la valorisation des déblais inertes mais également d'encourager leur transport par des modes alternatifs à la route, par voies fluviales ou ferroviaires. Il s'agit également de garantir leur qualité et d'en assurer la traçabilité.

Les principes suivants sont systématiquement mis en œuvre en cohérence avec le Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais (SDED) élaboré par la SGP :

- **Les déblais font l'objet de caractérisations systématiques** selon les prescriptions définies pour valider leur qualité, notamment en termes de caractéristiques physico-chimique et d'absence de pollution. En fonction de la nature de ces matériaux, un tri est réalisé afin de distinguer :
  - Les déblais inertes au sens de la réglementation ;
  - Les déblais non inertes mais non pollués au sens de la réglementation (notamment déblais gypsifères) ;
  - Les déblais pollués qui font l'objet d'un plan de gestion dédié.
- Pour les déblais inertes, en fonction de leurs caractéristiques géotechniques et des possibilités techniques, il est privilégié :
  - Une réutilisation sur site ;
  - Une valorisation par réutilisation ou recyclage, y compris en remblaiement de carrières ou dans le cadre d'autres projets d'aménagement ;
  - En ultime recours, un enfouissement en installations agréées.
- Les déblais non inertes et non pollués sont gérés selon la même logique en fonction des autorisations réglementaires relatives aux possibilités de valorisation de ces matériaux ;
- Les déblais pollués sont traités et éliminés dans des filières agréées dédiées ;
- Pour le transport des déblais non pollués, les modes de transport alternatifs à la route (voies fluviales et ferroviaires) sont recherchés prioritairement, dans le respect de l'équilibre économique et des objectifs de délai du projet ;
- La traçabilité du devenir des déblais est assurée quelle que soit la catégorie à laquelle ils appartiennent.

3.4. Gestion des déchets (hors déblais)

Les objectifs sont de limiter à la source les quantités et la toxicité des déchets produits, puis, pour ceux inévitablement générés, de privilégier leur valorisation au détriment des solutions d'élimination par incinération ou enfouissement.

L'organisation et les mesures envisagées pour atteindre ces objectifs sont détaillés dans le Schéma Organisationnel de Gestion et d'Elimination des Déchets (SOGED) produit par l'entreprise de travaux.

3.4.1. Réduction à la source

La recherche d'une réduction à la source suppose une réflexion en l'amont des travaux. A titre d'exemple, les pistes de solutions suivantes sont étudiées :

- **Réduction des déchets d'emballages** en favorisant la livraison de produits en « vrac », en volume adapté et la reprise des emballages par le fournisseur ;
- Choix **de méthodes constructives** limitant le volume ou la toxicité des déchets produits (par exemple par l'utilisation d'éléments préfabriqués) ;
- **Optimisation des études d'exécution** (limitations des chutes, plan de calepinage évitant les reprises, etc.).

3.4.2. Tri et élimination des déchets

Les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre :

- Les catégories suivantes de déchets non dangereux (DND) sont triées en vue de leur valorisation matière ou énergétique, en fonction des filières locales :
  - Déchets d'emballages, qui sont valorisés conformément à la loi ;

- Métaux (ferreux et non ferreux) ;
- Papiers-cartons ;
- Plastiques et déchets non dangereux en mélange.

- Les déchets dangereux (DD) sont collectés de manière séparée conformément à la réglementation. En particulier, les déchets faisant l'objet de filières réglementaires spécifiques sont triés individuellement. Les autres déchets dangereux sont collectés et traités en fonction des filières agréées existantes localement ;

- Les points de collecte des différents types de déchets sont **matérialisés sur le plan des installations de chantier**. Si nécessaire, en fonction de l'étendue et de la durée du chantier, **des points de collectes secondaires sont mis à disposition** au plus près des zones de productions de déchets afin de faciliter le tri et sa qualité ;

- Un **affichage** clair et adapté est mis en place au niveau des points de collecte de déchets pour faciliter le tri. **Le personnel est sensibilisé** à la gestion des déchets mise en place.

Pour les sites et activités amenés à produire de nombreuses catégories distinctes de déchets, notamment pour les travaux Tous Corps d'Etat (TCE) des bâtiments, le niveau de tri doit être adapté et approfondi.

Pour les travaux de démolition, lorsqu'un diagnostic déchet a été produit par la maîtrise d'ouvrage, celui-ci est utilisé pour optimiser le tri et la valorisation par une réflexion amont.

Dans ces deux cas en particulier et en fonction des volumes attendus et des filières existantes, les déchets non dangereux sont triés de manière plus fine pour optimiser leur valorisation (bois, verre, plastiques, etc.).

3.4.3. Comptabilité et traçabilité des déchets

La conformité des filières et la traçabilité des déchets sont assurées pour répondre aussi bien à la réglementation qu'aux objectifs environnementaux des travaux. Ainsi, les actions suivantes sont mises en place de manière systématique :

- Les filières de transports, de tri, de valorisation ou d'élimination des déchets font l'objet d'un **contrôle de leur conformité administrative** (autorisation valide pour l'activité) ;

- **La traçabilité des déchets est assurée** conformément à la législation en vigueur et aux prescriptions du marché **(registre des déchets, bordereaux de suivi).**

3.5. Protection des milieux

3.5.1. Sols, ressources en eaux et milieux aquatiques

Les objectifs sont d'assurer la protection des sols et des eaux contre les pollutions de toutes natures, y compris accidentelles. Les mesures systématiques à prévoir sont les suivantes :

- **Les produits dangereux** nécessaires au chantier (gasoil, huiles, peintures, etc.) sont placés sur des rétentions dont la capacité et la nature sont adaptées aux produits considérés et à leur volume ;

- **Toutes les activités de manipulation de produits dangereux** et en particulier **le dépotage, le ravitaillement des engins** ou le déchargement des contenants sont réalisés en dehors des zones sensibles, sur une aire étanche et dans des conditions de sécurité adaptées. L'aire étanche est connectée à un système de traitement ou à un réseau autorisé. Lorsque cela n'est pas possible, par exemple dans le tunnel lui-même, des mesures préventives sont mises en place pour éviter toute pollution accidentelle ;

- **Une procédure de gestion des pollutions accidentelles** adaptée aux différents contextes de risques (produits présents, proximité de points d'eau, risque d'inondation de la zone de stockage,…) est mise en place pour anticiper tout incident environnemental susceptible de générer une atteinte du sol et des eaux. Les moyens de maîtrise des pollutions accidentelles potentielles sont disponibles sur le chantier ou mobilisables dans un délai compatible avec le risque (produits absorbants, boudins absorbants, barrages flottants, …). Des exercices de mise en situation sont réalisés régulièrement lorsque cela est possible et font l'objet de retours d'expérience au niveau adapté selon l'importance de l'enjeu (chantier, tronçon, ensemble du programme). Ils sont donc organisés d'abord par l'entreprise et transmis à la maîtrise d'œuvre et à la SGP, qui peuvent étendre à l'ensemble de leur périmètre respectif ce retour d'expérience ;

- **Le lavage des engins** ou du matériel sur le chantier est réalisé sur une aire étanche reliée à un séparateur d'hydrocarbures et décanteur, ou à tout autre système de traitement adapté, lequel est régulièrement entretenu. Des contrôles sont effectués au point de rejet pour en vérifier la conformité aux éventuels arrêtés prescriptifs ;

- **Les eaux de ruissellement** susceptibles d'être chargées en matières en suspension ou en hydrocarbures font l'objet d'une collecte et d'un traitement adapté avant leur rejet au milieu naturel ou dans les réseaux selon les autorisations accordées. Des contrôles sont effectués aux points de rejet pour en vérifier leur conformité selon les arrêtés prescriptif s'y rapportant. **Les eaux de process chargées en matières en suspension susceptibles d'impacter le milieu récepteur** (eaux de forages, bentonite, etc.) font l'objet d'un traitement adapté avant tout rejet au milieu naturel ou au réseau autorisé. Les eaux de process contaminées par des produits présentant un danger pour l'homme ou l'environnement sont traitées de manière spécifique le cas échéant ;

- **Les terres végétales** sont triées en vue de leur réutilisation pour des aménagements paysagers, lorsque leur volume le justifie et que les espaces de stockage le permettent ;

- **Les installations sanitaires** sont conçues et entretenues afin d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement, et sont adaptées aux conditions de travail du personnel.

3.5.2. Air et gaz à effet de serre (GES)

L'objectif est de limiter autant que possible les émissions de polluants et de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Ces émissions sont issues principalement du transport des matériaux et des déblais, ainsi que du fonctionnement des engins sur le chantier.

L'ensemble des engins à moteur présent sur le chantier est conforme aux normes de rejets atmosphériques en vigueur.

En outre, des mesures complémentaires sont à privilégier telles que:

- Le recours à des modes de transports alternatifs à la route (fluvial, ferroviaire), notamment pour l'évacuation des déblais vers les sites de valorisation ou d'élimination ;
- L'utilisation de matériaux, produits ou procédés économes en énergie et générant moins d'émissions de GES (matériaux recyclés, enrobés tièdes, bétons présentant des avantage environnementaux démontrés, …) ;
- L'optimisation des modes de déplacement des personnels de chantier.

Le suivi des émissions de GES tout au long du déroulement du chantier est réalisé par l'utilisation de l'outil **carboptimum**, spécialement conçu par la SGP pour réaliser et optimiser le bilan carbone du projet.

Ces mesures contribuant à la réduction des émissions de GES présentent également le plus souvent un intérêt en termes d'économie d'énergie.

3.5.3. Biodiversité

Les mesures suivantes sont mises en œuvre de manière systématique pour les sites concernés afin d'éviter les impacts sur les milieux et espèces protégées :

- L'organisation et le déroulement des chantiers intègrent les enjeux et les prescriptions relatifs aux espèces animales et végétales protégées selon les arrêtés afférents ;
- Les espaces présentant des enjeux écologiques à protéger sont clairement balisés ou clôturés et identifiés à l'aide une signalétique claire visant à empêcher toute dégradation, notamment par passage accidentel d'engins ;
- En cas de **travaux à proximité immédiate d'arbres**, notamment en zone urbaine, ceux-ci font l'objet d'une protection physique adéquate (mousse, protection métallique).

Dans les secteurs éventuellement concernés, des actions préventives et curatives contre les plantes invasives sont mises en œuvre afin d'éviter leur dissémination et leur prolifération.

3.6. Gestion et économie des ressources

3.6.1. Matériaux

Les produits et matériaux utilisés sur le chantier sont choisis dans la mesure du possible en fonction de leurs impacts environnementaux et sanitaires.

Notamment, l'utilisation de matériaux recyclés sera recherchée et privilégiée en cohérence avec une démarche d'économie circulaire.

Le recours à des matières premières issues de filières certifiées sera également favorisé.

Les matériaux privilégiés pourront être notamment les suivants :

- Granulats issus du recyclage ;
- Enrobés recyclés ou tièdes ;
- Bois et papier issus de filière PEFC ou FSC ;
- Autres matériaux bénéficiant d'un label national ou international reconnu (NF Environnement, Ecolabel européen,…).

Les Fiches de Données Sécurité (FDS) et les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES) sont utilisées pour justifier de la qualité environnementale des matériaux proposés.

3.6.2. Energie

Les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre afin de réduire les consommations énergétiques des travaux :

- Les mesures relatives aux transports et au fonctionnement des engins de chantiers visant à réduire les émissions de GES contribuent également et de manière importante aux économies d'énergie et de ressources. Elles présentent en ce sens un double intérêt et doivent être favorisées ;
- **Les installations de chantiers** sont équipées de dispositifs favorisant les économies d'énergie. En particulier, les éclairages économes sont privilégiés. Lorsque cela est pertinent, l'éclairage est maîtrisé par le biais de capteurs de présence ou de minuterie ;
- **L'éclairage** est un enjeu fort de sécurité qui doit être prioritaire, il sera toutefois adapté aux besoins des zones d'activités du chantier en tenant compte des objectifs d'économie d'énergie. En dehors des horaires de travaux, il est recherché un éclairage minimal mais suffisant pour satisfaire les enjeux de sécurité.

3.6.3. Eau

L'objectif est de limiter les consommations d'eau, notamment en favorisant le recyclage. Les mesures suivantes sont mises en œuvre :

- **Les eaux industrielles sont recyclées** autant que possible en fonction des possibilités techniques et des emprises disponibles. Ces eaux sont, selon leur qualité et les opportunités techniques, réutilisées pour le process industriel ou encore pour l'aspersion des pistes et stockages ;
- Lorsque les **eaux de ruissellement** sont collectées, elles font **l'objet d'un recyclage** après décantation si les activités et l'espace le permettent ;
- Les installations de chantiers sont équipées de dispositifs favorisant les économies d'eau pour l'usage quotidien (douches, réfectoire).

VIII - DÉCRET N° 2015-1791 DU 28 DÉCEMBRE 2015 DÉCLARANT LE PROJET D'UTILITÉ PUBLIQUE

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

Décret n° 2015-1791 du 28 décembre 2015 déclarant d'utilité publique et urgents les travaux nécessaires à la réalisation des tronçons de métro automatique du réseau de transport public du Grand Paris reliant, d'une part, les gares de Noisy-Champs (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite « rouge » et correspondant à la ligne 16 et au tronçon commun des lignes 16 et 17), et reliant, d'autre part, les gares de Mairie de Saint-Ouen (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite « bleue » et correspondant au prolongement nord de la ligne 14), dans les départements de Seine-et-Marne et de la Seine-Saint-Denis et emportant mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Champs-sur-Marne, Chelles, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Denis, Saint-Ouen et Sevran

NOR : *DEVT1520293D*

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 122-1 à L. 122-3, L. 123-1 à L. 123-16, L. 414-4, L. 571-9, L. 571-10, R. 122-1 à R. 122-15, R. 123-1 à R. 123-27, R. 414-19 à R. 414-24 et R. 571-44 à R. 571-52 ;

Vu le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, notamment ses articles L. 121-1 à L. 122-6 et R. 121-1 et R. 121-2 ;

Vu le code général de la propriété des personnes publiques, notamment son article R. 1211-3 ;

Vu le code des transports, notamment ses articles L. 1241-1 à L. 1241-20, L. 1511-1 à L. 1511-7, L. 2111-4, L. 2142-1 et L. 2142-3 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 121-2, L. 121-9, L. 123-14, L. 123-14-2, L. 123-16, L. 311-7, R.* 121-14 à R.* 121-18 et R.* 123-23 à R.* 123-25 ;

Vu la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 modifiée relative au Grand Paris, notamment ses articles 2 à 4, 7, 15 et 20 ;

Vu le décret n° 2010-756 du 7 juillet 2010 relatif à la Société du Grand Paris ;

Vu le décret n° 2011-1011 du 24 août 2011 portant approbation du schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris ;

Vu le décret n° 2013-1211 du 23 décembre 2013 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics ;

Vu l'arrêté du 11 septembre 2014 du préfet de la région d'Ile-de-France, préfet de Paris, prescrivant l'ouverture de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique concernant le projet de liaison en métro automatique entre « Noisy-Champs » (gare non incluse) et « Saint-Denis Pleyel », d'une part, et entre « Mairie de Saint-Ouen » (gare non incluse) et « Saint-Denis Pleyel », d'autre part, du réseau de transport public du Grand Paris ;

Vu le plan local d'urbanisme de la commune de Chelles dans le département de Seine-et-Marne ;

Vu les plans locaux d'urbanisme des communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Clichy-sous-Bois, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Ouen et Sevran dans le département de la Seine-Saint-Denis ;

Vu le plan d'occupation des sols des communes de Gournay-sur-Marne, Le Bourget et Saint-Denis dans le département de la Seine-Saint-Denis ;

Vu le plan d'aménagement de zone de la zone d'aménagement concerté Ru de Nesles, dans la commune de Champs-sur-Marne, dans le département de Seine-et-Marne ;

Vu les plans d'aménagement de zone des zones d'aménagement concerté Landy – Pleyel, Pleyel – Libération, dans la commune de Saint-Denis et Commandant Rolland n° 2, dans la commune du Bourget, dans le département de la Seine-Saint-Denis ;

Vu les avis de la direction nationale des interventions domaniales des services de France Domaine émis le 27 février 2014 ;

Vu la délibération n° 2014/246 du 5 juin 2014 du conseil d'administration du Syndicat des transports d'Ile-de-France approuvant le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de la ligne 16 (Saint-Denis Pleyel Noisy-Champs), la ligne 17 (Saint-Denis Pleyel Le Bourget RER) et la ligne 14 (mairie de Saint-Ouen Saint-Denis Pleyel) du réseau du Grand Paris express ;

30 décembre 2015 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 24 sur 230

Vu la délibération n° D 2014-7 du 11 juillet 2014 du directoire de la Société du Grand Paris apportant les réponses de la Société du Grand Paris aux demandes et à la réserve émises par la délibération n° 2014/246 du 5 juin 2014 du conseil d'administration du Syndicat des transports d'Ile-de-France ;

Vu les décisions du président du tribunal administratif de Paris du 16 juillet 2014 et 3 octobre 2014 portant désignation des membres de la commission d'enquête ;

Vu les lettres en date du 30 avril 2014 adressées par le préfet de Seine-et-Marne aux maires des communes de Chelles et Champs-sur-Marne, au préfet de la région d'Ile-de-France, au conseil régional d'Ile-de-France, au conseil général de Seine-et-Marne, à la communauté d'agglomération Marne-et-Chantereine, à la communauté d'agglomération du Val Maubuée, à l'établissement public d'aménagement de Marne-la-Vallée, au Syndicat des transports d'Ile-de-France, à la sous-préfecture de Torcy, au service territorial de l'architecture et du patrimoine de Seine-et-Marne, à la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement, à la direction régionale et interdépartemental de l'environnement et de l'énergie et son unité territoriale de Seine-et-Marne et à la direction départementale des territoires de Seine-et-Marne, les invitant à la réunion d'examen conjoint prévue par l'article L. 123-14-2 du code de l'urbanisme ;

Vu les lettres en date du 22 mai 2014 adressées par le préfet de la Seine-Saint-Denis aux maires des communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Denis, Saint-Ouen et Sevran, au directeur régional et interdépartemental de l'équipement et de l'aménagement d'Ile-de-France, au président du conseil général de la Seine-Saint-Denis, au directeur régional et interdépartemental de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France, à la directrice du service territorial de l'architecture et du patrimoine de la Seine-Saint-Denis, à la sous-préfète de Saint-Denis, au sous-préfet du Raincy, au président du conseil régional d'Ile-de-France, à la directrice générale du syndicat des transports d'Ile-de-France, au président de la communauté d'agglomération Plaine Commune, au président de la communauté d'agglomération Aéroport du Bourget, au président de la communauté d'agglomération Terres de France, au président de la communauté d'agglomération Clichy-Montfermeil, au président de la communauté d'agglomération Est Ensemble, au président de la communauté d'agglomération Marne et Chantereine, au président de la communauté d'agglomération Val Maubuée et à la première vice-présidente du syndicat intercommunal d'études et de programmation pour le développement de l'est du Val-d'Oise, les invitant à la réunion d'examen conjoint prévue par l'article L. 123-14-2 du code de l'urbanisme ;

Vu les procès-verbaux des réunions d'examen conjoint tenues le 21 mai 2014 pour les communes du département de Seine-et-Marne et le 6 juin 2014 pour les communes du département de Seine-Saint-Denis, portant sur la mise en compatibilité des documents d'urbanisme ;

Vu l'avis n° Ae 2014-25 en date du 28 mai 2014 de l'autorité environnementale (Conseil général de l'environnement et du développement durable), joint au dossier d'enquête publique, sur l'étude d'impact sur les tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel ;

Vu l'avis n° 2014-14 du commissaire général à l'investissement en date du 20 juin 2014 sur l'évaluation socio-économique du tronçon Noisy-Champs Mairie de Saint-Ouen (lignes 16,14 et 17) du Grand Paris Express, joint au dossier d'enquête publique ;

Vu le dossier d'enquête publique ouverte sur le projet, le rapport, les conclusions motivées et l'avis de la commission d'enquête en date du 2 février 2015, assorti de quatorze recommandations ;

Vu la lettre du préfet de Seine-et-Marne en date du 11 mars 2015 invitant les communes de Champs-sur-Marne et Chelles à délibérer sur la mise en compatibilité de leurs documents d'urbanisme ;

Vu la lettre du préfet de la Seine-Saint-Denis en date du 17 mars 2015 invitant les communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Denis, Saint-Ouen et Sevran à délibérer sur la mise en compatibilité de leurs documents d'urbanisme ;

Vu les avis en date du 4 juin 2014 de l'autorité environnementale (préfet de la Seine-Saint-Denis) sur la mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes de Montfermeil, Clichy-sous-Bois, Livry-Gargan, Sevran, Aulnay-Sous-Bois, La Courneuve et Saint-Denis ;

Vu la délibération du conseil municipal de Champs-sur-Marne en date du 7 avril 2015 dans le département de Seine-et-Marne sur la mise en compatibilité de ses documents d'urbanisme ;

Vu la délibération du conseil municipal de Clichy-sous-Bois en date du 14 avril 2015, du Blanc-Mesnil en date du 5 mai 2015, de Livry-Gargan en date du 9 avril 2015, de Montfermeil en date du 15 avril, de Saint-Denis en date du 21 mai 2015 et d'Aulnay-sous-Bois en date du 27 mai 2015 dans le département de Seine-Saint-Denis sur la mise en compatibilité de leurs documents d'urbanisme ;

Vu la délibération n° D 2015-8 du directoire de la Société du Grand Paris en date du 22 avril 2015 apportant les réponses de la Société du Grand Paris aux recommandations de la commission d'enquête publique pour les lignes 16, 17 sud (rouge) et 14 nord (bleue) du réseau de transport public du Grand Paris ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Art. 1er. – Sont déclarés d'utilité publique et urgents au bénéfice de la Société du Grand Paris les travaux nécessaires à la réalisation des tronçons de métro automatique du réseau de transport public du Grand Paris reliant, d'une part, les gares de Noisy-Champs (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite

« rouge » et correspondant à la ligne 16 et au tronçon commun des lignes 16 et 17), et reliant, d'autre part, les gares de Mairie de Saint-Ouen (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite « bleue » et correspondant au prolongement nord de la ligne 14), dans les départements de Seine-et-Marne et de la Seine-Saint-Denis, conformément aux plans de l'annexe 1 du présent décret (1).

Art. 2. – Conformément à l'article 4 de la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris, la présente déclaration d'utilité publique vaut déclaration de projet d'intérêt général au sens des articles L. 121-2 et L. 121-9 du code de l'urbanisme.

Art. 3. – Les expropriations nécessaires devront être réalisées dans un délai de quinze ans à compter de la publication du présent décret.

Art. 4. – Le présent décret emporte mise en compatibilité des documents d'urbanisme, conformément aux plans et documents annexés au présent décret (2) :

- de la commune de Chelles et de la zone d'aménagement concerté du Ru de Nesles dans le département de Seine-et-Marne ;
- des communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Denis, Saint-Ouen et Sevran et des zones d'aménagement concerté Landy – Pleyel, Pleyel – Libération, dans la commune de Saint-Denis, et Commandant Rolland n° 2, dans la commune du Bourget, dans le département de Seine-Saint-Denis.

Les maires de ces communes procéderont aux mesures de publicité prévues au premier alinéa de l'article R. 123-25 du code de l'urbanisme.

Art. 5. – En application de l'article R. 122-14 du code l'environnement, l'annexe n° 4 (3) du présent décret mentionne les mesures à la charge du maître d'ouvrage destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé humaine et les modalités de suivi associées.

Art. 6. – Lorsqu'elles font partie d'une copropriété, les emprises expropriées seront retirées de la propriété initiale, conformément à l'article L. 122-6 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

Art. 7. – La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et le secrétaire d'Etat chargé des transports, de la mer et de la pêche sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 28 décembre 2015.

MANUEL VALLS

Par le Premier ministre :

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,
SÉGOLÈNE ROYAL

Le secrétaire d'Etat chargé des transports, de la mer et de la pêche,
ALAIN VIDALIES

---

(1) Il peut être pris connaissance de ces plans (annexe n° 1) et du document (annexe n° 2) prévu à l'article L. 122-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique exposant les motifs et considérations justifiant le caractère d'utilité publique du projet auprès du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, direction des services de transports, tour Séquoia, 92055 Paris La Défense Cedex ainsi qu'auprès des préfectures de Paris, de la Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne et auprès de la Société du Grand Paris (30, avenue des Fruitiers, 93200 Saint-Denis).

(2) Il peut être pris connaissance de ces plans de mise en compatibilité des documents d'urbanisme (annexe n° 3) auprès des préfectures de Paris, de la Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne.

(3) Il peut être pris connaissance de cette annexe auprès du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, direction des services de transports, tour Séquoia, 92055 Paris La Défense Cedex ainsi qu'auprès des préfectures de Paris, de la Seine-Saint-Denis et de Seine-et-Marne et auprès de la Société du Grand Paris (30, avenue des Fruitiers, 93200 Saint-Denis).

IX - SYNTHÈSE DES DONNÉES DE POLLUTION DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES

Sommaire de l'annexe IX

1. LISTE DES ACRONYMES 293

2. SYNTHÈSE DES DONNÉES RELATIVES AUX SITES DES GARES ET OUVRAGES ANNEXES 297

2.1. 0704P 299
2.2. 0703P 300
2.3. 0702P 301
2.4. 0701P 302
2.5. CHL Gare 303
2.6. 0605P 305
2.7. 0604P 306
2.8. 0603P 307
2.9. 0602P 308
2.10. 0601P 309
2.11. CMF Gare 311
2.12. 0504P 313
2.13. 0503P 314
2.14. 0502P 315
2.15. 051P 316
2.16. SEL Gare 317
2.17. 0401P 319
2.18. SEB Gare 320
2.19. 0303P 322
2.20. 0302P 323
2.21. 0301P 324
2.22. ALN Gare 325
2.23. 0202P 326
2.24. 0220P 327
2.25. 0210P 328
2.26. 0201P 329
2.27. LBM Gare 330
2.28. 0104P 333
2.29. 0103P 334
2.30. 0102P 335
2.31. 0101P Entonnement Est 336
2.32. LBG Gare 339
2.33. 0100P Entonnement Ouest 341
2.34. 3403P 342
2.35. 3402P 343
2.36. 3401P 344
2.37. LCO Gare 345
2.38. 3304P 347
2.39. 3303P 348
2.41. 3302P 350
2.42. 3301P 352
2.44. SDP Gare 354
2.45. 3301P 357

3. SYNTHÈSES DES DONNÉES RELATIVES AUX SECTIONS DE TUNNELS .. 359

4.1. Section de tunnel forée par le tunnelier 9 361

4.2. Section de tunnel forée par le tunnelier 8 361

4.3. Section de tunnel forée par le tunnelier 7 362

4.4. Section de tunnel forée par le tunnelier 6 362

4.5. Section de tunnel forée par le tunnelier 5 363

4.6. Section de tunnel forée par le tunnelier 4B 363

4.7. Section de tunnel forée par le tunnelier 4A 364

4.8. Section de tunnel forée par le tunnelier 3 364

4.9. Section de tunnel forée par le tunnelier 2a 365

4.10. Section de tunnel forée par le tunnelier 1 365

1. Liste des acronymes

Composés organiques

COHV	composés organo-halogéné volatils
TCE	trichloroéthylène
PCE	tétrachloroéthylène
HAP	hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCT	hydrocarbures
PCB	PolyChloroBiphényles
BTEX	Benzène, Toluène, Ethyltoluène, Xylène

Composés métalliques

As	Arsenic
Ba	Baryum
Cd	Cadmium
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Hg	Mercure
Mo	Molybdène
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
Zn	Zinc
F	Fluorures
SO4	Sulfates
COT	Carbone Organique Total
FS	Fraction Soluble

Horizons géologiques

R	Remblais
AM	Alluvions Modernes
Eb	Eboulis de Pente
LP	Limons des Plateaux
AA	Alluvions Anciennes
TB	Calcaire de Brie
GV	Argiles vertes
MP	Marnes de Pantin
MA	Marnes d'Argenteuil
MFL	Masses et Marnes du Gypse
CC	Calcaire de Champigny
MPH	Marnes à Pholadomies
SV	Sables Verts de Monceau
SO	Calcaire de Saint-Ouen
SB	Sables de Beauchamp
MC	Marnes et Caillasses
CG	Calcaire Grossier

Filière d'élimination et/ou stockage

ISDI	Installation de stockage de déchets inertes
ISDI+	Installation de stockage de déchets inertes négociée
ISDND	Installation de stockage de déchet non dangereux
ISDD	Installation de stockage de déchets dangereux

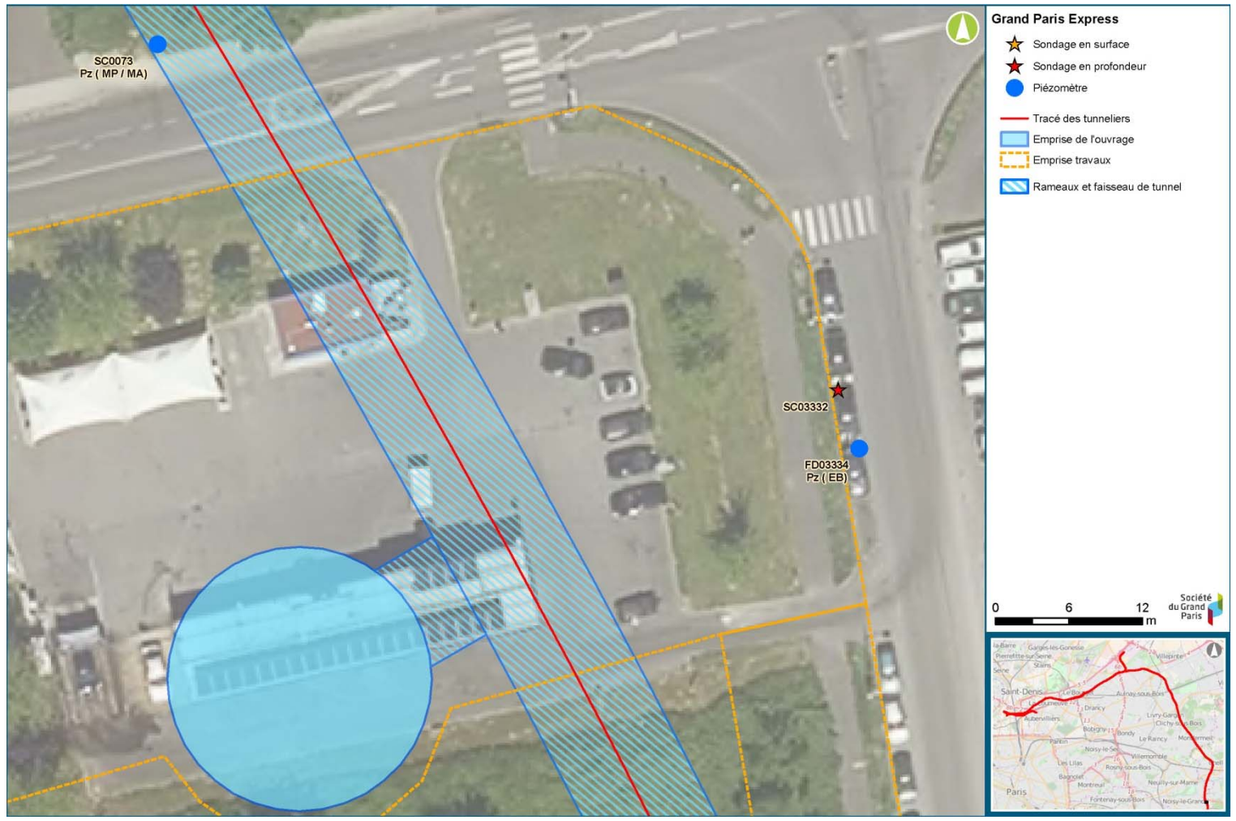
2. Synthèse des données relatives aux sites des gares et ouvrages annexes

2.1. 0704P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune études historique et vulnérabilité n'a été réalisée au droit de l'ouvrage.
-	**Prélèvements et analyses nappe**	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de l'ouvrage.
GINGER/ TERRASOL	**Analyses sols sur sondage carotté G2 – Décembre 2015- Janvier 2016**	**STD-PRO-SC03332** à 39,5 m de profondeur à proximité à environ 40 m de l'ouvrage: 3 à 36 m (GV/MP/MA/CC): ISDI+ (F, Mo,Se, Cl, SO4, FS) et Gypse à 20 m de profondeur dans les Marnes d'Argenteuil 39,5 m (CC): ISDND (SO4, FS, Cl)
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: CSM-PRO-FD3334 (EB) CSM-AVP-SC0809 - intergare- (CC)

Cartographie sondages et zones polluées

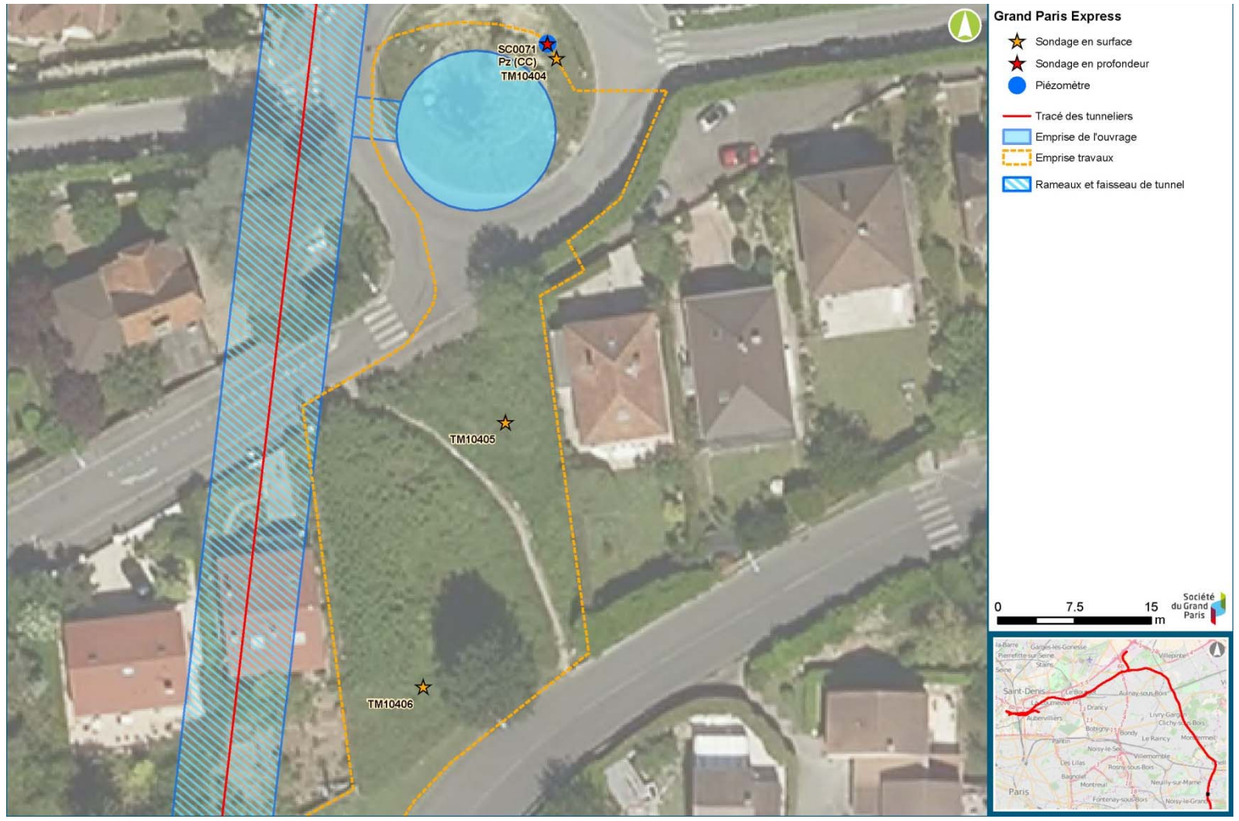


2.2. 0703P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11 – Septembre 2013**	Analyses des sols sondage G11 **GOU-FAI-SC0071** à proximité du futur ouvrage. 19-30,5 m (SO) --> ISDI 30,5-38,5 (SB) --> Carrière de Gypse
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150075 vF - Février 2016**	Sur la nappe : - Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui (nappe alluviale et nappe de la Craie en continuité hydraulique à environ 7 m de profondeur - Présence de zones sensibles au droit du site : non Etude historique et mémorielle : Au vue des recherches effectuées auprès des différentes administrations et des bases de données consultées, aucune installation/activité potentiellement polluante n'a été identifiée
IDDEA	**Prélèvements de sols sur sondage G11, réalisation de 3 sondages jusqu'à 13,5 m de profondeur – Septembre 2015 (tableaux d'analyses)**	- <u>Sondage carotté profond de la campagne G11</u>: 5 échantillons analysés de 2,6 à 30,5 m de profondeur **-** sondage G12 localisé au droit de l'ouvrage **GOU-FAI-SC0071:** 2,6 à 13,3 m(Eb/CC): compatible ISDI 13,3-18 m (base des CC): Carrière de Gypse (Sulfates et fraction soluble) 18 à 30,5 m (SO): compatible ISDI - <u>Sondages IDDEA à 13 m de profondeur</u>: Sondage **TM10404**: 0 à 3,75 m (AM/CC) --> ISDI 5,25-6 m (CC): ISDI+ (Hg sur lixi, Pb sur brut) 7,5 à 13,5 m (CC)--> ISDI **TM10405** et **TM10406**: compatibles ISDI
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe**	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: GOU-FAI-SC0071 (CC)

Cartographie sondages et zones polluées

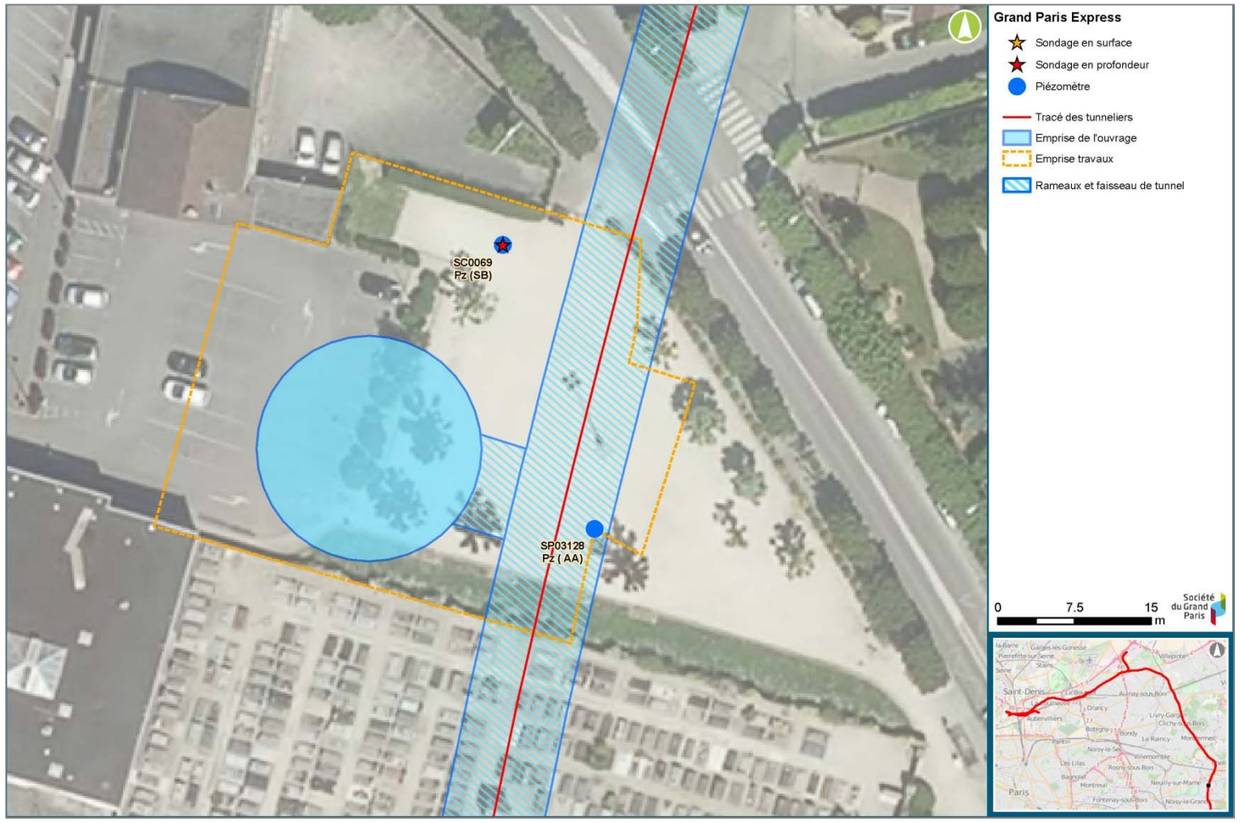


2.3. 0702P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
	Etude historique et vulnérabilité	Aucune étude historique et de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage. Nappe alluviale à environ 2 m de profondeur
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11**	Analyses sur sols sondage G11 **GOU-FAI-SC0069 -** à proximité immédiate de l'ouvrage 14,35-25,8 m (SO) --> ISDI 25,8-32,9 (SB) --> Carrière de Gypse 32,9-50 m (MC) --> ISDI
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	Prévu: GOU-FAI-SC0069 (SB) et GOU-PRO-FD3128 (AA)

Cartographie sondages et zones polluées

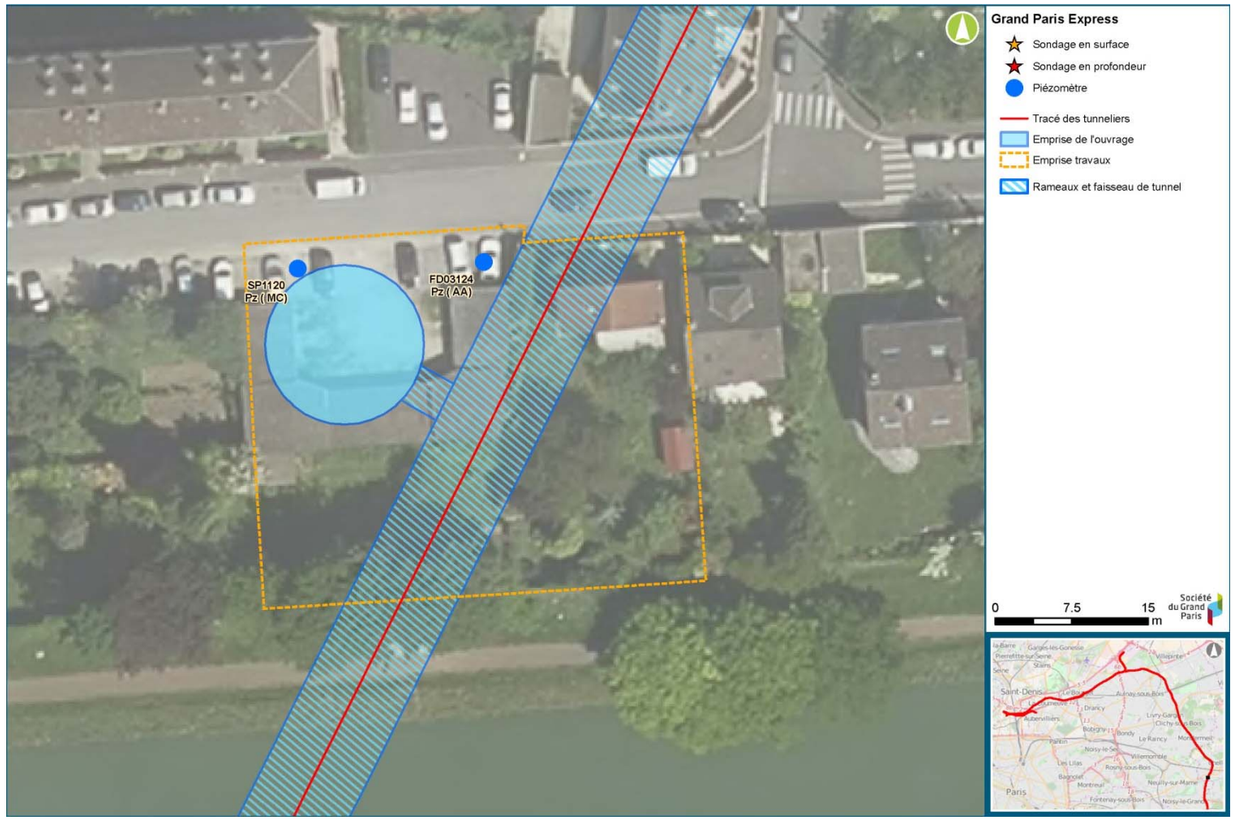


2.4. 0701P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150275 vC - Novembre 201**	Etude de vulnérabilité et de sensibilité des milieux : - Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui (nappe alluviale et nappe du Calcaire de Saint-Ouen en continuité hydraulique) - toit de la nappe à environ 2 m de profondeur - Présence de zones sensibles au droit du site : non Etude historique et mémorielle : Aucune source potentielle de pollution n'a été recensée ou identifiée au droit du site mis à part d'éventuels remblais de mauvaise qualité.
-	**Analyses sols**	Aucune investigation des sols n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	Prévu: CHL-PRO-FD3124 (AA) et CHL-AVP-SP1120 (MC)

Cartographie sondages et zones polluées

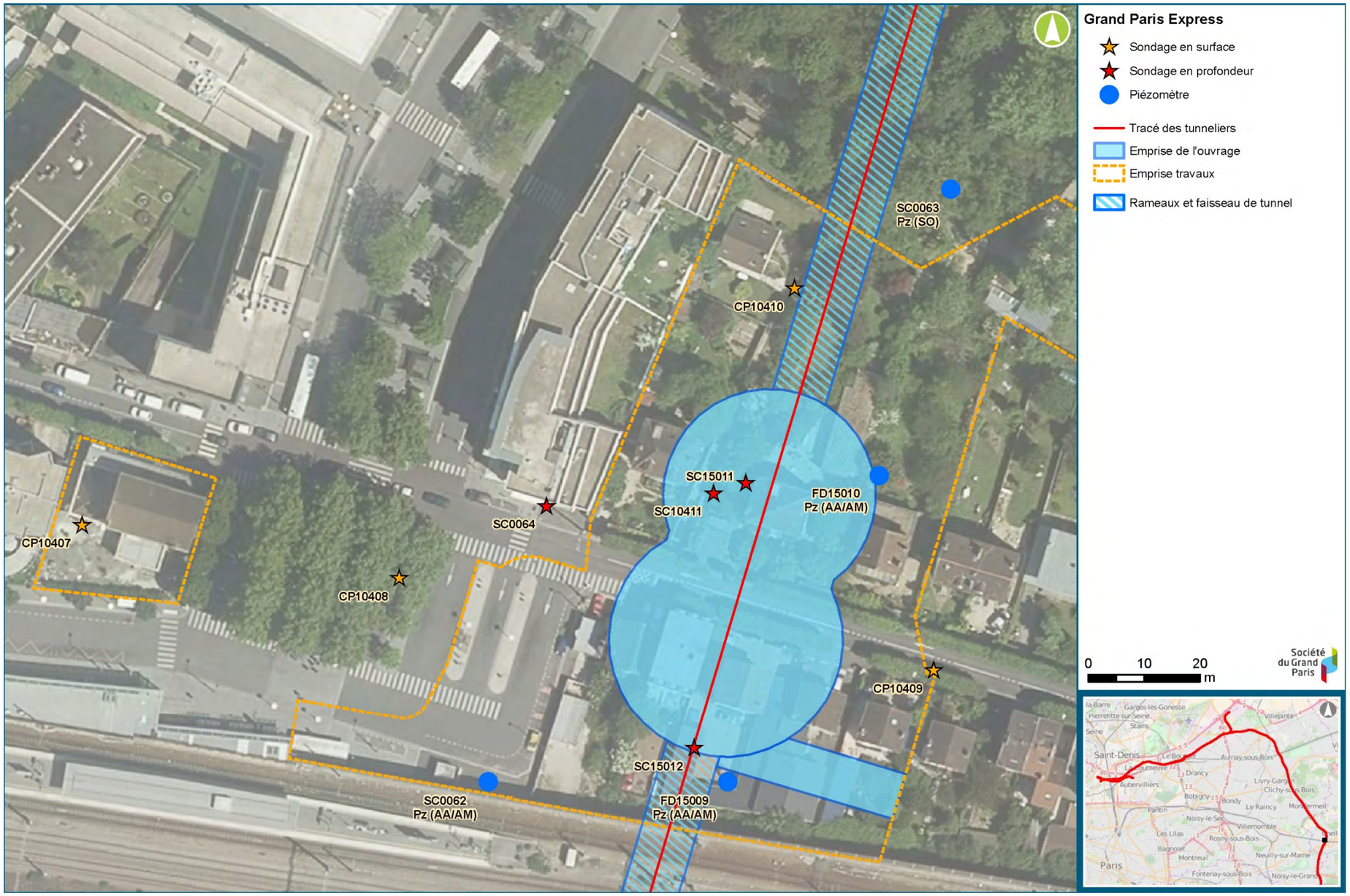


2.5. CHL Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – entre avril 2012 et mai 2013**	Sondage SC0063: 5-5,3 m (Alluvions) --> compatible ISDI 11,2-11,5 m (SO) --> ISDI+ (F et S < 3x seuil ISDI)
IDDEA	**Etude historique et documentaire sur le site de la Gare de Chelles. Rapport IDDEA n° IC140338 vC - Octobre 2015**	- Pas de source potentielle de pollution identifiée au droit de l'emprise de la future gare excepté les potentiels remblais utilisés lors de la création de la gare SNCF/RER et de la gare routière de Chelles. - Présence d'un site BASOL à proximité : Ancienne usine à gaz EDF dont les sols et la nappe sont reconnus comme pollués par des HAP et des BTEX. Une dépollution des sols et un suivi de nappe ont été engagés à partir en 2011 (source : fiche BASOL du site). - Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui (nappe Alluviale, nappe de l'Eocène supérieur et nappe des Marnes et Caillasses). Les trois nappes sont en relation hydraulique - nappe à environ 1-2 m de profondeur
	Analyses de sols sur carothèque G11, réalisation sondages surface et profondeur (plan implantation, tableau résultats) - septembre et octobre 2015	4 sondages sols de surface 0-2m autour de la boite gare, sur emprise chantier: Absence pollution sols de surface (métaux lourds sur brut) Sondage carotté profond SC **10411** au droit de la boite gare : - Sulfates de 0 à 2m --> Carrière de gypse - de 3 à 10 m --> ISDI (Alluvions) - de 10 à 27 m (SO, SB): ISDI + Métaux sur lixiviat (F, Mo, Se < 3x seuil ISDI) - de 27 à 32 m (MC): **ISDND (**Métaux et Sulfates) Analyses sur carotte G11 - sondage **SC0064:** 1,3-2 m: ISDI (HAP quantifiés à 19,2 mg/kg et HCT avec 280 mg/kg MS) 2-4,3 m : ISDI (HAP quantifiés à 5 mg/kg et HCT avec 52 mg/kg MS)
ARTEMIS	**Analyses sols sur carothèque G11 - 2015**	**Sondage SC0064:** analyses métaux sur brut et composés du pack ISDI sur lixiviat uniquement: 14,3-18,4 m (SO) --> ISDI 18,4-24,5 m (SB) --> ISDND (S, F, Mo) 24,5-46,9 m (MC) --> ISDI+ (S, Mo)
IDDEA	**Analyses eaux sur piézomètres de la campagne G11 - Octobre 2015**	Piézomètre SC0062 (nappe alluviale) localisé au Sud-ouest de la boite gare: **Impact de la nappe par des COHV** - présence notamment de trichloroéthylène et de tétrachloroéthylène / Traces d'hydrocarbures. Piézomètre SC0063 (nappe des calcaires de Saint-Ouen) pas de contamination.
Entreprise Séjourné – marché déconstruction Chelles	**Analyses fonds et bords de fouille - démantèlement cuve fioul**	Analyses des BTEX et des hydrocarbures C10-C40 sur bords et fonds de fouille de 2 cuves de fioul démantelées dans le cadre de la démolition des pavillons Boulevard Chilpéric. Pas d'information sur les indices relevés (terres odorantes ? Noirâtres ?) ni sur les profondeurs d'échantillonnage --> **Le bord de fouille n°10 localisé au droit de la future gare indique un léger dépassement de seuil ISDI pour les HCT C10-C40 (680 mg/kg MS)**
GINGER / TERRASOL	**Sondages carottés profonds campagne G2 - Mars 2016**	Sondages carottés profonds **SC15011** et **SC15012**: - Horizons Remblais, Alluvions et SO supérieur entre 0 et 10-13 m: sols compatibles ISDI - Horizons SO/SB puis Sables de Beauchamp entre 10 et 28 m : Présence de sols non inertes en raison de dépassements de seuils ISDI pour les fluorures, le molybdène ainsi que le sélénium. - Horizon MC entre 28 et 32 m: sols compatibles non inertes ISDND en raison de présence de Molybdène et d'HCT **Contamination anthropique SC15012**: - 0 à 0,5 m : **Impact par des HAP (69,5 mg/kg MS)** - 28,5 et 32 m: **léger impact hydrocarbures C10-C40 (540 mg/kg MS)**
	Prélèvement d'eau dans piézomètres environnementaux - 2016	A venir FD15009 et FD150010 - nappe alluviale (Aa/Am)

Cartographie sondages et zones polluées

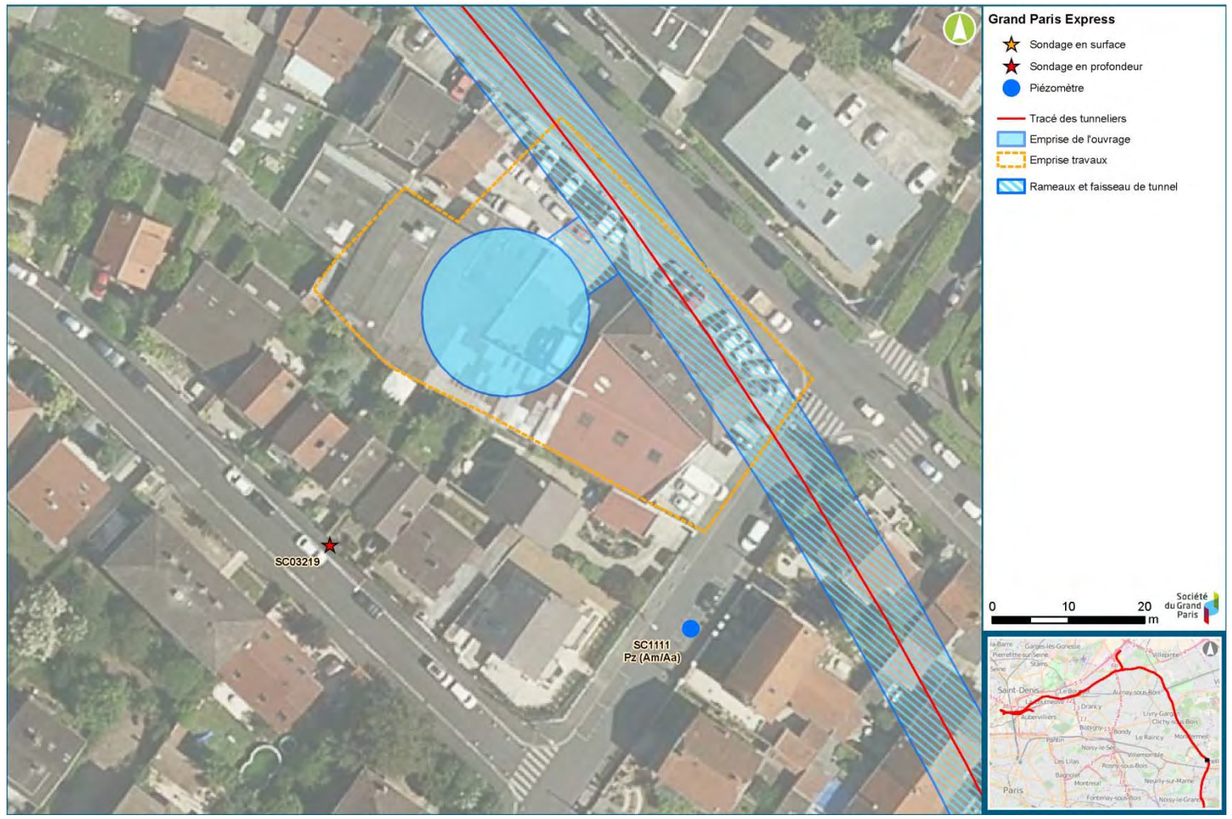


2.6. 0605P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC140387 vD - mars 2016**	<u>Etude de vulnérabilité et de sensibilité des milieux</u> : - Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui - Toit de la nappe à environ 1 m de profondeur - Présence de zones sensibles au droit du site : non <u>Etude historique et mémorielle</u> : - Site occupé par une scierie avant 1937 ; - depuis 1937, le site a été occupé par une carrosserie puis un garage. **Activités potentiellement polluantes recensées sont** : garage automobile, distribution de carburants, zone de lavage avec fosse, stockage de carburants, vente de véhicules légers. Aujourd'hui, Il n'y a plus de distribution de carburant au droit du site, mais **les cuves sont potentiellement toujours présentes.** **-->** Absence de donnée sur la qualité des sols au droit des sources potentielles de pollution sur l'emprise de l'ouvrage
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	<u>Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit d'un piézomètre G12</u> **AUL-AVP-SC1111 (AA / AM)**: Impact par de l'aluminium et du plomb
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015- Mai 2016**	<u>Sondage carotté profond **SC3219**</u>: 0,5-1,5 m (R): ISDI 1,5-11,7 m (Am/Aa): ISDI 11,7-16,2 m (SO): ISDI 16,2-24,5 (SB): ISDI+ (S, F) 24,5 à 42,5 (MC): ISDND (S, F, Mo)
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	Prévu: CHL-PRO-SP3220 (SO/SB)

Cartographie sondages et zones polluées

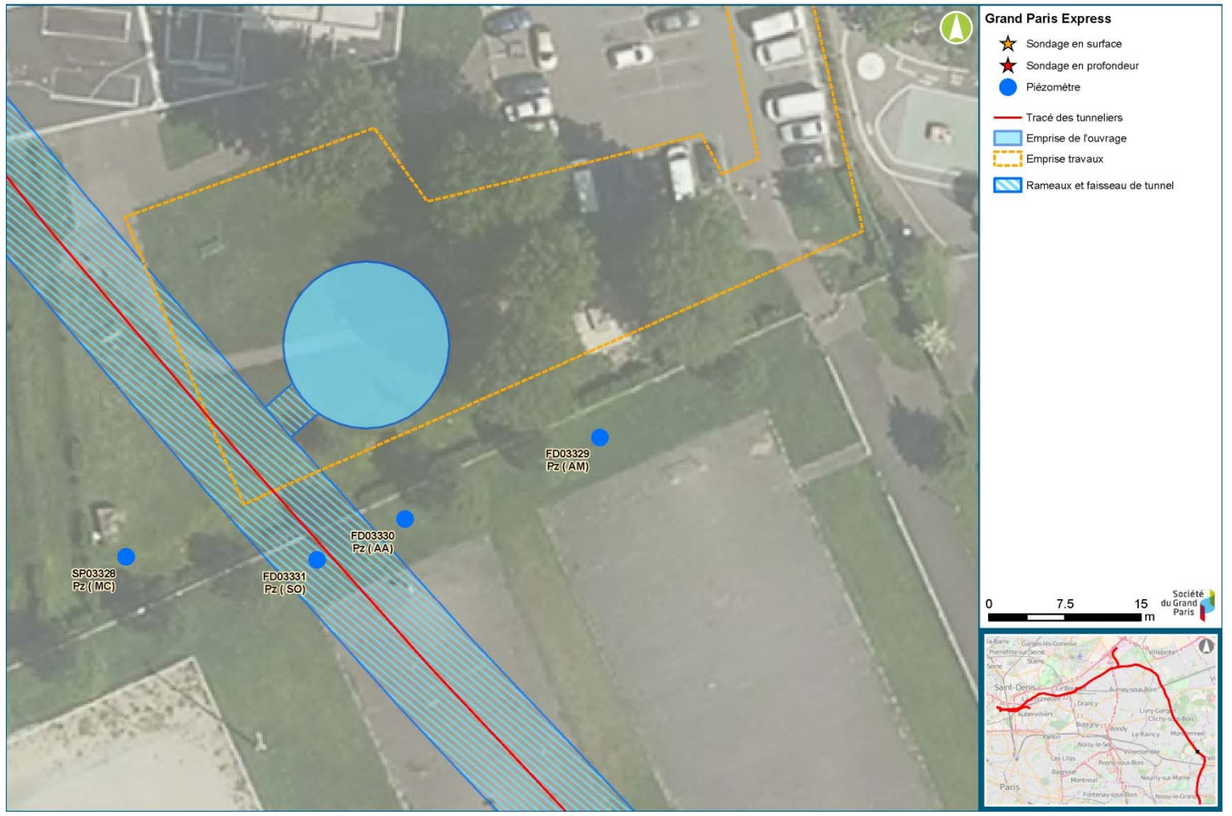


2.7. 0604P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Analyses sols	Aucune investigation n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.

Cartographie sondages et zones polluées



2.8. 0603P

Caractérisation déblais / pollutions

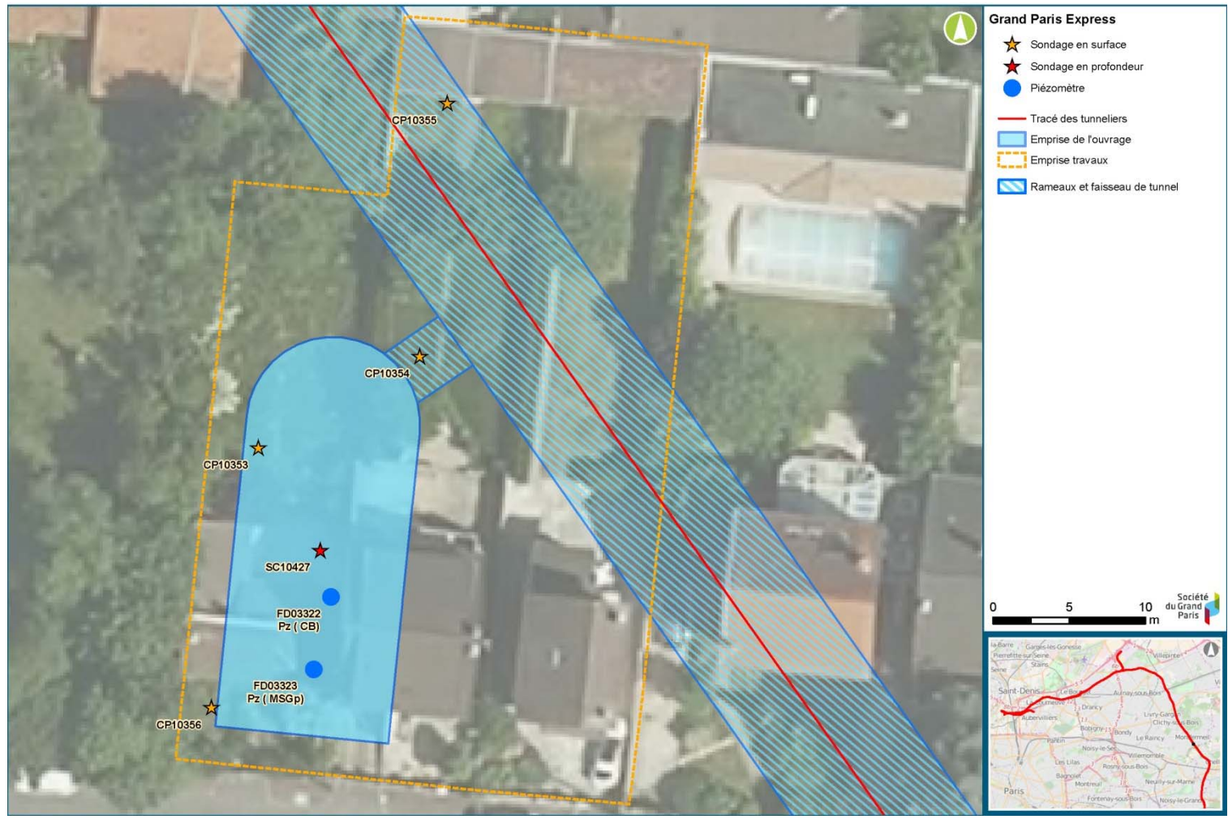
Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC140388 vA - Novembre 2015**	Etude historique et documentaire: - Pas de source potentielle de pollution identifiée au droit du futur ouvrage - Pas de sensibilité pollution nappe vis-à-vis de la présence de sites BASOL (absence de site BASOL dans l'environnement proche de la zone) - Toit de la nappe à environ 25 m de profondeur
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	Prélèvements et analyses d'eaux au droit du piézomètre G11 CHL-FAI-SC0058 (SB) localisé à environ 200 m à l'Est de l'ouvrage: --> Dépassements seuils métaux Nappe des Sables de Beauchamp

2.9. 0602P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC140311 vD - octobre 2015**	- Vulnérabilité de la nappe du Calcaire de Saint-Ouen au droit du site : non, nappe profonde (>60 m) - Présence de zones sensibles au droit du site : non Aucune activité industrielle n'a été mise en évidence au droit de la zone d'étude. Les deux parcelles ont été occupées par des usages résidentiels. Aucun site BASIAS et BASOL n'est présent à proximité directe de la zone d'étude. Seuls des remblais potentiellement de mauvaise qualité pourraient être rencontrés.
	Réalisation de 5 sondages – Octobre 2015 (plan d'implantation, et tableau d'analyses).	- 1 Sondage carotté profond: 13 échantillons analysés jusqu'à 50 m de profondeur au droit de l'ouvrage: **SC10427** 0,1 à 5,2 m (TB): ISDI 5,2 à 12,2 m (GV): ISDI+ 12,2-15,5 (MP) ISDI 15,5 à 28,5 (MP/MA): ISDI+ 28,5 à 50 m (MFL): gypse - 4 Sondages de surface à 2 m de profondeur dont 2 au droit de l'emprise de l'ouvrage: Présence de dépassements de métaux sur brut (Zn, Hg, Pb) sur un des 4 sondages, de 0 à 1 m de profondeur au droit de l'ouvrage
-	**Prélèvements et analyses nappe - Août 2015**	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	Prévu: MOF-PRO-FD3322 (MC) MOF-PRO-FD3323 (MSGp)

Cartographie sondages et zones polluées

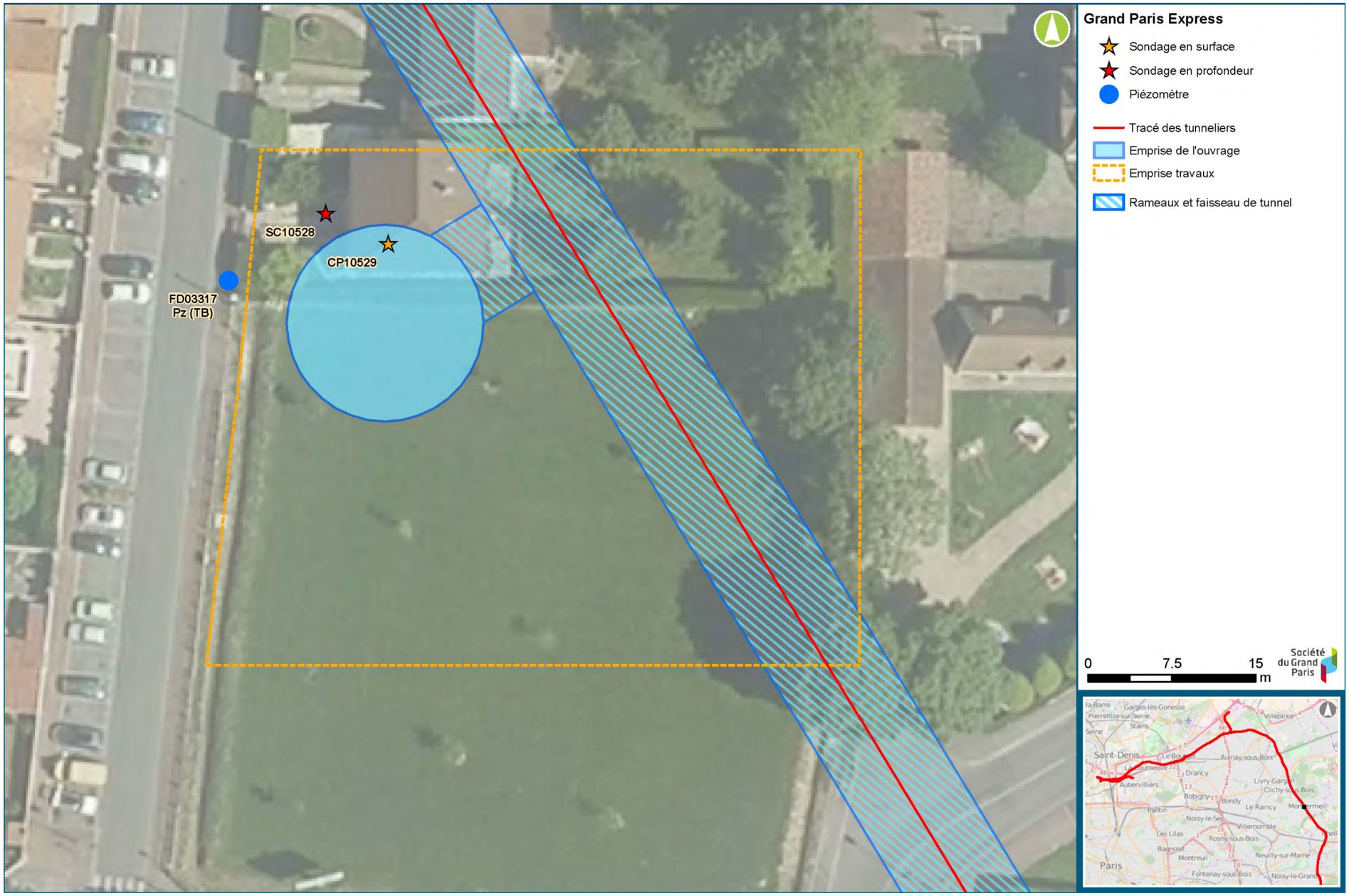


2.10. 0601P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	Etude historique (dont résumé des anciennes études SERPOL) et vulnérabilité rapport n°IC150073 vD - Janvier 2016	**Ancienne station-service TOTAL** (de 1968 à 2011), Installations entièrement démantelées et travaux de suivi environnementaux menés par le bureau d'études SERPOL. L'évaluation des risques indique l'absence de risque par inhalation à l'aval hydraulique hors site compte tenu de l'absence de dégazage dans les piézairs du site et de l'absence d'impact sur l'ouvrage le plus en aval. Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui - nappe superficielle à environ 1-2 m de profondeur / sens d'écoulement de la nappe vers le Sud-est.
		Anciennes études SERPOL • Le site a fait l'objet de 19 sondages de sols jusqu'à 3-4 m de profondeur en 2010. Aucun n'est localisé au droit du futur 0601P. D'après les plans de localisation des installations de la station-service, il ne semble pas que des installations polluantes (cuves enterrées, distributeurs carburants) soient localisées sur l'emprise du futur puits ; • EN 2011, SERPOL a réalisé le suivi environnemental du démantèlement de la station. Les terres impactées ont été évacuées en biocentre. Des prélèvements de bords et fonds de fouilles ont été réalisées. Deux fonds de fouilles présentent des teneurs résiduelles en HCT C10-C40 et en BTEX, à 3,5 m de profondeur en contact avec la nappe – ils ne se situent pas sur l'emprise du futur 0601P ; • Prélèvements d'eaux souterraines par SERPOL en 2011 au droit de 4 piézomètres sur le site : Contamination significative par des hydrocarbures C5-C40 et des BTEX à proximité d'une des fouilles présentant une contamination résiduelle des sols. Cet impact se trouve en aval hydraulique de l'emprise du futur ouvrage. Le piézomètre se trouvant le plus proche du futur 0601P présente des traces d'hydrocarbures te de BTEX.
IDDEA	Réalisation de 2 sondages + résumé anciennes études SERPOL– Octobre 2015 (plan de localisation et tableau d'analyses)	Au droit de l'emprise du futur ouvrage: - 1 Sondage carotté à 30 m de profondeur - SC10528: 9 échantillons analysés 0,0-1,3 (R): ISDI+ (Sb) 1,3-5,8 m (TB): ISDI 5,8-9,5 m (GV) ISDI+ (Mo, Se) 9,5 à 23 m (MP/MA) ISDI 23 à 30,2 m (MA/MFL) ISDI+ (F, Se) - 1 Sondage de surface à 1,9 m de profondeur: Dépassement de seuil ISDI pour FS et SO4 au droit du sondage CP10529 sur l'emprise de l'ouvrage de 1 à 1,7 m de profondeur.
GINGER / TERRASOL	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: MOF-PRO-FD3317 (CB)

Cartographie sondages et zones polluées



Réseau de transport public du Grand Paris / Tronçon Noisy-Champs – Saint-Denis-Pleyel (ligne rouge) et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis-Pleyel (ligne bleue)

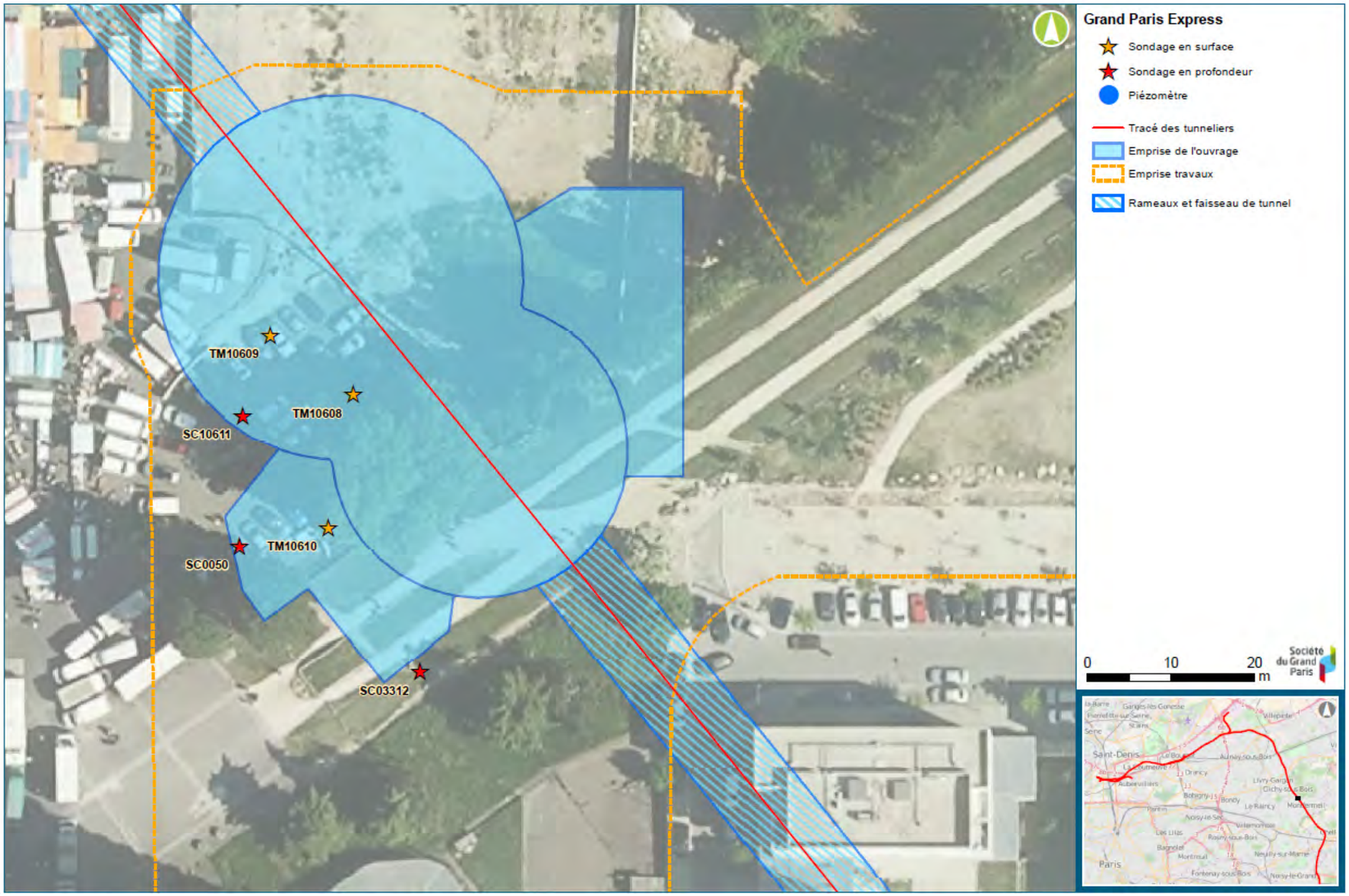
2.11. CMF Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été effectuée au droit de cette gare.
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 entre avril 2012 et mai 2013**	Analyses sur sols sondage G11 **CLI-FAI-SC0050** à proximité de la boite gare. 9,65-10 m (TB) --> compatible ISDI
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11**	Analyses sur sols sondage **G11 CLI-FAI-SC0050** à proximité de la boite gare. 25,10-32,40 m (MA) --> ISDND 32,40-58,50 m (MFL) --> Carrière Gypse
IDDEA	**Prélèvements de sols sur un sondage G11, réalisation de 4 sondages – Janvier 2016 (plan implantation, tableau résultats et fiches de prélèvements)**	- Sondages carottés profonds: 8 échantillons analysés de 3 à 58,5 m de profondeur **-** sondages G11 localisés à proximité de la boite gare **CLI-FAI-SC0050**: 2,8-6,1 m (R/TB):gypse 6,1 à 13,3 m (TB): ISDI 13,3-18,5 m (GV): gypse 18,5 à 25,1 m (GV/MP): ISDI 25,1-32,4 m (MA): ISDND (F, SO4, FS) 32,4-58,5 m (MFL): gypse - 3 Sondages de surface à 4 m de profondeur: au droit de la boite gare. Aucun impact anthropique identifié au droit de ces 3 sondages. -Sondage de profondeur jusqu'à 25 m de profondeur: au droit de la boite gare. 1,5 à 14,0 m (R/TB): ISDI 14,0 à 22,2 m (GV): ISDI+ (Mo, SO4, Se) 22,2-25 m (MP): ISDI
-	**Prélèvements et analyses nappe**	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cette gare.

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015- Janvier 2016**	**CLI-PRO-SC3312** à 39 m de profondeur - (Manque composés sur lixiviat du pack ISDI): **Non interprétable au regard des seuils de l'arrêté du 12/12/14** Des très légères traces d'hydrocarbures et HAP sont identifiées dans les sols au droit de ce sondage. Les analyses ISDI ont été réalisées au complet sur les deux échantillons suivants: 10 m (TB): ISDI+ (F) 39 m (MFL): ISDI+ (F)
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	Prévu: CLI-PRO-SC3311 (MSGp), CLI-PRO-SC3312 (MSGa) CLI-PRO-SC3313 (CB)

Cartographie sondages et zones polluées



2.12. 0504P

Caractérisation déblais / pollutions

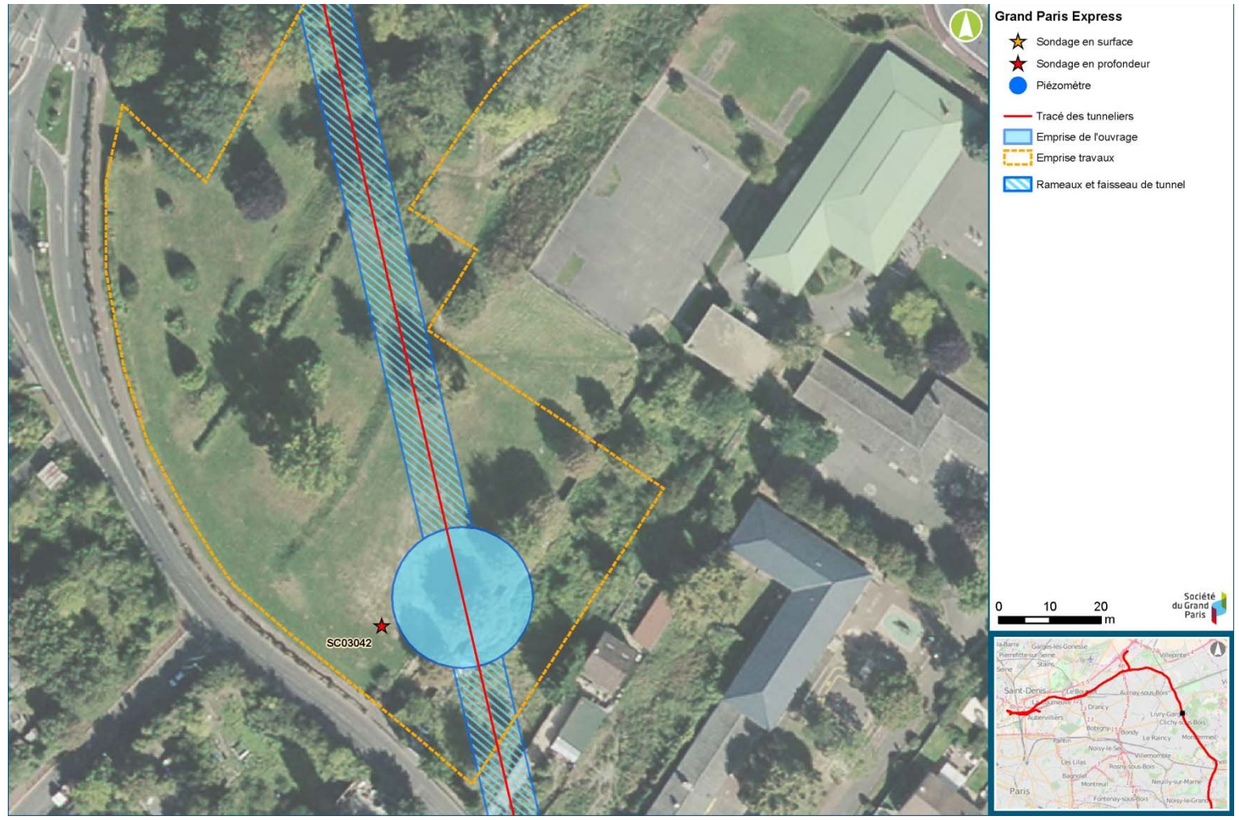
Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Analyses sols	Aucune investigation n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe**	Prévu: CLI-PRO-FD3310 (MSGp)

2.13. 0503P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015- Janvier 2016**	Analyses sols sur sondage **CLI-PRO-SC03305** à 50 m de profondeur - Manque analyse des composés sur lixiviat du pack ISDI: **Non interprétable au regard des seuils de l'arrêté du 12/12/14** Prévu: SC3042 - Début sondage prévu le 10 août
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	Prévu: CLI-FAI-SC0045 (MFL)
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11**	Sondages exploitables le plus proches: SC0045 et SC0046 Les résultats d'analyses jusqu'à 60 m de profondeur au droit de ces deux sondages (faible densité d'analyses) indiquent des sols riches en sulfates et présentant également des dépassements de seuils ISDI pour le fluorure. La totalité des futurs déblais au droit du 503P sont classés ISDND.

Cartographie sondages et zones polluées

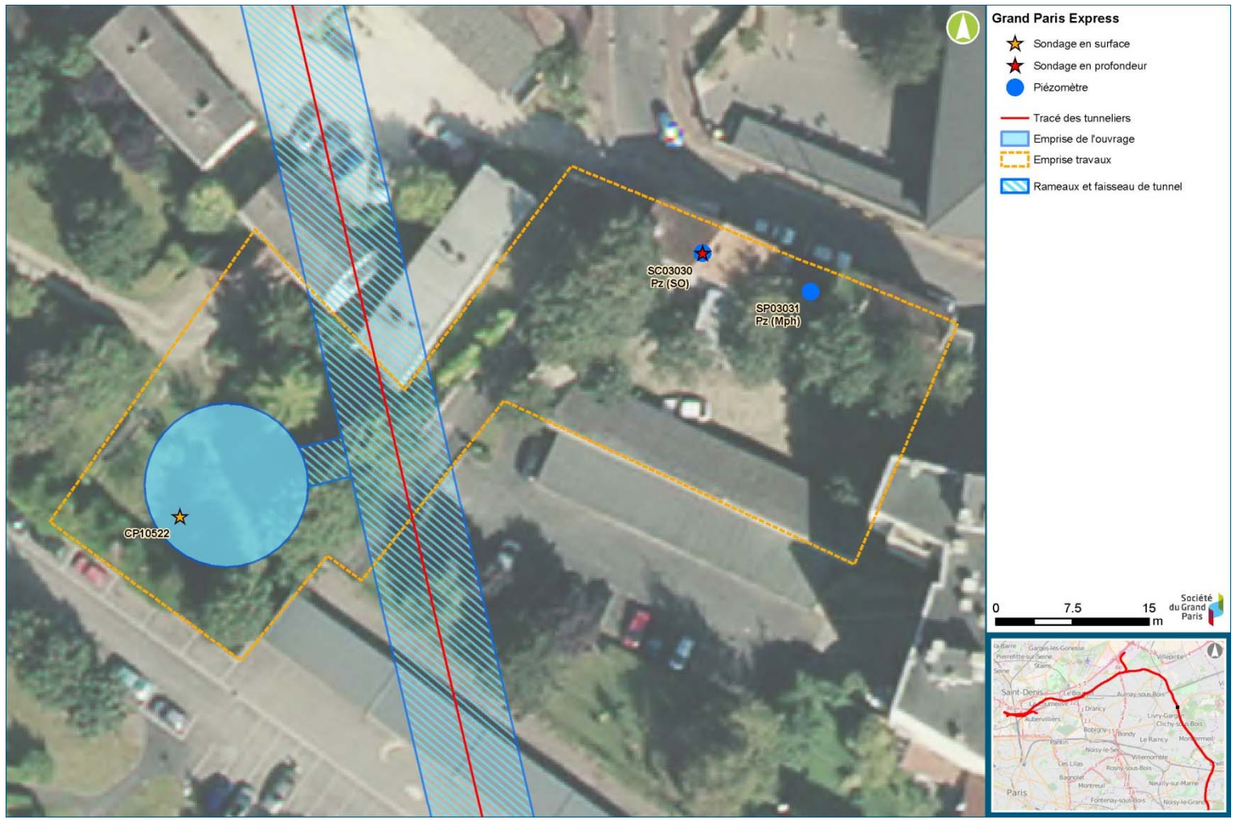


2.14. 0502P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
IDDEA	**Réalisation de 5 sondages de surface – Novembre 2015 (plan d'implantation sondage, fiche de prélèvement et tableau d'analyses)**	- <u>Sondages entre 2 et 8 m de profondeur</u>: Sols gypseux au droit du sondage CP10522 jusqu'à 4,2 m de profondeur au droit de l'ouvrage. Impact par des hydrocarbures à l'Est de l'emprise chantier dans les remblais au droit du sondage CP10526: 0,05-0,5 m: HCT (2400mg/lg MS)
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015- Janvier 2016**	**LIG-PRO-SC3030:** au droit de l'ouvrage 1 à 5 m (R/AM):uniquement analyses sur brut (manque composés sur lixiviat du pack ISDI) - pas de contamination 12 à 21 m (MPH/SV): Gypse 22-23 m (SO): ISDI 29 à 37 m (SO): Gypse
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: SC3030 PZ (SO) et SP3031 PZ (Mph)

Cartographie sondages et zones polluées

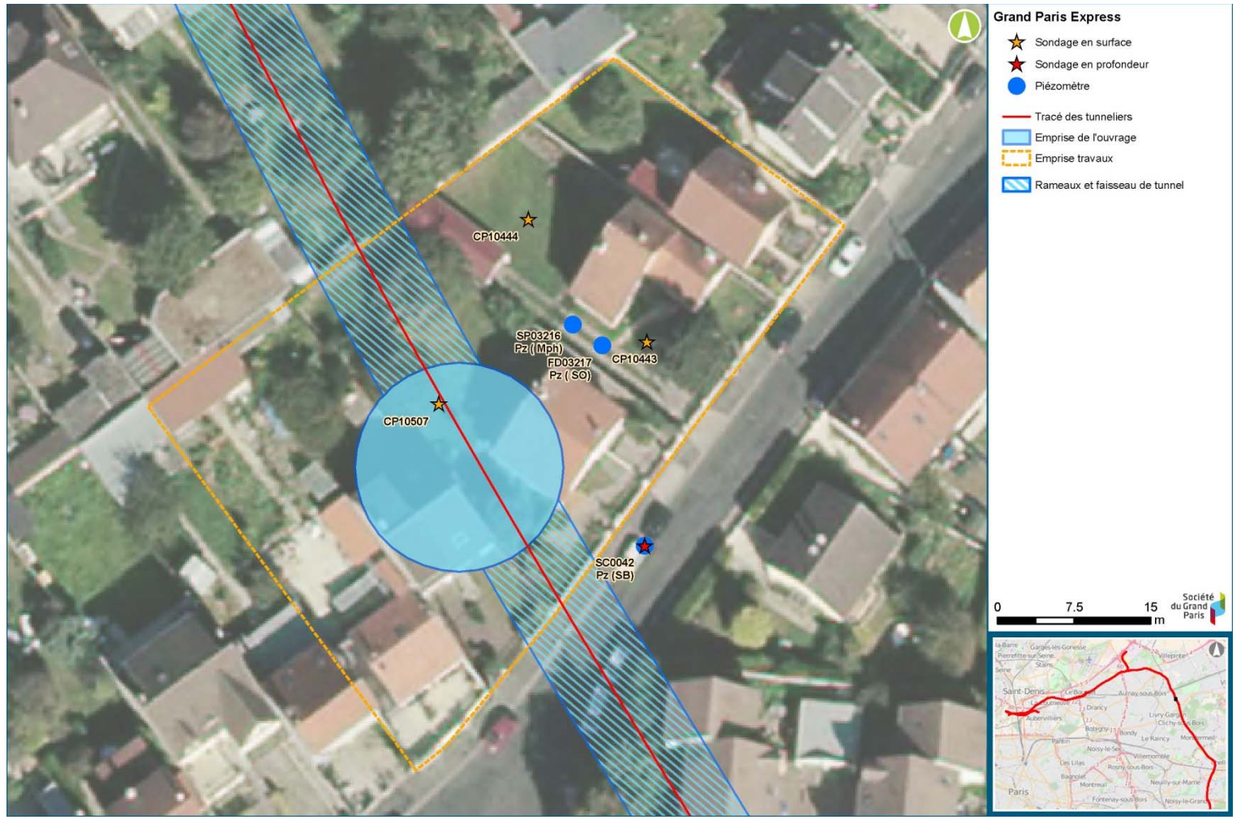


2.15. 051P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage. Nappe à environ 6 m de profondeur
IDDEA	**Prélèvements de sols sur 2 sondages G11, réalisation de 3 sondages jusqu'à 4 m de profondeur – Décembre 2015 (fiche de prélèvement, plan de localisation et tableau d'analyses).**	- Sondages carottés profonds: 9 échantillons analysés de 1,3 à 50 m de profondeur **- SEV-FAI-SC0042** sondage localisé à proximité de l'emprise de l'ouvrage. 1,3 à 8 m (MPH): ISDI 8-24 m (SO): ISDND (Mo, F, FS, SO4) 24-31 m (SB): BRUT 31-35 m (SB): ISDI+ (FS, SO4) 35-39 m (MC): ISDI+ (Mo, SO4) 39 à 47 (MC): ISDND (Mo, SO4, FS) 47-50 m (MC): Gypse - Sondages de surface à 4 m de profondeur: Aucun impact révélé sur les sols des 3 sondages dont 2 sont localisés au droit de l'ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe - Décembre 2015	Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit d'un piézomètre G11 - **Impact Hydrocarbures, toluène, HAP et plomb dans la nappe des Sables de Beauchamp** **SEV-FAI-SC0042(SB)**: - Impact par des BTEX (toluène 1,8 µg/l), HAP (Benzo(a)pyrène 0,02 µg/l), Plomb (67µg/l) et présence d'hydrocarbures (438 µg/l)
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016**	Prévu: SEV-PRO-SP3216 (MPH) et SEV-PRO-FD3217 (SO)

Cartographie sondages et zones polluées



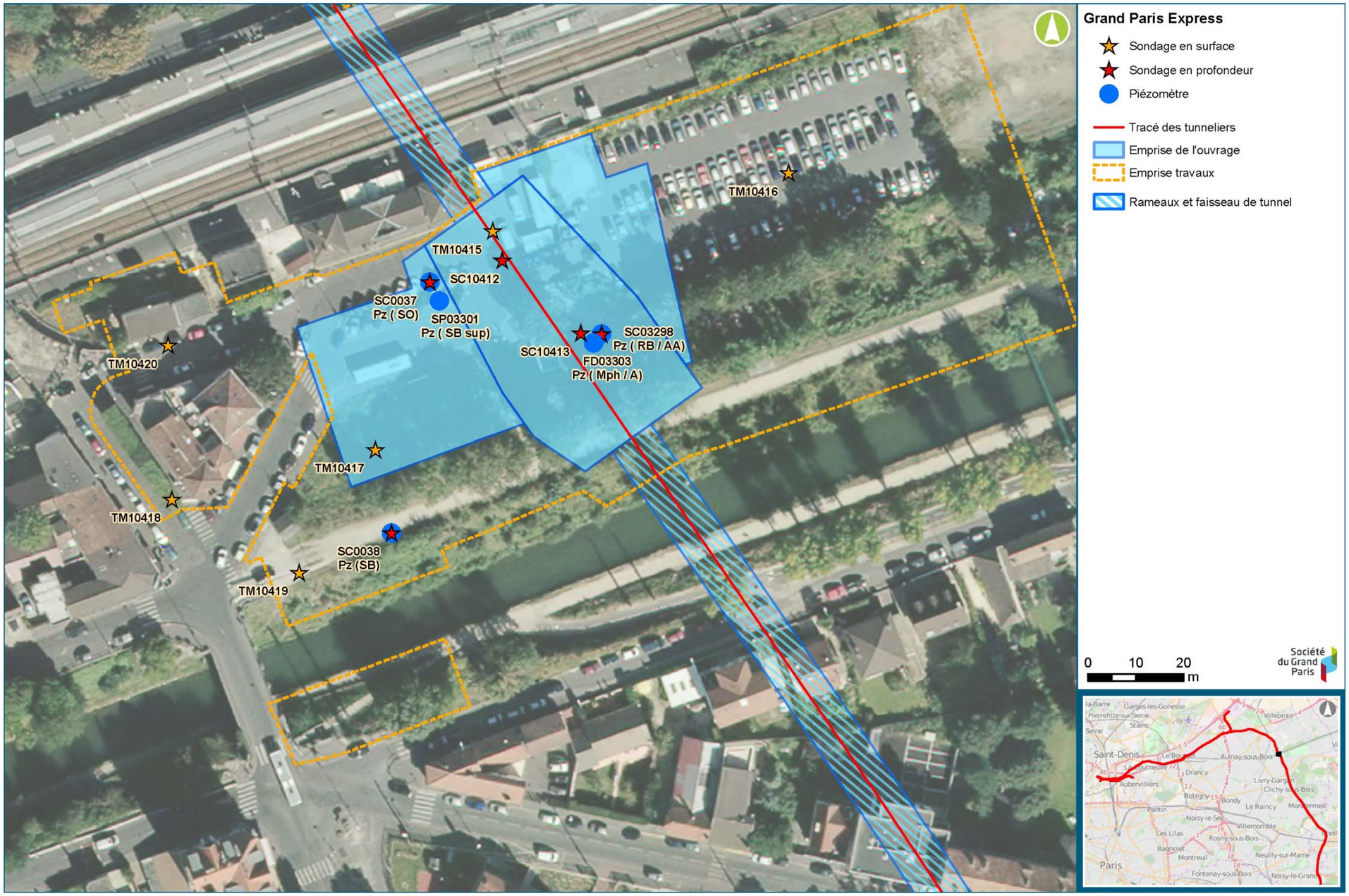
2.16. SEL Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – Juin 2012**	Analyses sols sur sondage G11 **SEV-FAI-SC0037 -** en limite de la boite gare - 5-5,3 m (Aa): Compatible ISDI **-**10-10,3 m (SO): ISDI+ (F) - Niveau d'eau mesuré à environ 4 m de profondeur - pas d'analyse
-	**-**	Absence d'étude historique et de vulnérabilité
ARTEMIS	**Analyses sols sur carothèque G11 - 2015**	Analyses sols en profondeur sur Sondage SC0037 localisé à proximité immédiate de la future boite gare et SC0038 à environ 40 m. **SC0037** 18,20-27,7 m (SB): ISDND (S, FS et F) **SC0038** 9,20-21 m (SO): ISDI+ (F) 21-30,75 m (SB): Gypse (FS et S)
IDDEA	**Prélèvements sols - Sept. 2015 (Plans, fiches prélèvements et résultats brut labo reçus en juillet 2016)**	6 sondages de surface à 3-4 m de profondeur dont 2 sont localisés sur l'emprise de la gare: Pas de contamination organique, remblais jusqu'à environ 2 m de profondeur 2 sondages carottés profonds à 30 m de profondeur au droit de la boite gare: **SC10413** 0-1,5 m (R): **ISDND - impact hydrocarbures (720 mg/kg MS) et HAP (168 mg/kg MS)** de 4 à 14 m (SV/SO): ISDI+ (F, Mo) 14-17,5m (SO): ISDND (Mo) 17,5-22.3 (SB): ISDND (Mo) 22,3-28,1 m (SB): ISDI+ (F) 28.1-30 m (MC): ISDND (F, Mo, S) **SC10412** 0,6-1,6 m (R): ISDI+ (F) 1,6-4,4 m (Am): ISDI de 4,6 à 13,5 m (SV/SO): IISDI+ (F, Mo) 13,5-16 (SO): ISDND (F, Mo) 17-21 m (SB): ISDI+ (Mo) 21-21,7 m (SB): ISDI 27,6-30 m (MC): ISDD (Mo, F, Sb, S)

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Prélèvements d'eaux souterraines - Sept. 2015**	Prélèvements d'eaux dans 3 piézomètres de la G11: SC0036 PZ (Aa/Am) SC0037 PZ (SO) SC0038 PZ (SB): **Impact COHV: Chlorure de Vinyle =27 µg/l**
	Analyses sols sur 3 sondages de la carothèque G11 – décembre 2015 (tableau d'analyses)	3 Sondages carottés profonds jusqu'à 30 m de profondeur: **SEV-FAI-SC0037** 0 à 5 m (Am, Aa): ISDI 6,5 à 14,5 m (SO): ISDI+ (F) 16-18,2 m (SO): ISDND (S, Mo) 27,7-30 m (MC): ISDND (F, Mo) **SEV-FAI-SC0038** - à 40 m 0 à 5 m (R, Am): Gypse 5,7-9,2 m (Mph): ISDI+ (F) Sondage **SEV-FAI-SC0036** localisé à plus de 100 m de la boite gare: sols inertes jusqu'à 5 m puis présence de fluorures de 6 à 8 m de profondeur dans les Calcaires de Saint-Ouen (SO).
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Janvier 2016**	**STD-PRO-SC03298** à 62 m de profondeur - (Manque composés sur lixiviat du pack ISDI de 0 à 9 m de profondeur = Non interprétable au regard des seuils de l'arrêté du 12/12/14) 9 m (SO): ISDI+ (F) 12 m (SO): ISDI+ (F) 18,5 m (SB): Compatible ISDI 23,9 m (SB): Compatible ISDI
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	SEV-FAI-SC0037 (SO) : Leger impact hydrocarbures C10-C40 (80 µg/L) et traces HAP Prévu: SEV-PRO-SC3298 (R/Am) SEV-PRO-FD3303 (Mph/Aa) SEV-PRO-SP3301 (SB sup)

Cartographie sondages et zones polluées

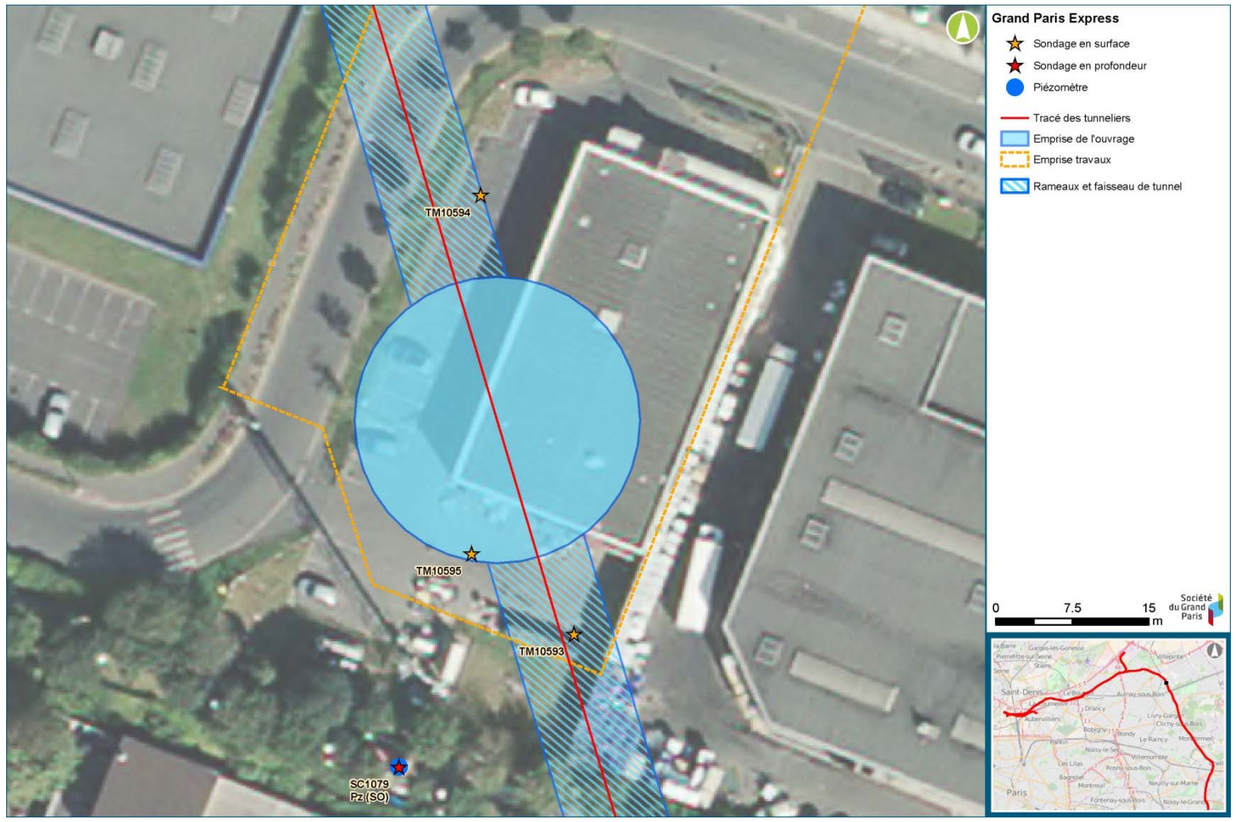


2.17. 0401P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G12 – Septembre 2015**	Analyses sur sols sondage G12 **SEV-AVP-SC1079 -** à proximité de l'ouvrage 22-33,20 m (SB): ISDND (Se > 3x seuil ISDI + FS et S) 33,20-48,30 m (MC): ISDND (Mo > 3x seuil ISDI + FS et S)
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage. Nappe à environ 4 m de profondeur
IDDEA	**Réalisation de 3 sondages de surface – septembre 2015 (fiche de prélèvement, plan d'implantation et tableau d'analyses).**	- <u>Sondages de surface jusqu'à 4,5 m de profondeur</u>: Aucun impact révélé sur les 3 sondages de surface jusqu'à 4,5 m dont 2 localisés au droit de l'ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe - Septembre 2015	<u>Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit d'un piézomètre G12</u> - nappe des Calcaires de Saint-Ouen **SEV-AVP-SC1079 (SO)** : Absence de pollution anthropique
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2015**	SC1079 PZ (SO) : traces de COHV

Cartographie sondages et zones polluées



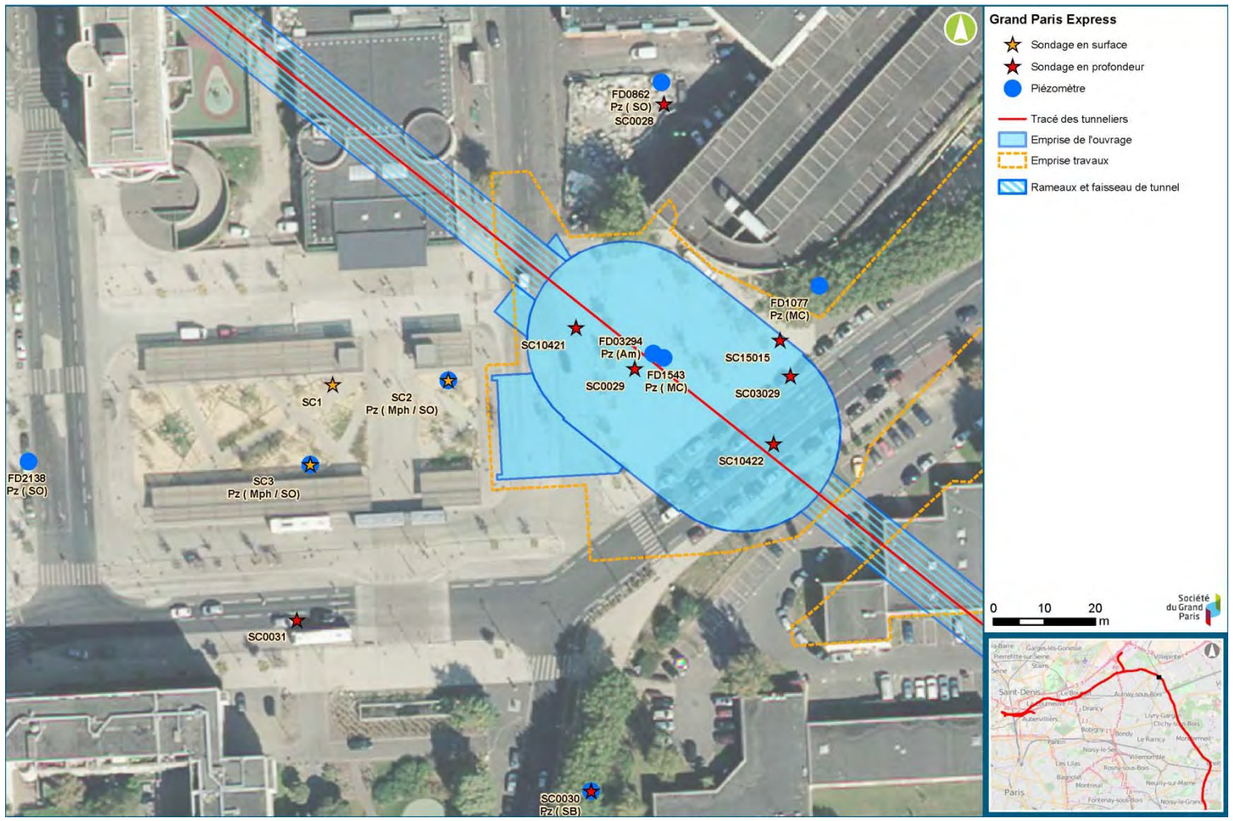
2.18. SEB Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – avril 2012 à mai 2013**	Analyses sur sols sondage G11 **SEV-FAI-SC0028** à 50 m au nord de la boite gare. **SEV-FAI-SC0031** à 20 m au sud du passage souterrain. **SC0031** 5,3-6 m (MPH): ISDI+ (F) 11-11,3 m (SO): ISDI+ (F, SO4) **SC0028** 5 m (MPH): ISDI+ (F) 10 m (SO): ISDI
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11**	Analyse sur carotte géotechnique G11 **SEV-FAI-SC0029** au droit de la boîte gare. 7,2-19,7 m (SO): ISDI 31-56,2 m (MC): ISDND (S et FS > 3x seuil ISDI et F, Mo > seuil ISDI)
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été effectuée au droit de cette gare. Toit de la nappe attendu vers 3 m de profondeur.
GINGER CEBTP	**Prélèvements et analyses nappe - Mai 2015**	Prélèvements d'eaux et analyses au droit d'un piézomètre G12 **SEV-AVP-FD1077 (MC)**: Aucun impact identifié
IDDEA	**Prélèvements sur 3 sondages de surface et analyses sols sur carottes G11 de 3 sondages profonds – Novembre 2015 (données brutes - tableaux résultats)**	• Analyses sols sur sondages carottés profonds - carothèque G11: 3 sondages jusqu'à 30 m de profondeur aux alentours de la boite gare **SC0028** 0 à 7 m (MPH): ISDI 7-10 m (MPH): ISDI+ (F + Mo) 10.8-14.3 m (SO): ISDI 14.3 à 25 m (SO/SB): ISDI+ (Se/F) 26-30 m (SB): ISDI **SC0030** 0-3.7 m (IND): ISDI+ (F + SO4) 3.7 à 10.5 m (MPH/SO): Gypse 10.5 à 18.8 m (SO): ISDI+ (F) 18.8-30 m (SB/MC): pas d'analyse ISDI **SC0031** 1.5 à 17 m (R/MPH/SO): ISDI+ (F/Mo) 17-20 m (SO): ISDI 20-30 m (SB): pas d'analyse ISDI
IDDEA	**Prélèvements sur 3 sondages de surface et analyses sols sur carottes G11 de 3 sondages profonds – Novembre 2015 (données brutes - tableaux résultats)**	• Prélèvements et analyses sols sur 3 sondages à 13 m de profondeur réalisés par TECHNOSOL (campagne géotechnique PASO) - SC1, SC2 et SC3: 3 sondages sols de surface avec 17 échantillons analysés jusqu'à 13 m de profondeur localisés sur l'**emprise du passage souterrain**. Dépassement de F, Mo, SO4 et FS identifié au droit des 3 sondages. **Impact sur SC2**: 3,2-5,3 m: **HAP=50mg/kg MS** et HCT C10-C40=109 mg/kg MS. 5,5-7,5 m: HCT C10-C40=278 mg/kg MS 9,4-10,4 m: HCT C10-C40: 137 mg/kg MS. **Impact HAP au droit du sondage SC2, au droit du passage souterrain et traces d'hydrocarbures**
	Prélèvements et analyses nappe - Rapport n°IC150166 du 12/06/2015	**Piézomètre SC2/PZ (SO)** - à proximité de l'excroissance: Crépine à 7 m - niveau d'eau à env. 1,8 m Traces d'hydrocarbures (somme C10-C40 = 103 µg/l) et d'HAP (somme 16 HAP = 9,7 µg/l) **Piézomètre SC3/PZ (SO/SB)** Crépine à 10 m - niveau d'eau à env. 2 m Absence d'impact
IDDEA	**Sondages carottés profonds, sondages de surface et analyses nappe (données brutes) - Octobre 2015**	• 2 sondages carottés profonds au droit de la boite gare à 20 et 30 m de profondeur - analyses de 0 à 30 m de profondeur **SC10421** 0,4-1,6 m (R): ISDND - léger impact hydrocarbures (550 mg/kg MS) dans les remblais 1,6 à 19 m (Aa/SO): ISDI + (F) 19-25,9m (SB): ISDND (Mo) 25,9-30 m (SB): ISDI **SC10422** Sols compatibles ISDI+ en raison de la présence de Fluorures ou de Molybdène excepté de 4,3 à 9,5 m dans la partie supérieure des SO dont les sont gypseux (sulfates). • Sondage de surface en dehors de la boite gare - pas d'impact identifié • Prélèvements d'eaux dans les 4 piézomètres géotechniques suivants: SEV-FAI-FD0862 PZ (SO) SEV-AVP-FD2138 PZ (SO) --> Quantification des **COHV** (Trichloroéthylène = 1,1 µg/l) SEV-AVP-FD1543 PZ (MC) SEV-AVP-SC0030 PZ (SB)

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage carotté G2 – Décembre 2015-Janvier 2016**	**SEV-PRO-SC3029** à 29,5 m de profondeur (manque analyses composés organiques sur brut) au droit de la boite gare: 13 m à 19,5 m (SO): ISDND (F, Zn, As, Pb) 24,5 à 29,5 m (SB/MC): ISDI+ (Mo) manque BRUT
	Analyses sols sur sondage carotté environnemental - mars 2016	Sondage carotté profond **SC15015** au droit de la boite gare : **R** 0-0,5: pas lixiviation 0,5-1,3: ISDI **AM** 1,3-4 ISDI **MPh** 4-8,7: ISDI+ (F, Mo) **SO** 8,7-14: ISDI+ (F) 14-19: ISDI **SB** 19,5-22: ISDND (Mo) 22-24: ISDI+ (Mo) 22-24: ISDI+ (Mo) 24-26: ISDI 26-31: ISDI+ (Mo)
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	Prévu: SEV-PRO-FD3294 (Am)

Cartographie sondages et zones polluées



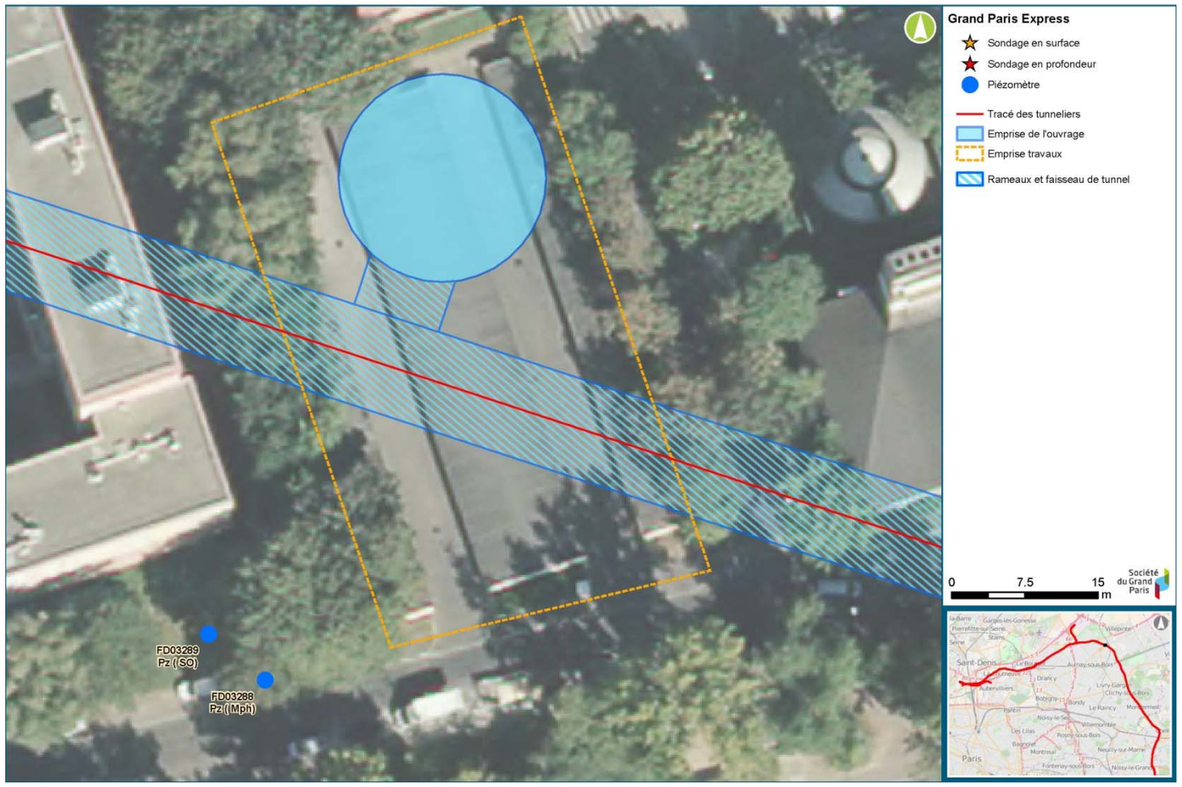
2.19. 0303P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150247 vC - Octobre 2015**	• Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui •Historique: sources potentielles de pollution ayant pu contaminer le sous-sol : - Activités sauvages de mécanique, - Potentiels remblais de mauvaise qualité A proximité: • **Chaufferie et transformateur électrique** localisés à quelques dizaines de mètres de la zone d'étude, en amont hydraulique • Pollution des égouts (gérée par le service de la Direction de l'Eau et de l'assainissement) en octobre 1989 suite à un déversement accidentel de fuel lourd
-	**Analyses sols**	Aucune investigation des sols n'a été effectuée.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	Prévu: FD3288 PZ (Mph) et FD3289 PZ (SO)

Cartographie sondages et zones polluées

OA 0303P

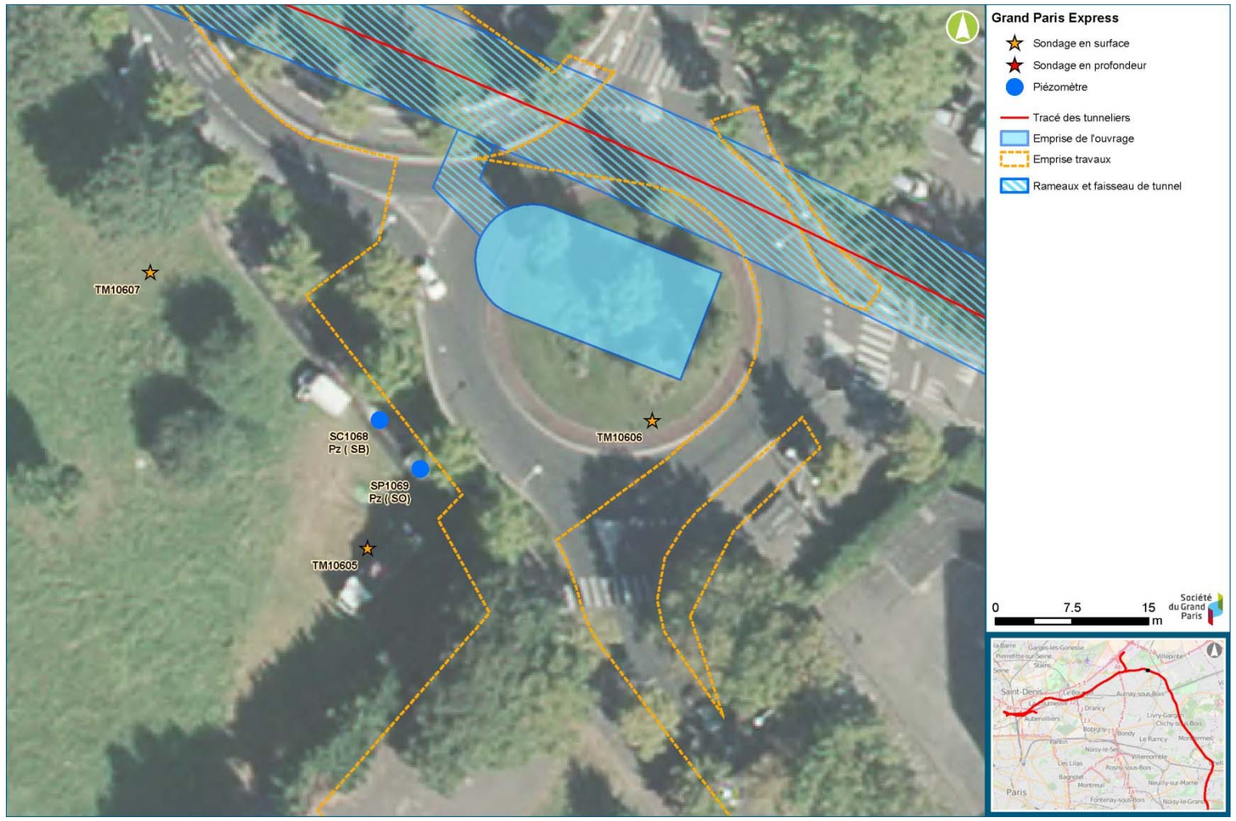


2.20. 0302P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
	Etude historique et vulnérabilité	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
IDDEA	**Réalisation de 3 sondages jusqu'à 7,5 m de profondeur – Décembre 2015 (plan d'implantation, fiche de prélèvement et tableau d'analyses).**	Sondages de surface à 7,5 m de profondeur - dont un sondage à proximité immédiate de l'emprise Aucun impact de 0 à 7,5 m révélé sur les 3 sondages. **Odeur de type hydrocarbures relevée par IDDEA dans les sols de surface de ce sondage (TM10606) mais pas d'analyse réalisée sur l'horizon concerné**.
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit d'un piézomètre G12 Impact métaux dans nappe des Sables de Beauchamp Piézomètre **AUL-AVP-SC1068 (SB)**: impact métaux (Al, Pb, Fe, Mn, P), et trace HAP (Naphtalène 0,09 µg/l et Acénaphtène 0,03 µg/l).
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	AUL-AVP-SP1068 (SB) : traces de HAP

Cartographie sondages et zones polluées

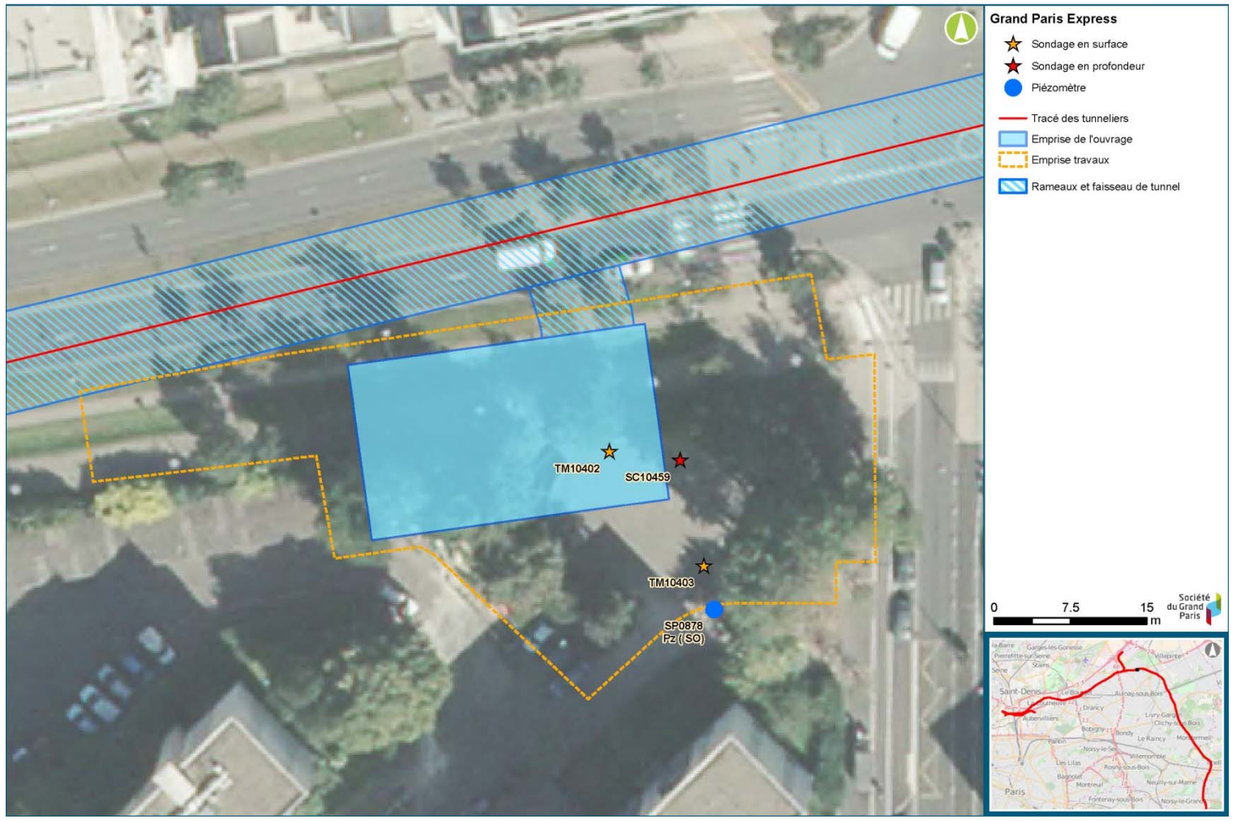


2.21. 0301P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150070 vD - Août 2015	• Historique: il en ressort que la zone a été occupée par des terrains agricoles puis par des logements collectifs à partir de la fin des années 1970. Une chaufferie comprenant deux cuves de mazout et une fosse de décantation a été identifiée. Ces installations ont disparu lors de la création d'un nouvel ensemble résidentiel dans la partie sud de la zone d'étude dans les années 2000. • Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui - nappe à environ 7 m de profondeur
	Réalisation de 2 sondages de surface et un sondage profond – Novembre 2015 (Plan d'implantation et tableau d'analyses)	- 1 Sondage carotté à 20 m de profondeur : 6 échantillons analysés - sondage **SC10459** localisé au droit de l'ouvrage. 0 à 13,3 m (R/SO): ISDI 13,3-20 (SB): ISDI+ (Hg) - 2 Sondages de surface à 6 m de profondeur: Pas d'impact révélé par les deux sondages de surface jusqu'à 4,5 m de profondeur dont un se trouve sur l'emprise de l'ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: AUL-AVP-SP0878 (SO)

Cartographie sondages et zones polluées

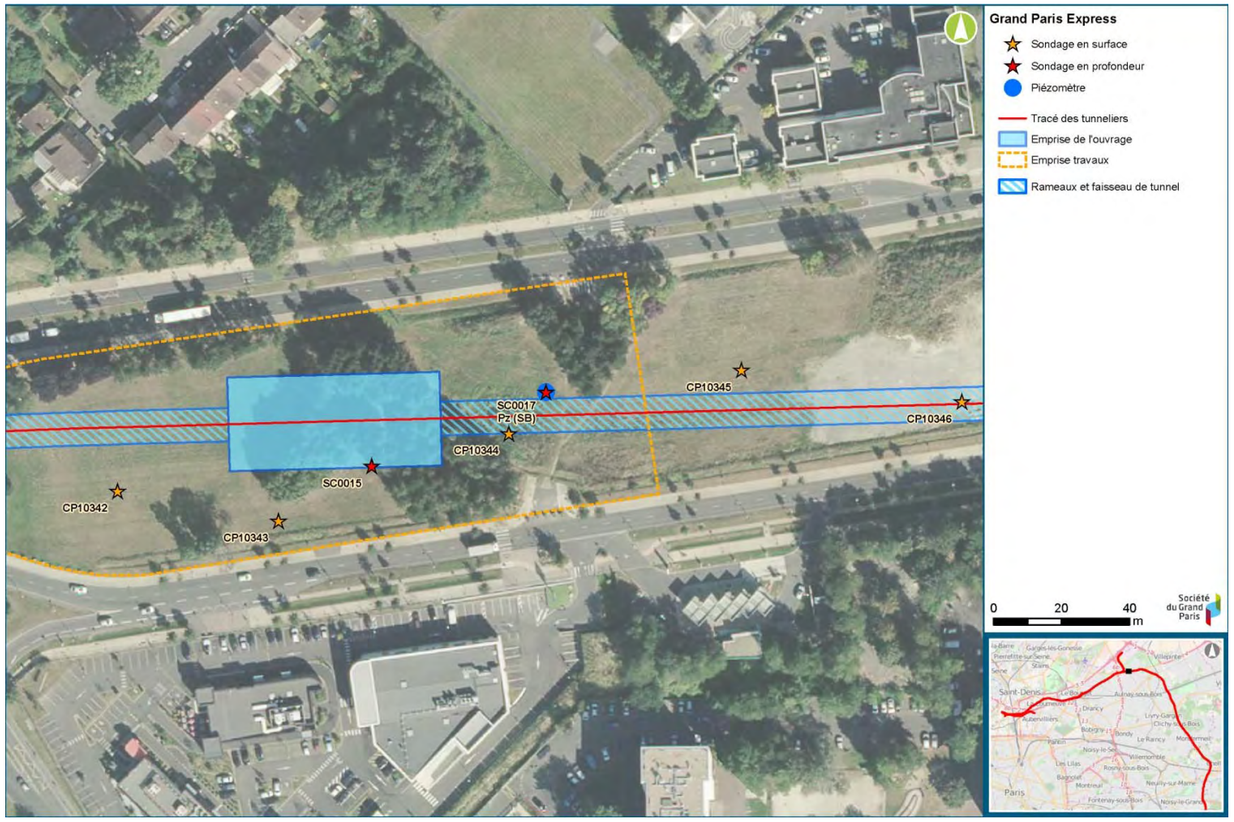


2.22. ALN Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – entre avril 2012 et mai 2013**	Sondage **AUL-FAI-SC0016** à environ 50 m de la boite gare SC0016 (5m) - analyses composés sur brut : pas d'impact SC0016 (11m) - analyses du pack ISDI : compatible ISDI
IDDEA	**Etude historique et de vulnérabilité - Rapport n°IC110332 de janvier 2012**	• Historique: Absence de passif industriel sur la zone d'étude en dehors de divers stockages sur la zone dans les années 1960. • Vulnérabilité: Nappe des Marno-calcaires de Saint-Ouen et Sables de Beauchamp vulnérable - toit à environ 4 m de profondeur (données terrain et géologie: toit plutôt présent vers 7 m)
	5 sondages de surface à 2 m de profondeur (1 seul sondage sur la boite gare) - Janvier 2012	• Léger impact Hydrocarbures C10-C40 (en dehors de la boite gare) entre 0 et 1 m avec 810 mg/kg MS • Impact par cuivre, zinc, cadmium et plomb entre 0-0,5 m (remblais de surface de mauvaise qualité)
	Prélèvements de sols sur carothèque G11 - Décembre 2015 (plan implantation, tableau résultats et fiches de prélèvements)	11 échantillons analysés de 0 à 22 m de profondeur sur 2 sondages carottés profonds **AUL-FAI-SC0015** (emprise de la boîte gare) et **AUL-FAI-SC0017** (30 m à l'est de la boîte gare): Entre 0 à 22 m de profondeur, sols compatibles ISDI.
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage carothèque G11 – 2015**	Analyses métaux sur brut et composés sur lixiviat sur le sondage carotté **AUL-FAI-SC0015** de la G11 - au droit de la boite gare: 3-10,10 m (SO): compatible ISDI 11,20-19,30 m (SB): compatible ISDI
-	**Absence de donnée sur la qualité des eaux souterraines**	Aucune analyse des eaux souterraines au droit de la gare.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	Prévu: SC0016 (SO) et SC0017 (SB)

Cartographie sondages et zones polluées



2.23. 0202P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150244 vC - Octobre 2015**	• Historique: Pas d'installation/activité potentiellement polluante - Présence de remblais d'aménagement de la zone potentiellement de mauvaise qualité • Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui (nappe du calcaire de Saint-Ouen) - nappe à environ 7 m de profondeur
	Réalisation de 4 sondages carottés profonds - Octobre 2015 (Plan localisation sondages et tableau de résultats)	Sondages carottés profonds: 50 échantillons analysés de 0 à 39 m de profondeur sur 4 sondages répartis au droit du débranchement. **SC10460 - SC10461 - SC10462 - SC10463** 0 à 13 m (LP/TV/MPH/SV/SO): Compatible ISDI 13 à 20 m environ (SB): 2 sondages ISDI+ et 2 sondages ISDND (Mo) 20 à 25 m environ (SB): Compatible ISDI 25 à 39 m (MC): Sur 14 échantillons: 43% ISDI+ (Mo), 50% ISDND (MO, SO4, FS) et 7% ISDD (Mo). Au droit du sondage SC10461, une odeur d'hydrocarbure a été relevée de 28 à 39 m de profondeur (MC). Cependant une teneur maximale de 130 mg/kg MS en C10-C40 a été analysée (non significative)
	Prélèvement et analyses nappe - Octobre 2015 (résultats bruts)	Prélèvements d'eaux et analyses au droit d'un piézomètre G12 **AUL-AVP-SC2161 (SO)** dans la nappe des calcaires de St Ouen situé à 75 m de l'ouvrage. Pas de contamination par des composés organiques (analyses des COHV, BTEX, HAP, Hydrocarbures C10-C40).

Cartographie sondages et zones polluées

2.24. 0220P

Caractérisation déblais / pollutions

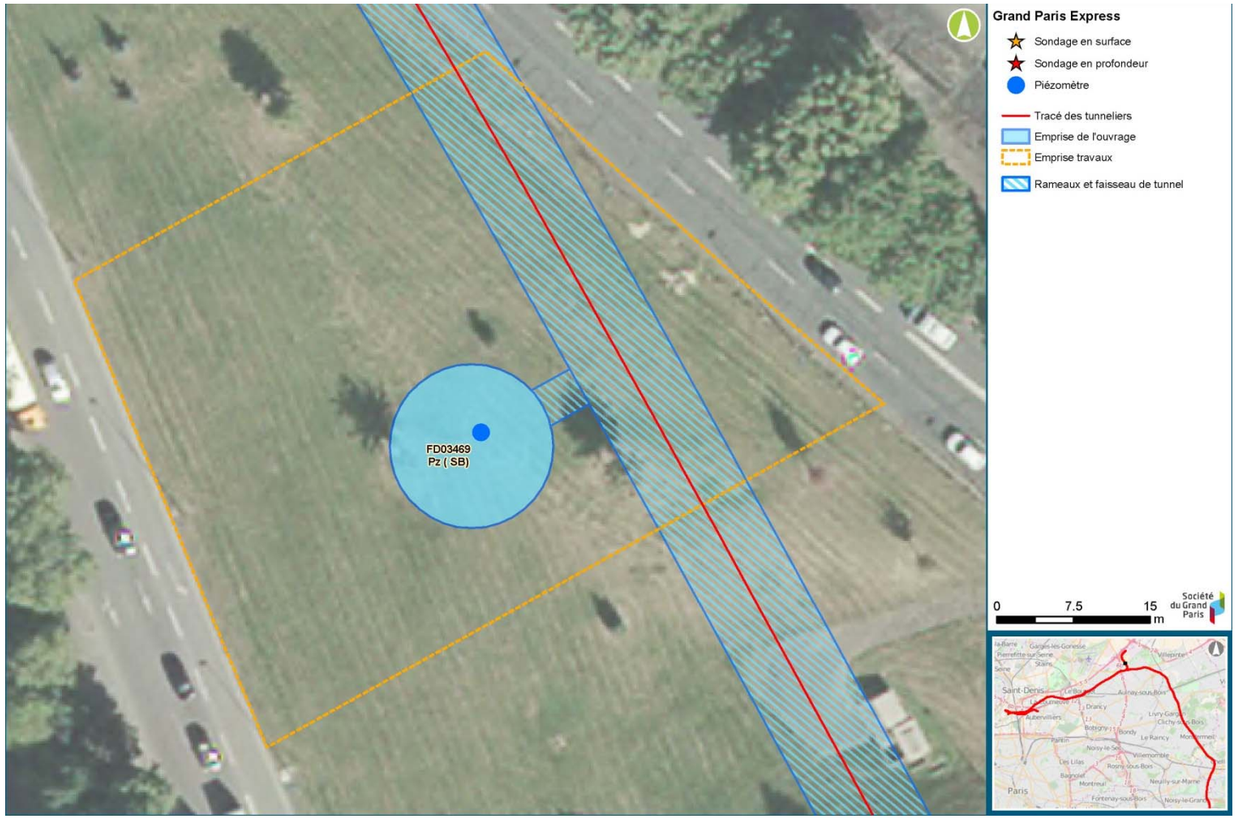
Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Analyses sols	Aucune analyse des sols n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2**	Prévu : AUL-PRO-SC03473

2.25. 0210P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Analyses sols	Aucune analyse des sols n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses des eaux souterraines**	Prévu : AUL-PRO-FD3469 PZ(SB)

Cartographie sondages et zones polluées

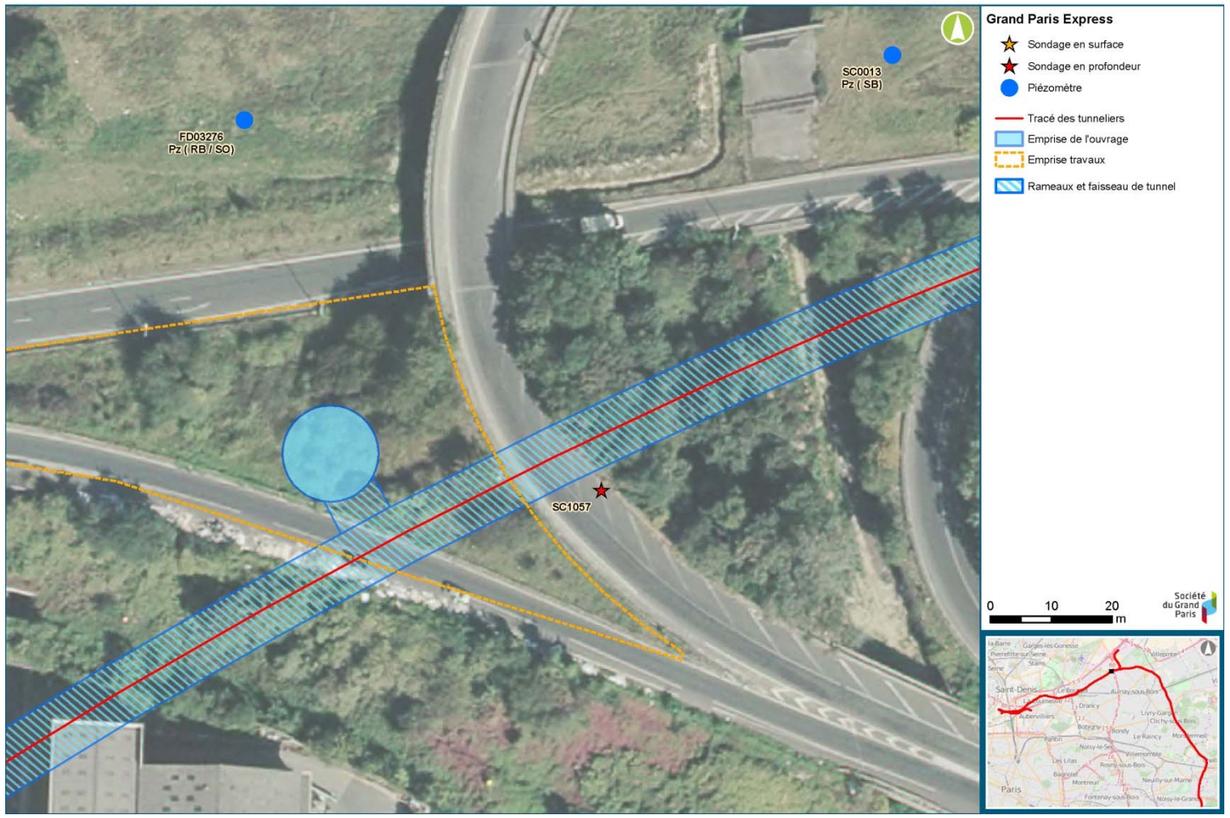


2.26. 0201P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G12 – Septembre 2015 (rapport et tableau d'analyses)**	Analyses sur sols sondage G12 **AUL-AVP-SC1057 -** à environ 50 m de l'ouvrage - 3,5-4,6 m (R) --> ISDI - 12-13 m (SO) --> ISDI - 28,5-29,5 m (SB) --> ISDI
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150069 vF - Février 2016**	<u>Etude de vulnérabilité :</u> Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui (nappe Calcaire de Saint-Ouen et Sable de Beauchamp) à environ 15 m de profondeur <u>Etude historique et mémorielle :</u> L'étude historique, documentaire et mémorielle n'a pas mis en évidence de source potentielle de pollution. La zone d'étude était occupée par des champs, puis lors de la création de l'échangeur, elle n'a plus évolué, seuls de remblais potentiellement de mauvaise qualité pourraient être rencontrés.
	Prélèvements de sols sur un sondage G12 – Juillet 2015 (tableau d'analyses)	<u>Analyses sols sur sondage G12 à 35 m de profondeur</u>: 8 échantillons analysés de 1,3 à 35 m de profondeur **-** sondage à environ 50 m de l'ouvrage. **AUL-AVP-SC1057**: 1,3 - 3,0 m (R): ISDI 4,5 - 6,0 m (R): ISDND (FS, SO4) 6,0 - 8,5 m (R): Gypse (FS, SO4) 8,5 - 10,5 m (R): ISDND (FS, SO4) 13 à 35 m (SO/SB/MC): ISDI
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	<u>Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit d'un piézomètre G11</u> - Aucune contamination au droit du piézomètre AUL-FAI-SC0013 dans la nappe des Sables de Beauchamp (SB)
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	Prévu: AUL-PRO-FD3276 (R/SO)

Cartographie sondages et zones polluées

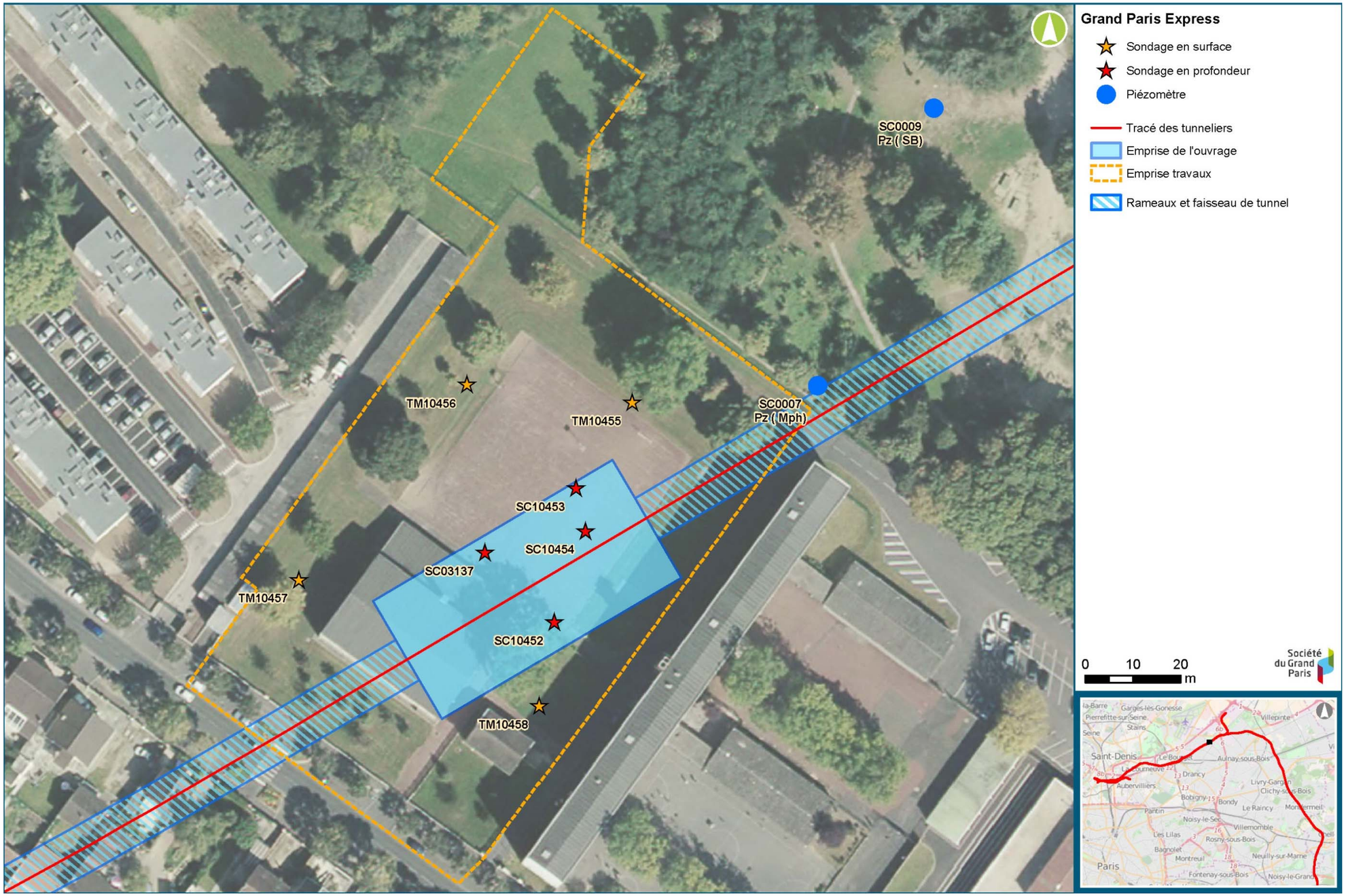


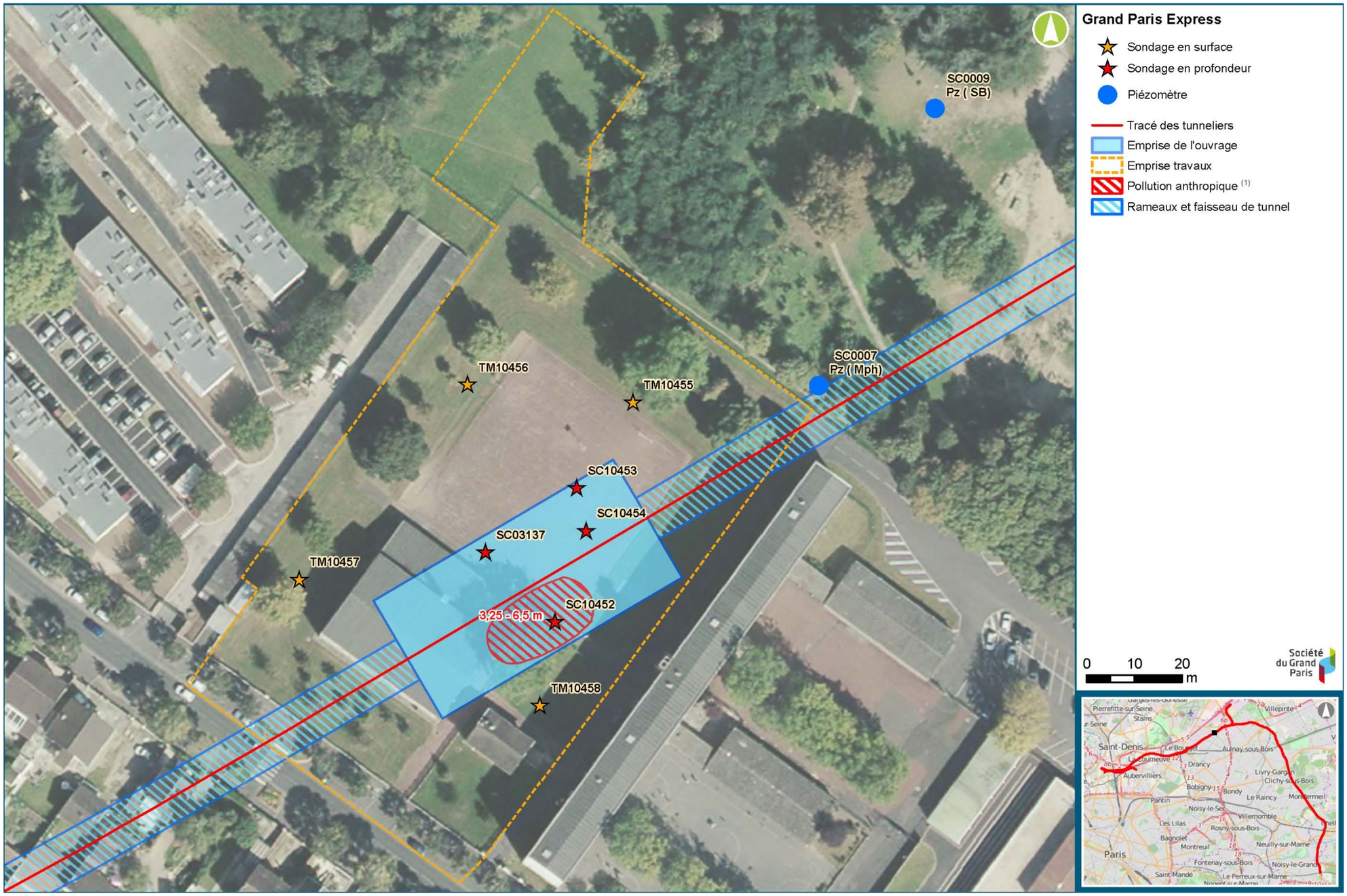
2.27. LBM Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – Juillet 2012**	Analyses sur sols sondage G11 **BLM-FAI-SC0009 -** à environ 100 m de la boite gare **-** 6,7-7 m (Mph): compatible ISDI - 11,2-11,5 m (SO): compatible ISDI Piézomètre SC0009 (SB) avec légère odeur Hydrocarbures mais pas d'analyses des polluants organiques.
-	**Etude historique et de vulnérabilité**	Aucune étude historique et de vulnérabilité n'a été réalisée Nappe SO attendue vers 7 m de profondeur
IDDEA	**Réalisation de 3 sondages profonds et 4 sondages de surface (données brutes plan et résultats) – Décembre 2015**	• 3 Sondages carottés profonds jusqu'à 25 m de profondeur au droit de la boite gare: Sols compatibles ISDI excepté sur certains échantillons dans les SO et SB, sols non inertes en raison de dépassements des seuils ISDI pour Mo et Se vers 16-20 m de profondeur. **SC10452**: **3,2-6,4 m (SO): ISDND - impact hydrocarbures** (**4100 mg/kg MS non dimensionné en latéral -** sondage le plus proche à environ 20 m) mais dimensionné verticalement (échantillons sus et sous-jacents non impactés) • 4 Sondages de surface à 2 m de profondeur autour de la boite gare (sur emprise chantier): Pas de contamination des sols de surface
IDDEA	**Prélèvements et analyses nappe - Octobre 2015**	Prélèvements d'eaux et analyses au droit d'un piézomètre G11 localisé à environ 100 m au Nord de la gare: **BLM-FAI-SC009 (SB)**: Pas de contamination identifiée - traces de PCE (0,2 µg/l) - nappe des Sables de Beauchamp
ARTEMIS	**Analyses sols sur carothèque G11 - 2015**	Analyses sols sur carotte sondage G11 **BLM-FAI-SC0009** localisé à environ 100 m de la gare 1,7-7,45 m (MPH): compatible ISDI 7,45-15 m (SO): compatible ISDI 16,5-28,5 m (SB): compatible ISDI
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Octobre 2015**	**STD-PRO-SC03137** au droit de la futur boite gare: 3-3,4 m (Mph):ISDI 7,5-8 m (SV): ISDI 11 à 15,5 m (SO): ISDI 19 à 23,5 m (SB): ISDI 27-27,5 m (MC): ISDND (Mo) 31-31,5 m (MC): ISDI+
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	Prévu: BLM-FAI-SC0007 (Mph)

Cartographie sondages et zones polluées



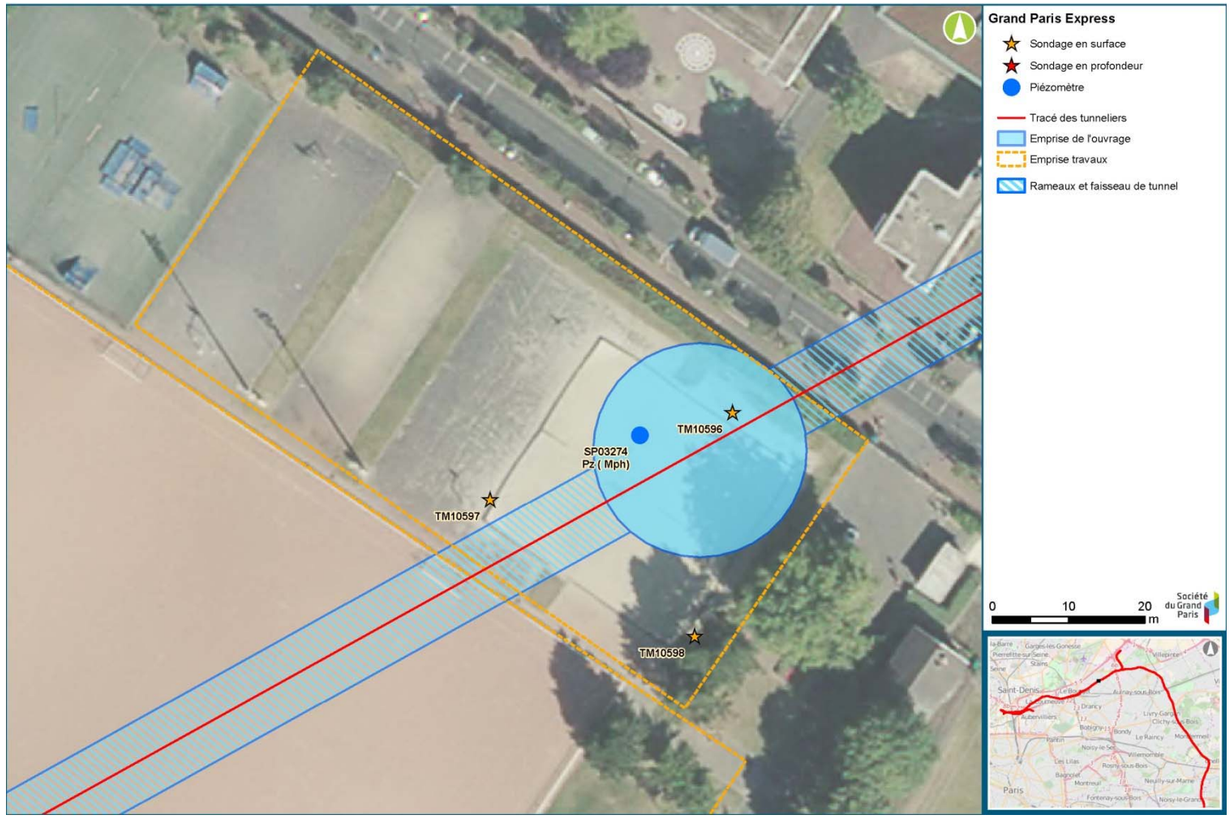

SC0009
Pz (SB)
SC0007
Pz (Mph)
TM10456
TM10455
SC10453
SC10454
SC03137
TM10457
SC10452
3,25 - 6,5 m
TM10458
Grand Paris Express
Sondage en surface
Sondage en profondeur
Piézomètre
Tracé des tunneliers
Emprise de l'ouvrage
Emprise travaux
Pollution anthropique (1)
Rameaux et faisseau de tunnel
0
10
20
m
Société du Grand Paris
Pierrefitte-sur-Seine
Stains
Saint-Denis
Le Bourget
Aulnay-sous-Bois
La Courneuve
Drancy
Aubervilliers
Bobigny
Bondy
Le Raincy
Montfermeil
Pantin
Noisy-le-Sec
Villemomble
Les Lilas
Rosny-sous-Bois
Bagnolet
Montreuil
Neuilly-sur-Marne
Paris
Fontenay-sous-Bois
Noisy-le-Grand
Saint-Mandé
Le Perreux-sur-Marne

2.28. 0104P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
IDDEA	**Réalisation de 3 sondages jusqu'à 7,5 m de profondeur – Janvier 2016 (Plan d'implantation, fiche de prélèvement et tableau d'analyses)**	3 Sondages de surface jusqu'à 7,5 m de profondeur dont un au droit de l'ouvrage: Aucun impact identifié TM10596 au droit de l'ouvrage: sols compatibles ISDI de 0 à 7,5 m de profondeur Absence d'analyses des sols en profondeur jusqu'au radier de l'ouvrage
-	**Prélèvements et analyses nappe**	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016**	Prévu: BLM-PRO-SP3274 (MPH)

Cartographie sondages et zones polluées

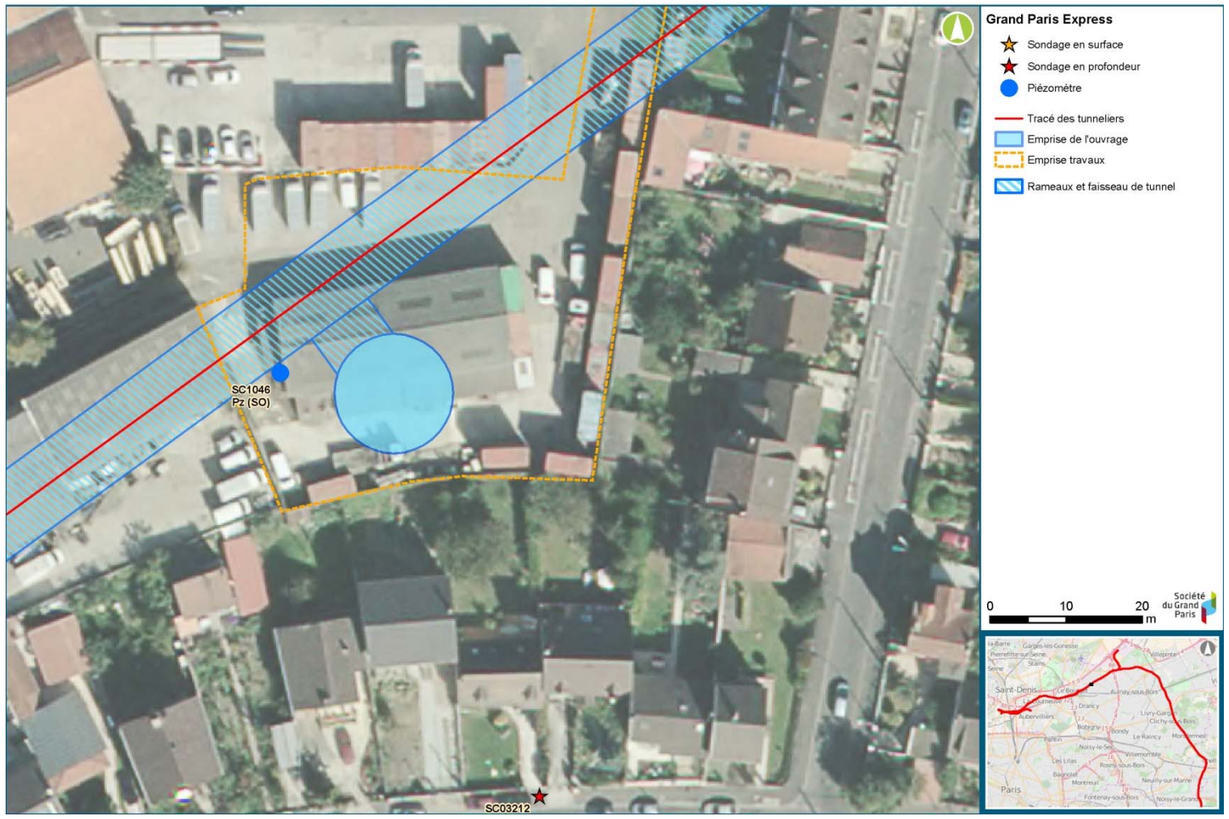


2.29. 0103P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150066 vD - Novembre 2015**	Sources potentielles de pollution identifiées: - Dépôts de matériels de chantier (société FRANKI PIEUX), - Entretien des machines de forages et sondages (société FRANKI PIEUX), - Activité probable de réparation et construction de machines (activité SOFINOR), - Activité hypothétique d'abattoirs (Abattoirs du 93) et de fabrication d'engrais, - Activité de transport via la voie ferrée.
-	**Analyses sols**	Aucune investigation des sols n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 - Avril 2016**	Analyses sols sur sondage G2 SC3212 à 50 m de l'ouvrage - Résultats incomplets, en attente.
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: BLM-AVP-SC1046 (SO)

Cartographie sondages et zones polluées

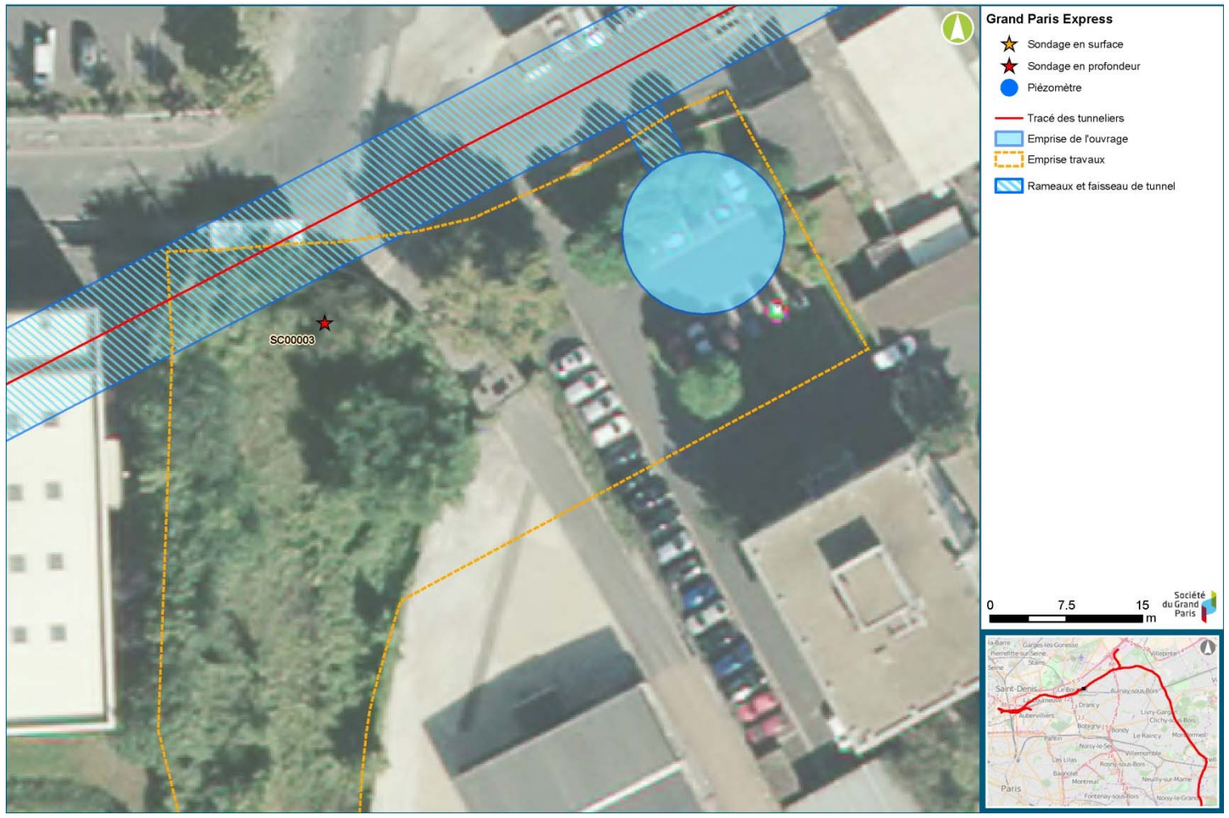


2.30. 0102P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse des eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Analyses sols	Aucune analyse des sols n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Sondage G2 ENV - Août 2016**	**SC00003** - sondage carotté à 50 m de profondeur à environ 25 m de la boite gare - en attente de résultats

Cartographie sondages et zones polluées



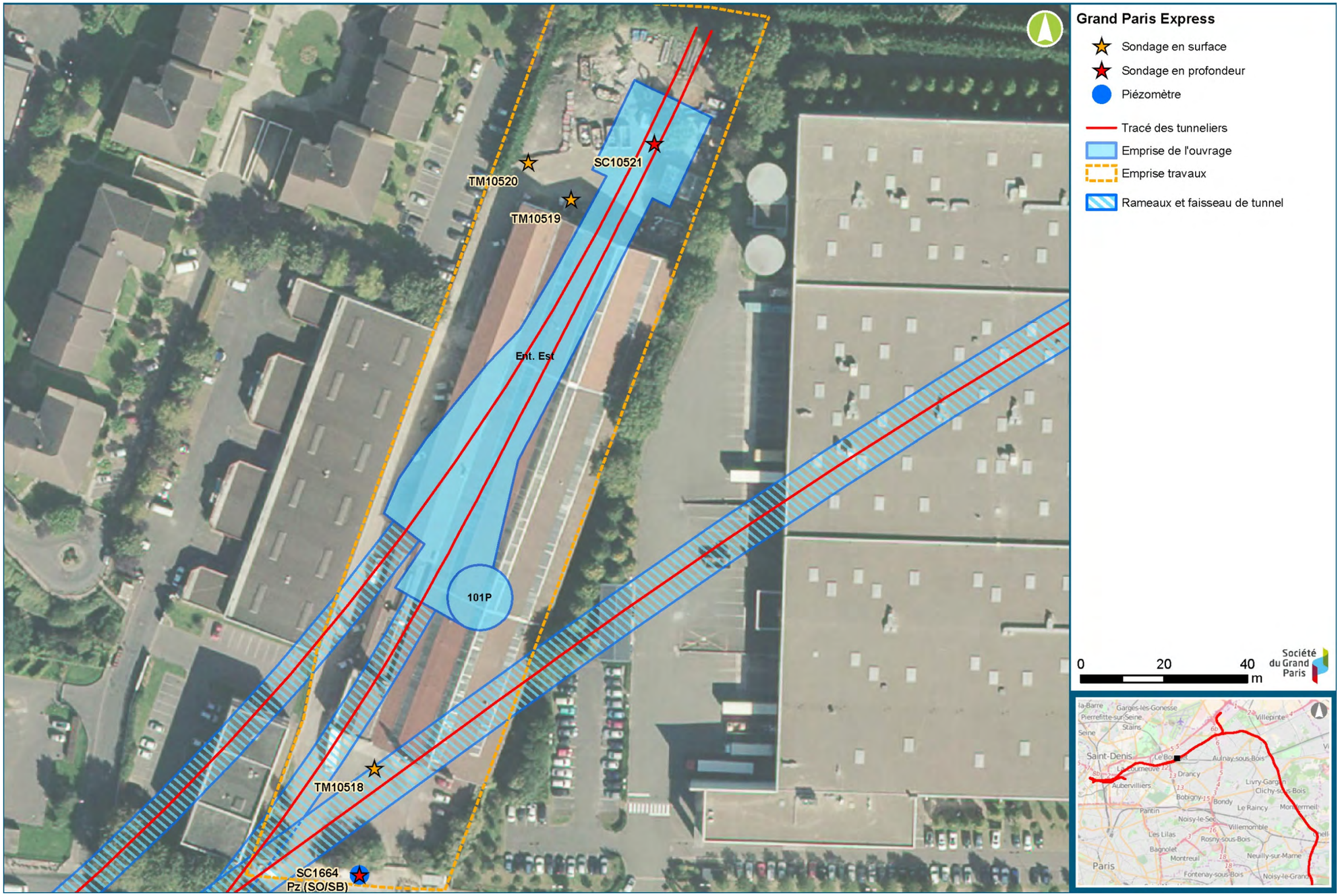
2.31. 0101P Entonnement Est

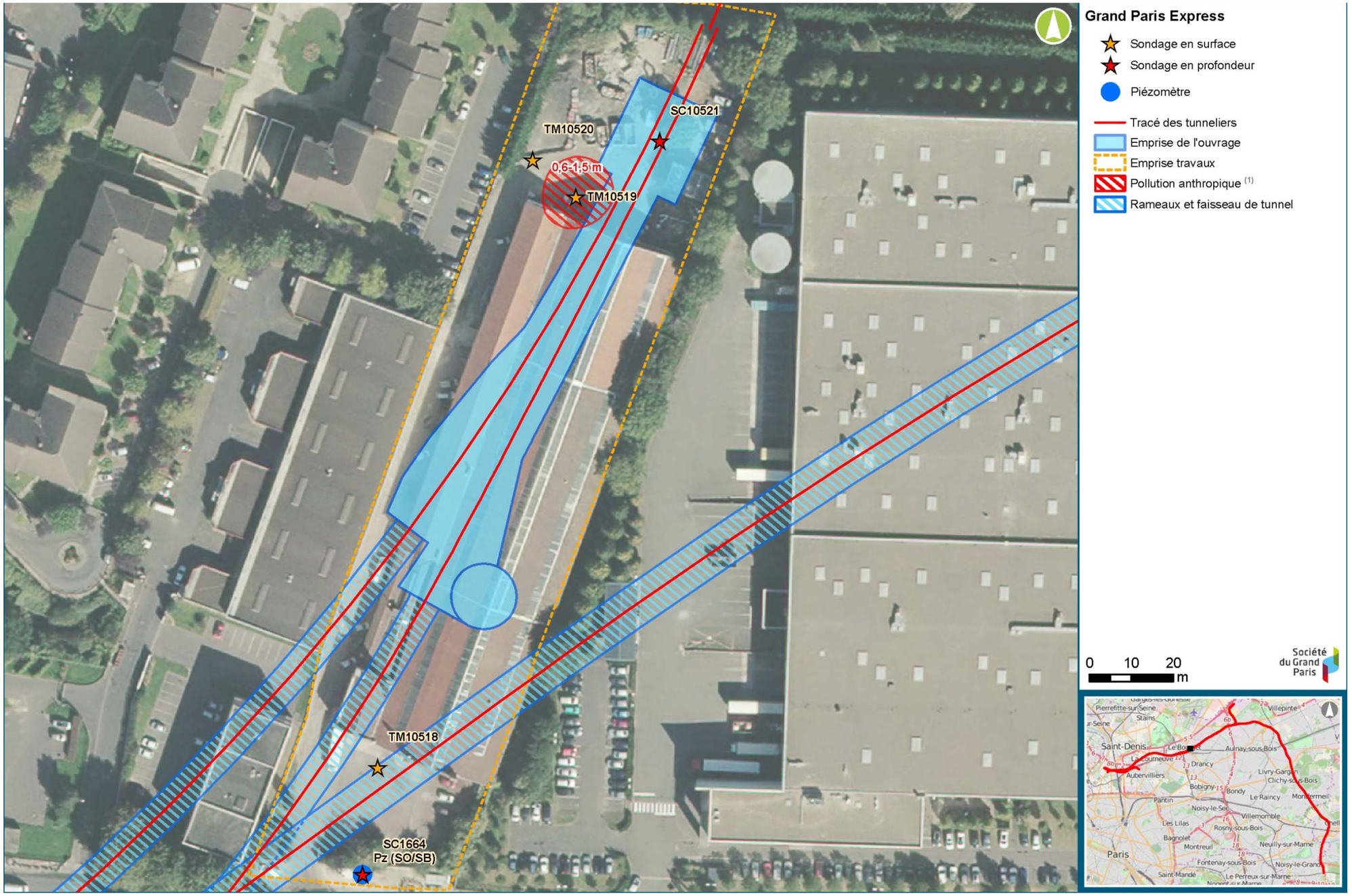
Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G21 – Septembre 2015 (rapport et tableau d'analyses)**	Analyses sur sols sondage G12 **BOU-AVP-SC1664** - à proximité de l'ouvrage - 19,5-20,5 m (SB) --> ISDI - 25-26 m (SB) --> ISDI - 37,5-38,5 m (MC) --> ISDI+ (Cl, FS, SO4 et Mo)
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage / Etude non transmise
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité**	• Plan des sondages IDDEA Les installations/activités suivantes sont localisées sur le plan: - Cuve aérienne de 10 m3 - produit contenu non précisé par IDDEA - 2 cuves aériennes non utilisées - produit contenu non précisé par IDDEA - Tas de gravats et déchets divers (électroménagers, ferraille...), tas de sel - Emanation et pollution des égouts par de l'acétone dans l'atelier - Chaudières et cuves de fioul - Chaudière - Dépôt de bidons vides d'acide chlorhydrique - Souillure au sols, activité de mécanique - Transformateur - Entrepôt de la mairie: véhicules, pneus, objets divers, traces d'anciennes fosses rebouchées - Cuve de fioul de l'entreprise Neil Akron

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Sondages de surface et sondage carotté profond – Décembre 2015 (plan d'implantation et tableau d'analyses)**	• 1 Sondage carotté à 44 m de profondeur au droit de l'entonnement: 15 échantillons analysés de 0,05 à 44 m de profondeur: **SC10521**: 0,05 à 13,6 m (R/SV/SO): Compatible ISDI 15-15,2 m (SB): ISDI+ (Se) 15,2 à 21,6 m (SB): Compatible ISDI 21,6-24,6 m (SB): ISDI+ (Mo) 24,6-27,6 m (SB): Compatible ISDI 28,9 à 34,7 m: ISDND (Mo, Sb) 34,7-37,7 m: ISDI+ (Mo) 37,7 à 44 m: ISDND Mo) • 3 Sondages de surface jusqu'à 7,5 m de profondeur sur l'emprise chantier à proximité de l'entonnement: **Impact par des COHV** (composés volatils) **de 0,6 à 1,5 m de profondeur au droit du sondage TM10519 localisé à proximité immédiate de l'entonnement - non dimensionné latéralement** **TM10519**: 0,6-1,5 m: 11 mg/kg MS (Tétrachloroéthylène 7,9mg/kg MS, Trichloroéthylène 3,2 mg/kg MS et 0,25 mg/kg MS de 1,1,1-Trichloroéthane) 1,5-3 m: 1,2 mg/lg MS (Tétrachloroéthylène et Trichloroéthylène)
	Prélèvements et analyses nappe - date non connue	Prélèvements d'eaux et analyses au droit d'un piézomètre G12 - **Impact COHV nappe des calcaires de St Ouen et des Sables de Beauchamp** **BOU-AVP-SC1664 (SO / SB)**: à proximité de l'emprise du puits. Impact COHV (Tétrachloroéthylène = 87 µg/l) et métaux (Al, Fe, P)
GINGER / TERRASOL	**Sondage carotté G2 – août 2016**	Sondage carotté géotechnique (SC3210) avec prélèvements et analyses des sols prévu en août 2016 au Sud de la grande halle, à proximité du sondage de surface TM10518
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: BOU-PRO-SP3211 (R)

Cartographie sondages et zones polluées




SC10521
TM10520
0,6-1,5 m
TM10519
TM10518
SC1664
Pz (SO/SB)
Grand Paris Express
Sondage en surface
Sondage en profondeur
Piézomètre
Tracé des tunneliers
Emprise de l'ouvrage
Emprise travaux
Pollution anthropique (1)
Rameaux et faisseau de tunnel
0 10 20 m
Société du Grand Paris
Saint-Denis
Aubervilliers
Pantin
Bobigny
Bondy
Le Raincy
Montfermeil
Clichy-sous-Bois
Livry-Gargan
Aulnay-sous-Bois
Drancy
Noisy-le-Sec
Villemomble
Les Lilas
Rosny-sous-Bois
Bagnolet
Montreuil
Neuilly-sur-Marne
Noisy-le-Grand
Fontenay-sous-Bois
Saint-Mandé
Le Perreux-sur-Marne
Paris

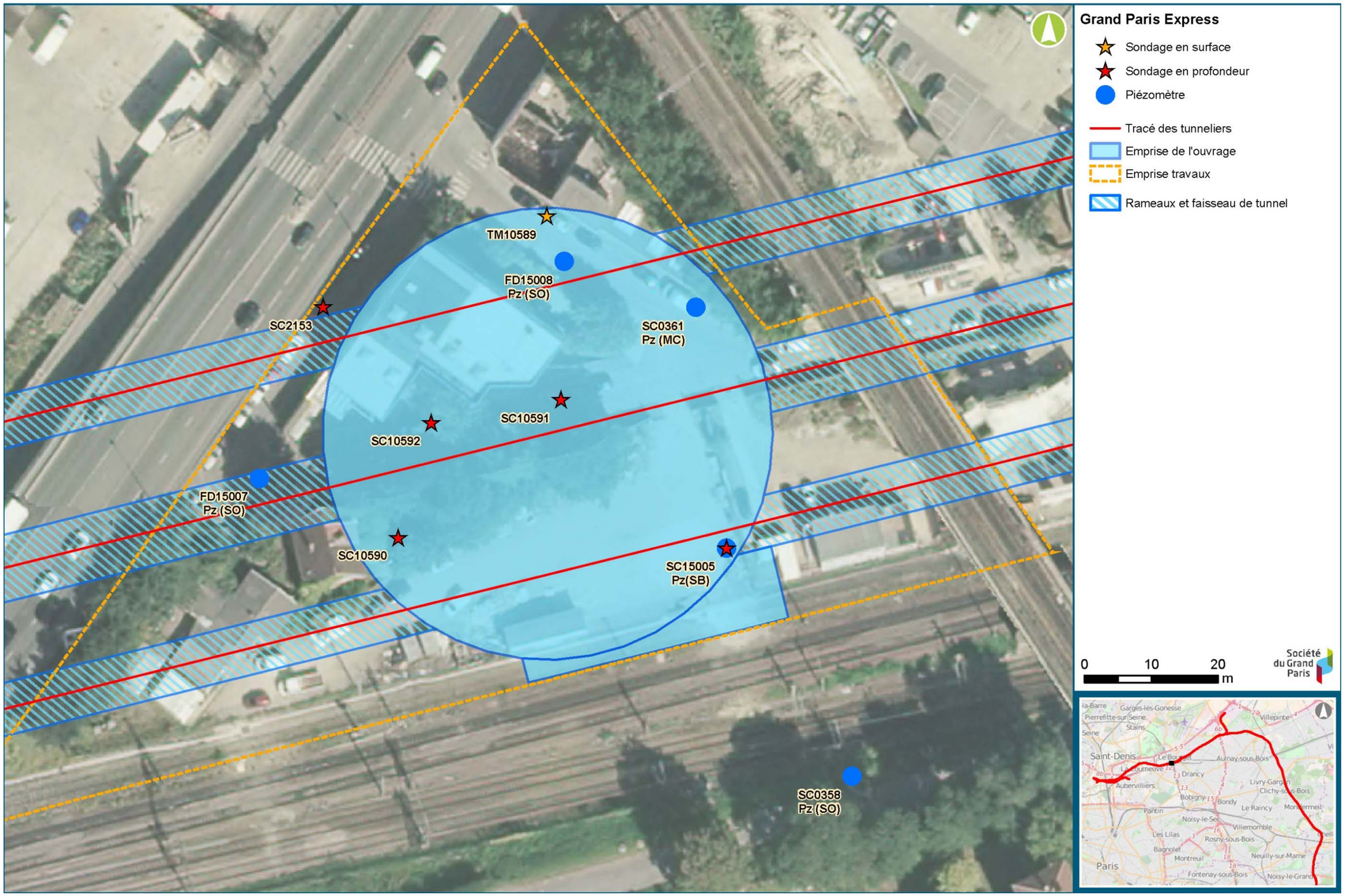
2.32. LBG Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
MOE EGIS	**Banques de données BASOL, BASIAS et ADES**	Sensibilité moyenne à forte de pollution de la nappe dans la zone de la gare du Bourget notamment vis-à-vis de la présence du site BASOL suivant à 300 m au Nord de la zone: Ancienne usine de fabrication d'encre dont les sols et la nappe ont présenté une pollution par des solvants chlorés (COHV). La nappe a fait l'objet d'un traitement terminé en 1999 (les objectifs de dépollution des eaux souterraines ne sont pas connus). Même si ce site est localisé en latéral hydraulique supposé de la zone d'étude, il n'est pas exclu qu'une contamination dans eaux souterraines au droit de l'emprise de la future gare du Bourget soit présente.
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC140310 vG - Mars 2016**	• Vulnérabilité de la nappe au droit du site : oui (nappe des Calcaires de St-Ouen) à environ 7 m de profondeur • L'historique des activités et les pratiques actuelles ont montré l'existence de différentes sources potentielles de pollution ayant pu contaminer le sous-sol. Les parcelles J28 et 29 ont accueilli un ancien atelier de chaudronnerie et de découpage des métaux. Les parcelles restantes n'ont pu être visitées.
	Analyses sols sur carotte sondage G12 - Octobre 2015	Analyses sols sur carotte sondage G12 **BOU-AVP-SC2153** localisé à environ 5 m de la boite gare**-** 13 échantillons analysés de 1,3 à 28 m de profondeur: **BOU-AVP-SC2153** 1,3 à 17 m (AM/MPH/SV/SO): ISDI **17-23 m** (SO/SB): ISDND (**impact HCT = 630 mg/kg MS**, SO4) 23-28 m(SB): ISDI+ (SO4, Mo)

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Sondages carottés profonds et sondages de surface – Janvier 2016 (plan localisation sondage, fiche de prélèvement et tableaux de résultats)**	• Sondage de surface TM10589: 4 échantillons analysés jusqu'à 7,2 m de profondeur au droit de la boîte gare. Traces de COHV dans les remblais • 3 sondages carottés à 30 m de profondeur: au total 23 échantillons analysés au droit de la boîte gare. **SC10590** 0-3.1 m (AM): ISDI (**Odeur d'hydrocarbure**) 3.1 à 16.0 m (MPH/SV/SO): ISDI+ (Mo) (**Odeur d'hydrocarbure dans SO**) 16.0-21.0 m (SB): ISDI (TCE quantifié) 21.0-25.5 m (SB): ISDI + (Mo) 25.5-27.5 m (SB): ISDI 27.5-30.0 m (MC): ISDD (Mo, Sb) (**Odeur d'hydrocarbure**) **SC10591** 1,3 à 21,7 m (AM/MPH/SV/SO/SB) ISDI 21,7 à 30,0 m (SB/MC): ISDI+ (Mo) (**Odeur d'hydrocarbure dans MC**) **SC10592** 1.2 à 9.5 m (AM/MPH/SV): ISDI+ (Mo) 9.5 à 26.5 m (SO/SB): ISDI 26.5-31.5 (MC): ISDD (Mo) **Odeur d'hydrocarbures relevée jusqu'en profondeur, quantification TCE, et présence de métaux (Mo, Sb) dans les différents horizons.**
	Prélèvements et analyses nappe	Prélèvements d'eaux et analyses dans deux piézomètres de la G12: **BOU-AVP-SC0358 PZ (SO)** : Traces de COHV identifiées (TCE 1,4µg/l). Dépassement de métaux (As, P) ainsi que Nitrates et sulfates. **BOU-AVP-SC0361 PZ (MC)**: **Contamination par des COHV** identifiée. (Chlorure de vinyle 22 µg/l, cis 1,2 dichloroéthylène 35µg/l)
GINGER/ TERRASOL	**Sondage G2 ENV - Juin 2016**	**SC15005** - sondage carotté à 45 m sur la boite gare - en attente résultats
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: SC15005 PZ (SB) SC15007 PZ (SO) SC15008 PZ (SO)

Cartographie sondages et zones polluées

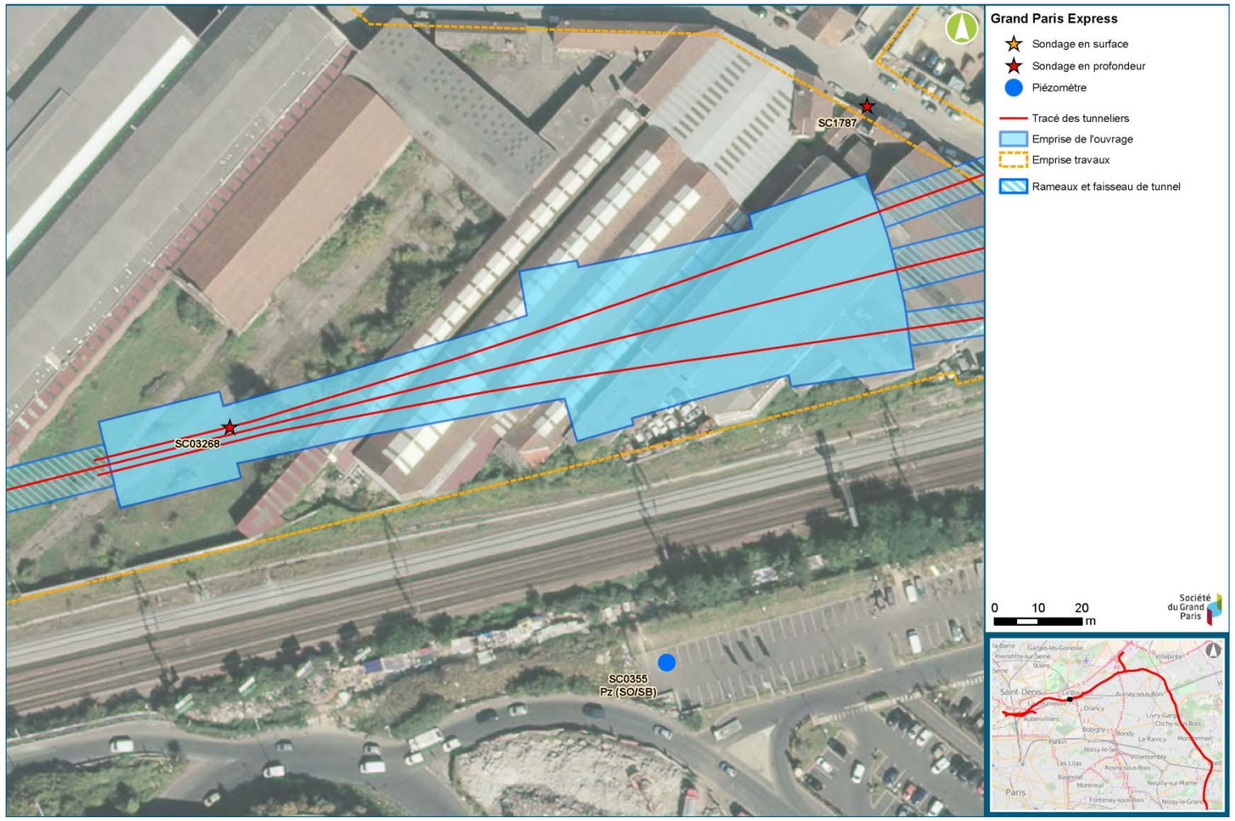


2.33. 0100P Entonnement Ouest

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC130180 - septembre 2013**	Activités de métallurgie, travail des métaux depuis les années 1910 environ. Sources potentielles de pollution sur la zone : un séparateur à hydrocarbures, d'anciennes voies ferrées et des remblais, un transformateur électrique, une ancienne cuve de liquide inflammable de 3 m3, un ancien poste de distribution, stockage de fioul, fosse de vidange…
	Prélèvements de sols sur un sondage G12 (Tableau de résultat)	Analyses sols sur sondage carotté localisé à environ 15 m de l'entonnement : 6 échantillons analysés de 1,4 à 26 m de profondeur **LCO-AVP-SC1787** 1,4 à 20,7 m (AM/MPH/SV/SO/SB): ISDI 20,7-26 m (SB/MC): gypse
-	**Prélèvements et analyses nappe**	Aucune analyse des eaux souterraines au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 - Août 2016**	Prévu: SC3268 - sondage carotté prévu à 50 m de profondeur au droit du futur entonnement
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: LCO-FAI-SC0355 (SO/SB)

Cartographie sondages et zones polluées

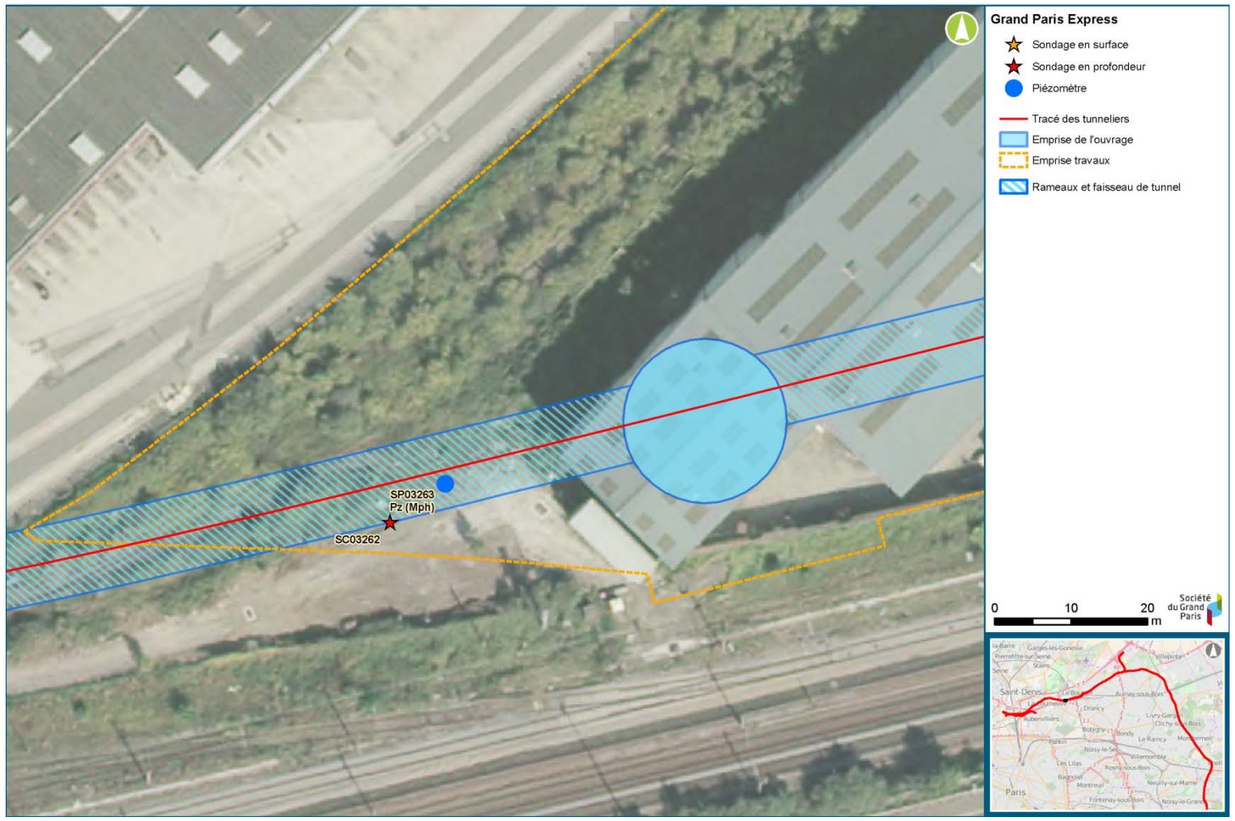


2.34. 3403P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
	Etude historique et vulnérabilité	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Novembre 2015**	**STD-PRO-SC03262** à 36 m de profondeur - à environ 30 m de l'ouvrage. 3-4 m (MPH): ISDI 7 à 12,5 m (SV/SO): ISDI+ (F/Se) 15 à 31,5 m (SO/SB): ISDI 35,5-36 m (MC): ISDI+ (Mo)
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	Prévu: LCO-PRO-SP3263 (MPH)

Cartographie sondages et zones polluées



2.35. 3402P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G12**	Analyses sur sols sondage G12 **LCO-AVP-SC1507 -** à environ 50 m de l'ouvrage. **AVP SC1507** 8.60 - 20.0 m (SO) --> ISDI+ (Mo) 21.40 - 30.30 m (SB) --> ISDI+ (SO4, FS)
-	**Etude historique et**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
IDDEA	**Prélèvements de sols sur sondage G12 – Octobre 2015 et réalisation de 3 sondages - Avril 2016 (plan d'implantation, fiche de prélèvement, et tableau d'analyses).**	• Analyses sols sur sondage G12 localisé à environ 50 m à l'ouest de l'ouvrage - 10 échantillons analysés de 1 à 41 m de profondeur **-** **LCO-AVP-SC1507** 1.3 à 5.7 m (AM/MPH): ISDI 5.7 à 21.4 m (SV/SO): ISDI+ (Se/Mo/F) 21.4-26.5 m (SB): GYPSE 26.5-30.3 m (SB): ISDI 30.3 à 41 m (MC): ISDI+ (F/Mo) • 2 Sondages de surface à 1,5 m de profondeur: **Impact par des hydrocarbures de 0,5 à 1,3 m de profondeur** sur l'ouest de l'emprise chantier ainsi que des dépassements de métaux sur brut sur un des deux sondages localisés sur l'emprise chantier. Au droit du sondage CP10440: 0,5-1,5 m: **HCT C10-C40 1700 mg/kg MS** et dépassements sur brut de métaux (Cd, Hg, Pb, Zn) - impact non délimité • Sondage carotté à 36 m de profondeur: au droit de l'ouvrage. **SC10348:** 0 à 10,3 m (R/MPH/SV): ISDI+ (F, Se) 10,3 à 24,5 m (SO/SB): ISDI 24,5 à 36 m (SB/MC): ISDI+ (F, Mo)
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	Prélèvements d'eaux et analyses au droit d'un piézomètre G12 - Présence de métaux dans nappe calcaires de St-Ouen **LCO-AVP-FD1507(SO)**: localisé à environ 50 m à l'ouest de l'ouvrage Contamination par des métaux (As, Al, et Pb), mais pas de polluants organiques
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juin**	LCO-PRO-FD3261 (MPH) LCO-AVP-SC2118 (SO) : traces de BTEX

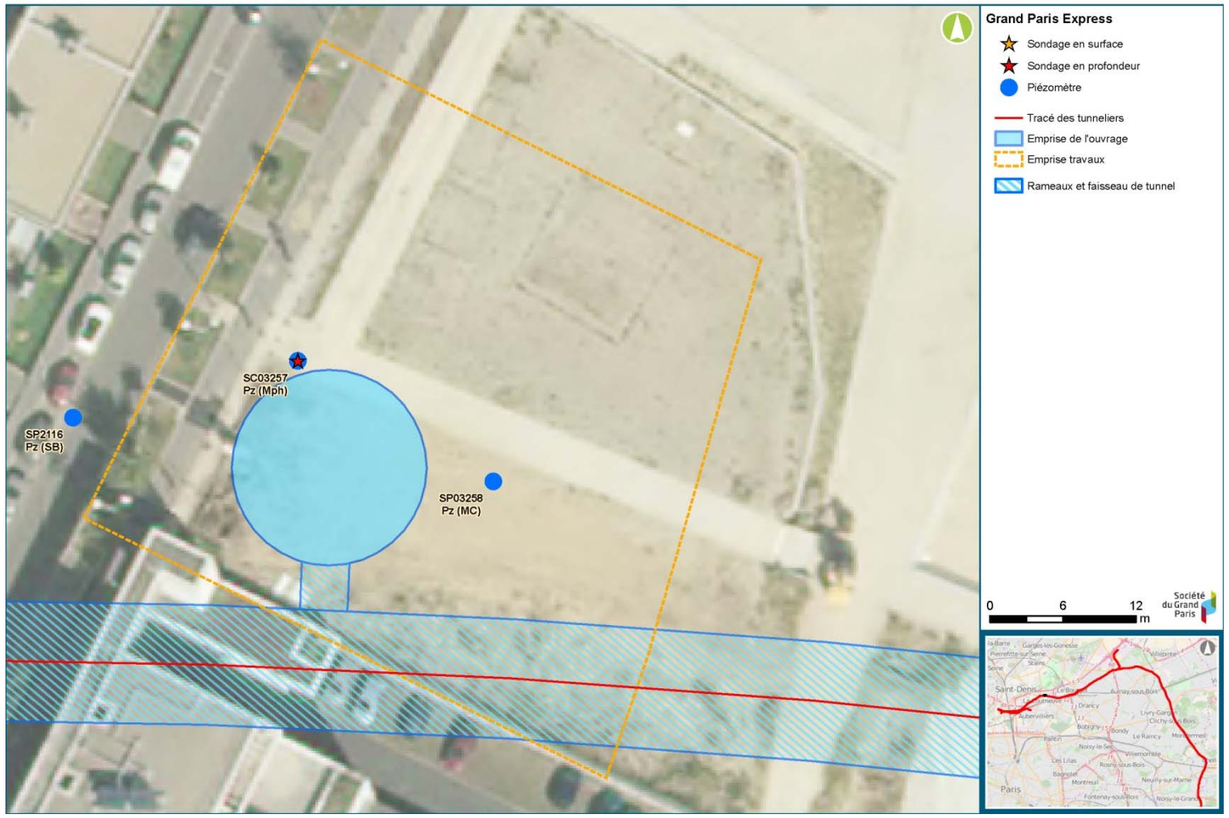
Cartographie sondages et zones polluées

2.36. 3401P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
	Prélèvements et analyses nappe	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015**	**STD-PRO-SC03257** à 34 m de profondeur - Manque composés sur lixiviat du pack ISDI jusqu'à 7 m de profondeur, et manque composés sur brut de 7 à 34 m de profondeur -A proximité immédiate de l'ouvrage. **SC3257** 2,6 à 5 m (AM/MPH): manque test lixiviat. 6 à 12 m (MPH/SV): ISDI 16-17 (SO): ISDI+ (F) 21 à 26 m (SO/SB): ISDI 29-30 m (SB): ISDI+ (F) 33-34 m (SB): ISDI
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	LCO-AVP-SP2116 (SB) : traces COHV LCO-PRO-SC3257 (MPH) : **impact hydrocarbures volatils**, traces de BTEX LCO-PRO-SC3258 (MC)

Cartographie sondages et zones polluées

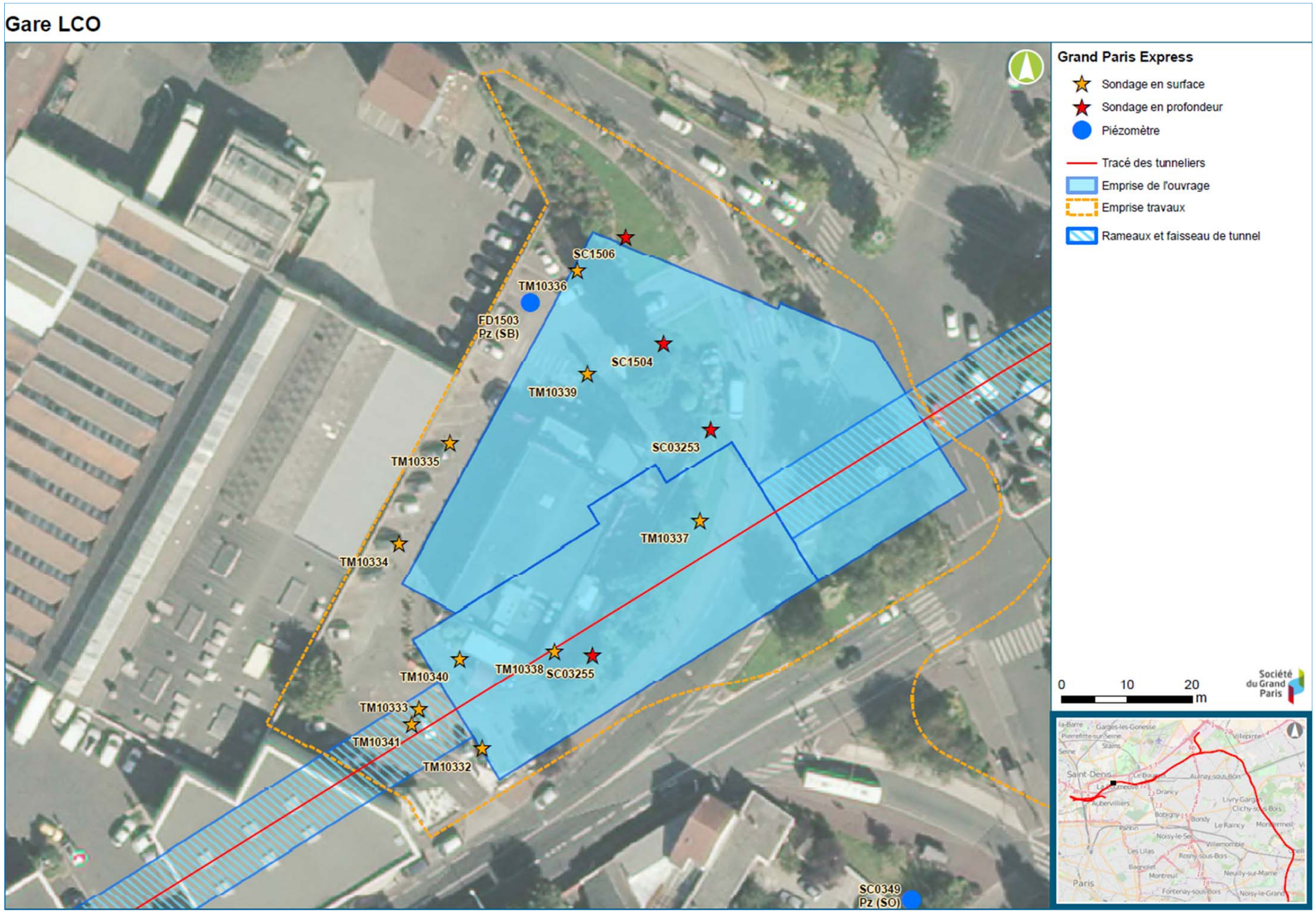


2.37. LCO Gare

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – Septembre 2013 (rapport T05_La_Courneuve_Six_Route_et_Integrare_ENV_FAI)**	Analyses sols sur sondage G11 **LCO-FAI-SC0349 -** à environ 50 m de la boite gare: - 5,4-5,7 m (Mph): Compatible ISDI **-** 10,5-10,7 m (SO): ISDI+ (F) - Niveau d'eau mesuré à 6,6 m de profondeur - pas d'analyse (ouvrage équipé en piézomètre dans SO)
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150001 vF - Janvier 2016**	• Vulnérabilité de la Nappe des Calcaires de Saint-Ouen à environ 6-7 m de profondeur • Ecoulement de la nappe supposé de l'Est vers l'Ouest Usage actuel: restaurant Quick et parking Historique: • Secteur à dominante industrielle à partir de 1918 • Années 1930: une partie de la zone d'étude est aménagée en immeubles d'habitations • 1991: construction du restaurant Quick + parkings Sources de pollution identifiées: • Séparateur hydrocarbures • Potentiels remblais de mauvaise qualité
IDDEA	**Prélèvements de sols sur 2 sondages G12 – Octobre 2015 (Plan d'implantation et tableau de résultat)**	• Sondages carottés profonds: 13 échantillons analysés de 3 à 25 m de profondeur sur 2 sondages G12 localisés à proximité de la boite gare **LCO-AVP-SC1504** et **LCO-AVP-SC1506**: Les sols au droit de ces 2 sondages, de 3 à 25 m de profondeur, dans les formations des Mph, SV, SO et SB sont inertes et compatibles avec une élimination en ISDI.
IDDEA	**Réalisation de 10 sondages jusqu'à 6 m de profondeur – Octobre 2015 (Plan d'implantation et tableau de résultat)**	• Sondages de surface à 6 m de profondeur: **Impact par des hydrocarbures de 0 à 6 m de profondeur au droit de 4 sondages - fractions majoritaires C10-C12 volatiles, pas d'analyses des hydrocarbures C5-C10** **La zone de sols impactés par des hydrocarbures se trouve en limite Ouest de la boite gare.** **Les teneurs suivantes en hydrocarbures C10-C40 ont été analysées au droit des 4 sondages impactés:** **-** Emprise boite gare: TM10340 0-0,5 m: 2700 mg/kg MS 4,5-6 m: 1100 mg/kg MS **non délimité verticalement** TM10332 0,6-1,6 m:520mg/kg MS 1,6-3 m: < LQ - délimité verticalement - Hors emprise - limite Ouest boite gare: TM10333 0,7-1,5 m: 1600 mg/kg MS 3-3,9 m: 2800 mg/kg MS **non délimité verticalement** TM10341 0,1-1,5 m: < LQ 1,5-3 m: **13 000 mg/kg MS** - **non délimité verticalement**
IDDEA	**Prélèvements et analyses nappe - Août 2015**	Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit d'un piézomètre G12 - **Impact COHV nappe Sables de Beauchamp** **LCO-AVP-FD1503(SB)**: Impact COHV (Tétrachloroéthylène = 35 µg/l) + traces métaux et hydrocarbures
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015- Janvier 2016**	**STD-PRO-SC03253** à 51 m de profondeur - (Manque composés sur lixiviat du pack ISDI): **Non interprétable au regard des seuils de l'arrêté du 12/12/14** Des traces d'hydrocarbures, HAP et BTEX sont identifiées dans les sols au droit de ce sondage. **STD-PRO-SC03253** à 35 m de profondeur - 3 à 7,5 m (Mph, SV): Compatible ISDI 11 à 20 m (SO): ISDI+ (F) 23 à 31,5 m (SB): Compatible ISDI 35-35,5 m (MC): ISDI+ (F)
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	LCO-FAI-SC0349 (SO) : **impact COHV** (somme COHV 153,8 µg/L)

Cartographie sondages et zones polluées

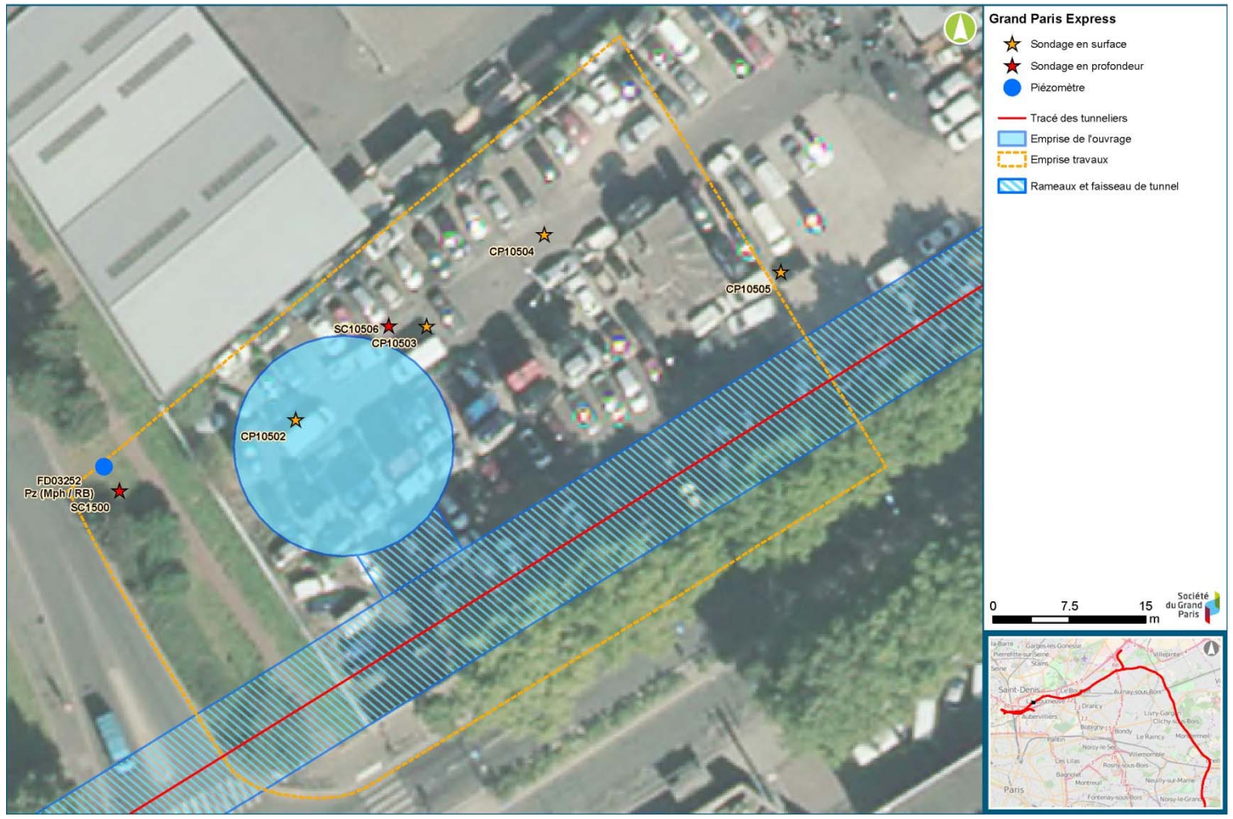


2.38. 3304P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
-	**Etude historique et vulnérabilité**	Aucune étude historique ou de vulnérabilité n'a été réalisée au droit de cet ouvrage. Nappe attendue vers 4 m de profondeur
IDDEA	**Prélèvements de sols sur sondage G12, réalisation de 5 sondages – Octobre à décembre 2015 (fiche de prélèvement, plan et tableau d'analyses)**	• Analyses sols sur sondage G12 **STD-AVP-SC1500** à proximité de l'ouvrage.: 8 échantillons analysés de 1,3 à 31 m de profondeur 1,3-3 m (R): ISDND (Sb, SO4, FS) et traces HCT 160 mg/kg MS 5,0 à 19 m (R/SO/SB): ISDI 20-22,5 m (SB): gypse 22,5 à 31 m (SB/MC): ISDI+ (Mo, SO4, FS) • 4 Sondages de surface à 4 m de profondeur dont un au droit de l'ouvrage: Traces d'hydrocarbures (jusqu'à 360 mg/kg MS) et de métaux de 0 à 1 m de profondeur au droit des 4 sondages dont deux au droit de l'ouvrage. • 1 Sondage carotté profond à proximité de l'ouvrage **SC10506**: 9 échantillons analysés de 0 à 30,6 m de profondeur. 0-2,4 (R): **ISDND** (**HAP = 50 mg/kg MS** , Sb, SO4) 2,4 à 22,0 m (SO/SB): ISDI 22,0 à 28,1 m (SB): ISDND (Mo) 28,1-30,6 m (MC): ISDI+ (Mo)
-	**Prélèvements et analyses nappe**	Aucune analyse d'eaux souterraines n'a été réalisée au droit de cet ouvrage.
GINGER / TERRASOL	**Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016**	STD-AVP-SC1500 (SO) : **impact COHV** (somme COHV 90,34 µg/L) LCO-PRO-FD3252 (R/MPH) : **impact COHV** (somme COHV 100,29 µg/L)

Cartographie sondages et zones polluées



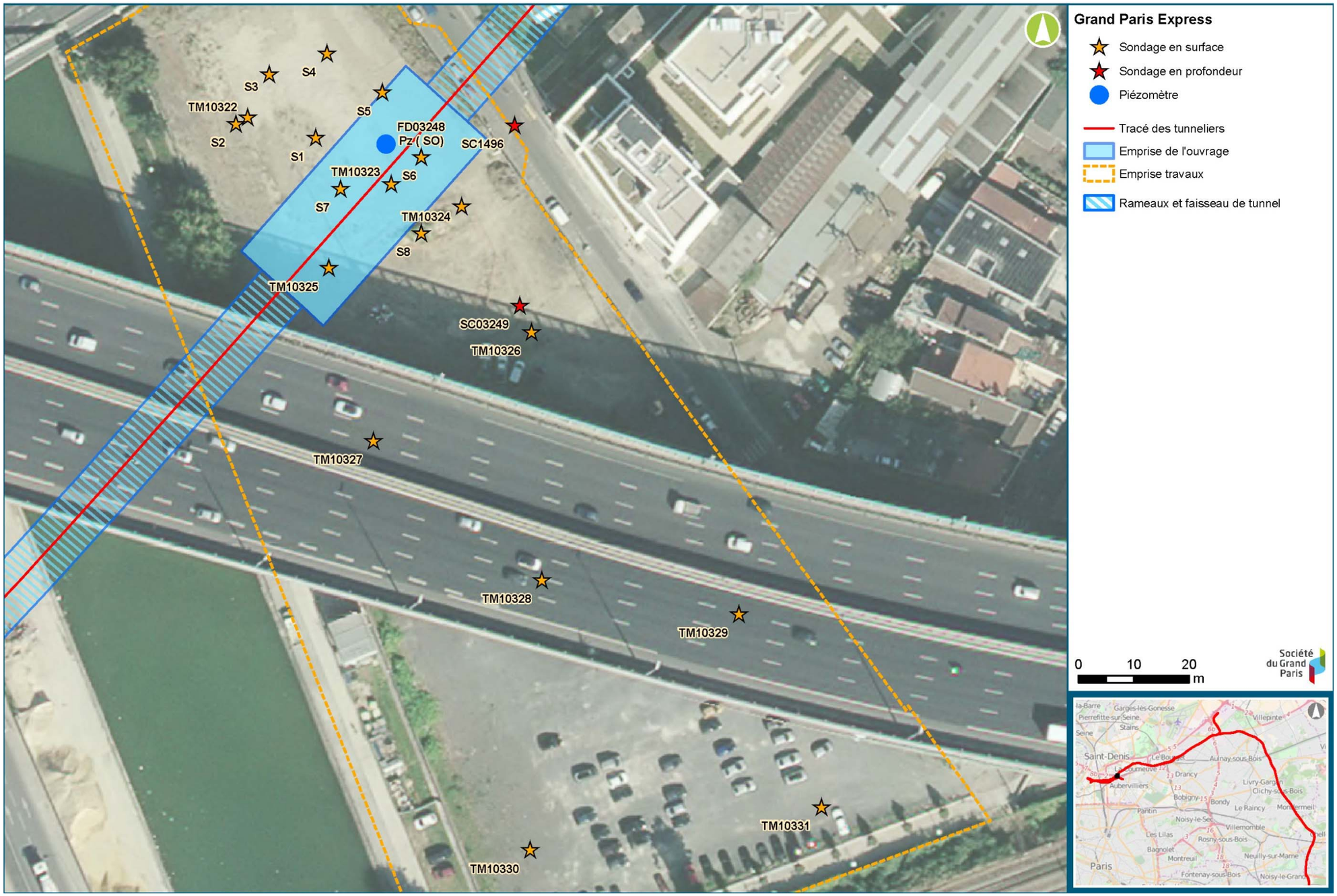
2.39. 3303P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
SITA Remédiation	**Diagnostic de pollution, Rapport n° P2 10 076 0 – V1 de Janvier 2012**	Etude historique: **Ancien terminal TRAPIL depuis 1954, station de pompage d'hydrocarbures de type gasoil, fioul, supercarburant**. • infrastructures diverses (dont 3 bacs d'une capacité totale de 590 m3, un parc de 3 cuves enterrées de 5 500 l, 1 séparateur hydrocarbures), • équipements et matériels liés à l'exploitation du site (pompes, moteurs...), • ouvrages et réseaux enterrés divers (hydrocarbures, eau, ...) Investigations: - 8 sondages de sol à 6 m de profondeur - 3 piézomètres à 9 m de profondeur crépine dans le toit des Mph/SO. **Nappe**: Toit de la nappe des SO atteint vers 6 m de profondeur. Pas d'impact identifié dans la nappe - traces de xylènes au PZB. Piézomètres éloignés des zones sources de pollution. **Sols**: Des odeurs d'hydrocarbures ont été relevées dans les sols entre 3-4 à 6 m de profondeur sur 3 sondages. Identification de **deux zones de sols impactés par des hydrocarbures à 5 m de profondeur** dont un au droit du futur ouvrage (**S7** - HCT C10-C40 = 1700 mg/kg MS - majorité fraction C10-C16). Absence de BTEX. Pas d'analyses des hydrocarbures volatils C5-C10.
IDDEA	**Etude historique et vulnérabilité rapport n°IC150002 - juin 2015**	Etude historique: cf. données de l'étude SITA

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Prélèvements de sols sur un sondage G12, réalisation de 10 sondages jusqu'à 4,5 m de profondeur – Octobre 2015 (plan d'implantation, tableau d'analyses)**	• Analyses sols sur sondage carotté G12 **STD-AVP-SC1496** à proximité immédiate du puits mais en dehors du site TRAPIL - 6 échantillons analysés de 7 à 27 m de profondeur **-** sondage - 6,7 à 19,2 m (AM/MPH/SO) --> compatible ISDI - 19,2 à 27,8 m (SB) --> ISDI+ (SO4, FS) • 10 sondages de surface à 4,5 m de profondeur: **Impact par des hydrocarbures de 0 à 4,5 m de profondeur au droit de 4 sondages.** La zone de sols impactés par des hydrocarbures se trouve sur l'ensemble de l'emprise chantier, ouvrage compris. **Le sondage TM10323 qui se trouve sur l'emprise de l'ouvrage présente les teneurs suivantes**: - 0-1 m: ISDI - 1-1,5 m: **ISDND impact polluants volatils** HC C10-C40: 2800 mg/kg MS HC C5-C10: 998 mg/kg MS BTEX: 60 mg/kg MS - 1,5-3 m: ISDI (HC C10-C40: 110 mg/kg MS) En latéral de ce spot de pollution, les sondages les plus proches se trouvent entre 5 et 10 m de distance et n'ont pas fait l'objet d'analyses des C5-C10 **La zone impactée au droit du futur ouvrage n'est pas délimitée** Des teneurs allant jusqu'à **11000 mg/kg MS** en hydrocarbures C10-C40 sont observées de 0,75 à 1,5 m au droit du sondage TM10331 au sud de l'emprise chantier. • Nappe: Analyses des eaux souterraines dans les piézomètres SITA - pas de contamination de la nappe Mph/SO
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Décembre 2015- Janvier 2016**	**AUB-PRO-SC03249** à 47,5 m de profondeur à 25 m au Sud-est de l'ouvrage: 3 à 12,5 m (AM/SV/SO): ISDI 15-15,5 m (SO): ISDI+ (F) 19 à 23,5 m (SO/SB): ISDI 26,4 à 31,5 m (SB/MC): ISDI+ (Mo, F) 35,1-35,6 m (MC): ISDND (Mo, F) 39,85-40,2 m (MC): ISDI (HCT: 203 mg/kg MS) 43,7 - 47,5 m (MC/CG): ISDI+ (Mo, F)
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	AUB-PRO-FD3248 (SO) : **impact hydrocarbures** C6-C10 (31 µg/L) et C10-C40 (259 µg/L)

Cartographie sondages et zones polluées

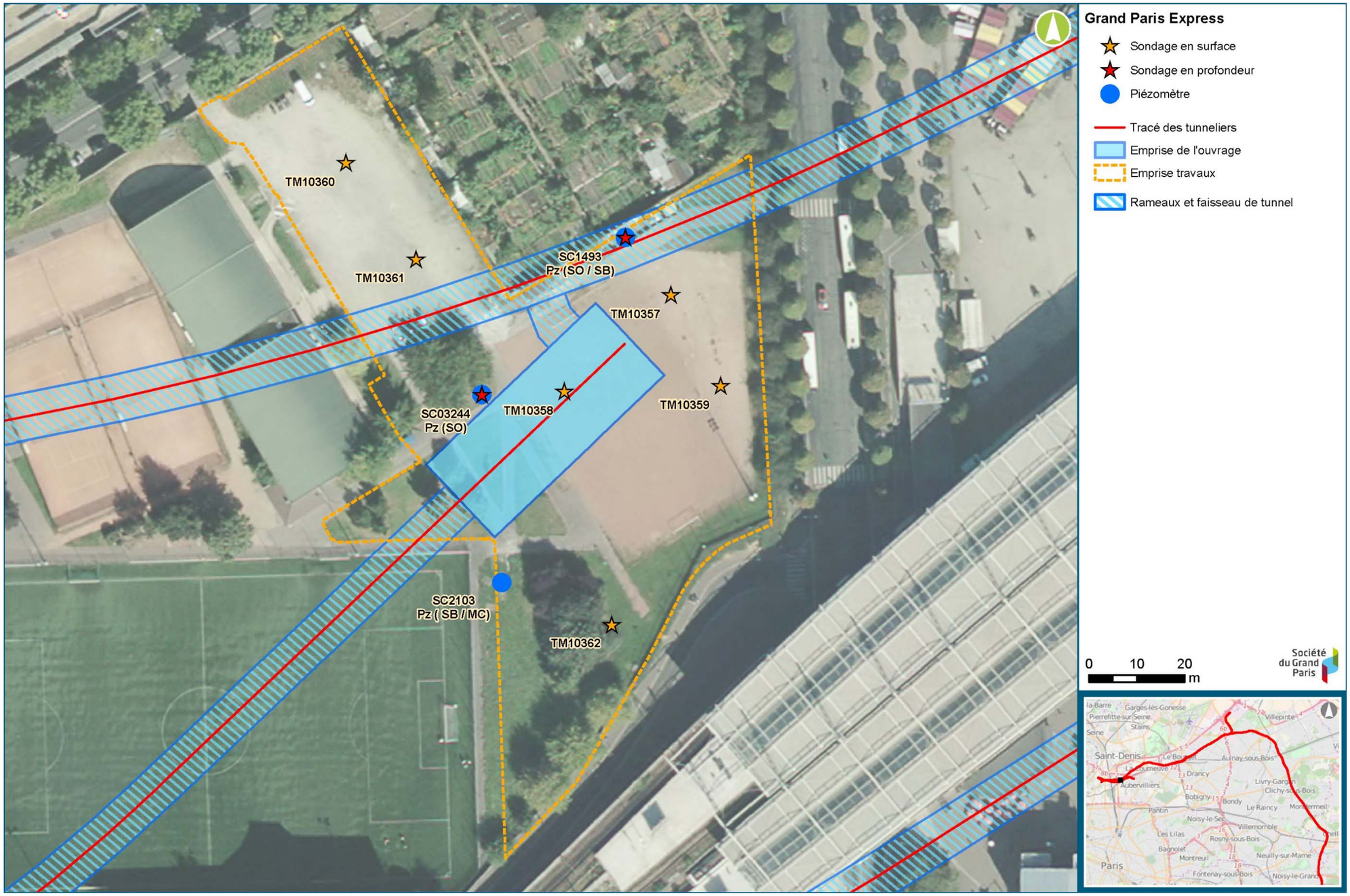


2.41. 3302P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
ARTEMIS	**Analyses sols sur carotte sondage G12**	Analyses sur sols sondage G12 **STD-AVP-SC1493 -** à proximité de l'ouvrage: 17 - 30,65 m (SB): ISDI+ (sulfates) 30,65 - 48,5 m (MC): compatible ISDI
MOE EGIS (bases de données BASOL, BSIAS, ADES)	**Données historiques et vulnérabilité**	Sensibilité forte de la nappe face à sa pollution en raison de la présence de 4 sites BASOL dont les eaux souterraines ont été / sont contaminées par des hydrocarbures et des solvants chlorés. Ces sites ont été identifiés et se trouvent tous les 4 dans un rayon d'environ 500 m autour du futur 3302P. Faible risque pollution anthropique sols de surface - le site a toujours été un terrain de sport même lorsque tout le secteur était fortement industrialisé Toit de la nappe des SO attendu vers 12 m de profondeur.
IDDEA	**Prélèvements de sols sur 2 sondages G12, réalisation de 6 sondages jusqu'à 2 m de profondeur – Septembre 2015 (Données brutes tableau d'analyses + plan)**	• Analyses sols sur carotte sondage G12 **STD-AVP-SC1493** localisé à proximité de la boite gare - 6 échantillons analysés de 3,8 à 36,5 m de profondeur: - 3,8 à 22,5 m (MPH/SO/SB): ISDI - 22,5 à 30,65 m (SB): ISDI+ (sulfates + Mo) - 30,65-36,5 m (MC):ISDND (sulfates + Mo + F) • 6 sondages de surface à 2 m de profondeur dont 1 seul sur l'emprise de l'ouvrage: Aucun impact révélé sur 6 sondages jusqu'à 2 m de profondeur dont 1 sur l'emprise de l'ouvrage et 3 sur l'emprise chantier
	Prélèvements et analyses nappe - Août 2015	Prélèvements d'eaux et analyses au droit du piézomètre G12 **STD-AVP-1493 (SO/SB)** - **Impact COHV nappe SO et SB**: **Impact COHV -->** TCE = 120µg/l et PCE = 51µg/l
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 - Novembre 2015**	Sondage carotté à 51 m de profondeur à proximité immédiate du futur ouvrage : 13 échantillons analysés - sondages G2 localisés au droit de l'ouvrage. **STD-PRO-SC3244** 3,1 à 32 m (SV/SO/SB): ISDI 35 à 44 m (MC): ISDI+ (F) 48,5 à 51,5 m (MC/CG): ISDND (Mo, Sb; F)
	Prélèvements et analyses nappe - Juin 2016	STD-AVP-SC2103 (SB/MC) **fort impact COHV (somme des COHV 435,6 µg/L)** et hydrocarbures volatils STD-PRO-SC3244 (SO) : traces de COHV

Cartographie sondages et zones polluées

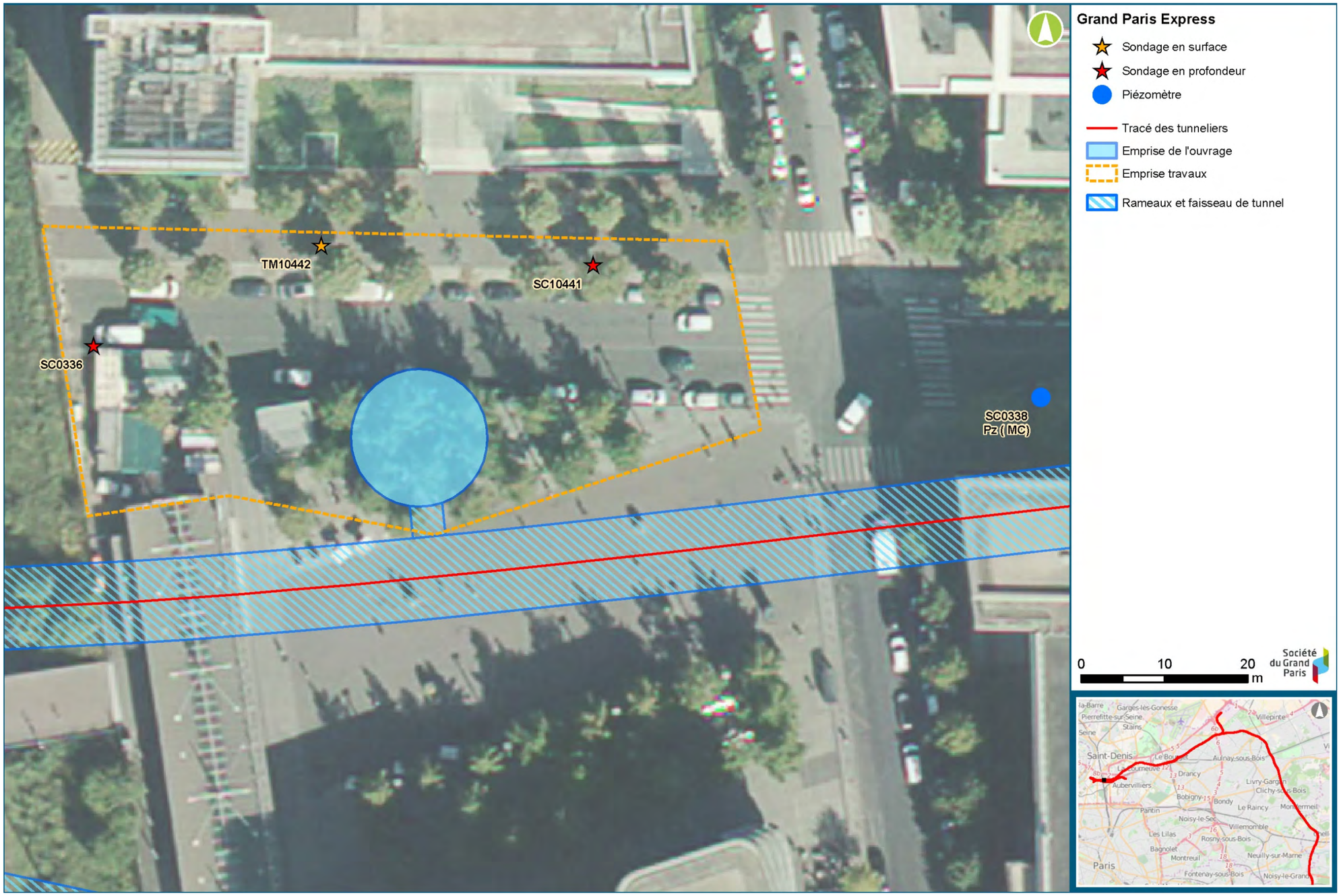


2.42. 3301P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
MOE EGIS (bases de données BASOL, BSIAS, ADES)	**Données historiques et vulnérabilité**	Sensibilité moyenne à forte de pollution de la nappe dans la zone de du 3301P vis-à-vis de la présence de sites BASOL dans son environnement et du passif industriel connu des environs. Nombreux sites BASIAS dans les environs. Toit nappe des SO à environ 15 m de profondeur.
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11**	Analyses sur sondage carotté de la G11 STD-FAI-SC0336. 2 échantillons analysés de 10 à 32,6 m de profondeur - sondage localisé à 40 m de l'ouvrage **STD-FAI-SC0336** 10-19,8 m (SO): ISDI 19,8-32,6 m (SB): ISDI+ (FS, SO4)
GINGER/ ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 (Rapport d'analyse, Fiche de prélèvement, rapport T05_Saint-Denis_Pleyel_ENV_FAI avril 2013)**	Analyses sur sondage carotté de la G11 STD-FAI-SC0336. 2 échantillons analysés de 6,4 à 11,5 m de profondeur. **STD-FAI-SC0336** 6,4-6,7 m (R): ISDI 11,2-11,5 m (SO): ISDI
IDDEA	**Réalisation de 2 sondages – Décembre 2015 (Données brutes -fiches prélèvements, tableau d'analyses, plan)**	- Sondage carotté profond: 12 échantillons analysés de 0,2 à 41,5 m de profondeur **-** sondage à environ 20 m de l'ouvrage **SC10441:** 0,2 à 5,7 m (R): ISDI 5,7-7,5 m (R): ISDI+ (Mo) 7,5 à 24,6 m (R/SO/SB): ISDI 24,6-28,5 m (SB): ISDND (Mo) 28,5-31,5 m (SB): ISDI+ (Mo) 31,5 à 39,5 m (MC): ISDND (Mo, SO4) 39,5-41,5 m (MC): ISDI+ (Mo, traces d'hydrocarbures) Des traces de HAP et d'hydrocarbures sont observées dans les remblais. Aucune contamination des calcaires de Saint Ouen n'a été révélée. La présence de molybdène dans les Sables de Beauchamp et Marnes et caillasses implique une évacuation en ISDI+ et ISDND des futurs déblais. - Sondages de surface à 12 m de profondeur - TM10442 : Traces d'HAP et d'hydrocarbures dans les sols de surface
	Prélèvements et analyses nappe - Septembre 2015 (Données brutes - fiches prélèvements, tableau d'analyses, plan)	Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit des piézomètres G11: **STD-FAI-SC0336 (SO)** MES, N, F, COT élevés Traces de COHV (PCE = O,4 µg/l et cis-1,2 = 2,4 µg/l) **STD-FAI-SC0338 (MC)** Al, Pb élevés Traces de COHV : (chlorure de vinyle = 5,1 µg/l et cis-1,2 = 2,8 µg/l) BTEX : benzène = 0,7 µg/l MES, SO4, N, F, COT élevés Les eaux souterraines au droit de l'ouvrage 3301P sont impactées par la présence de COHV.

Cartographie sondages et zones polluées



2.44. SDP Gare

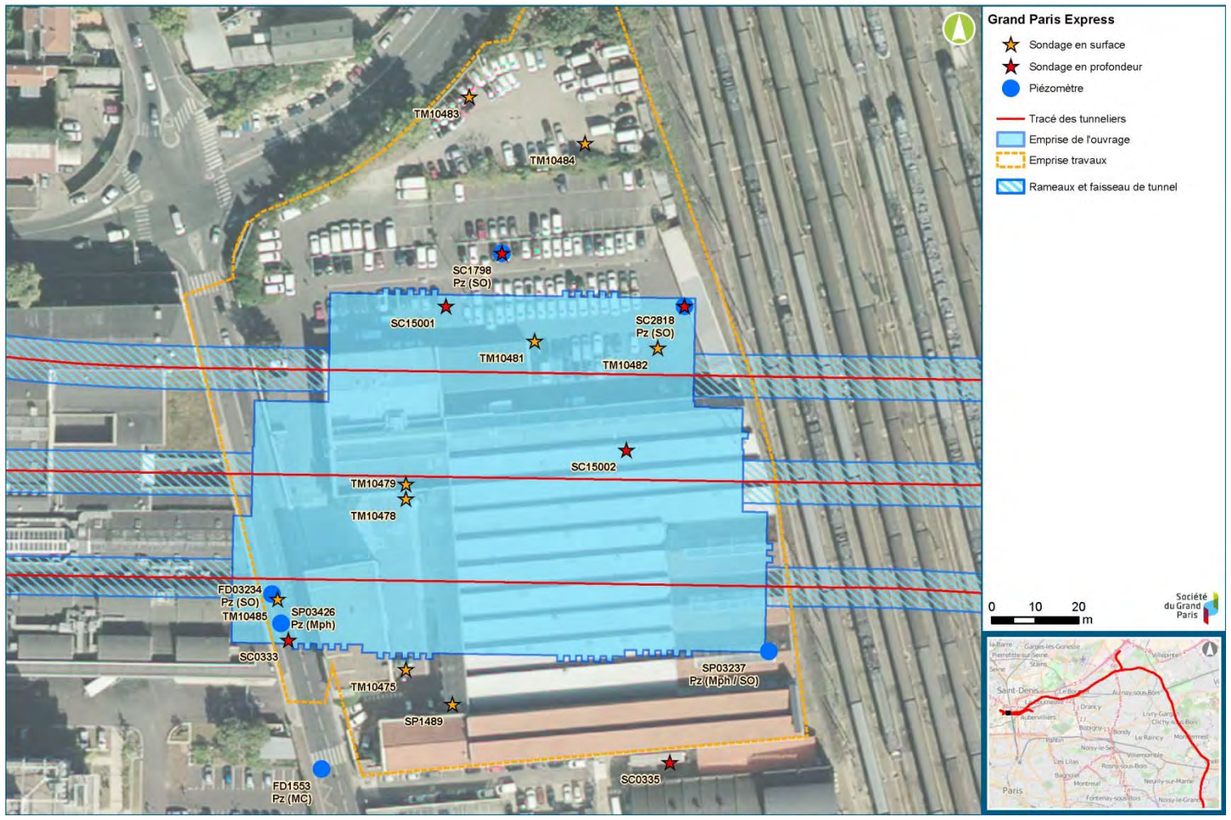
Caractérisation déblais / pollutions

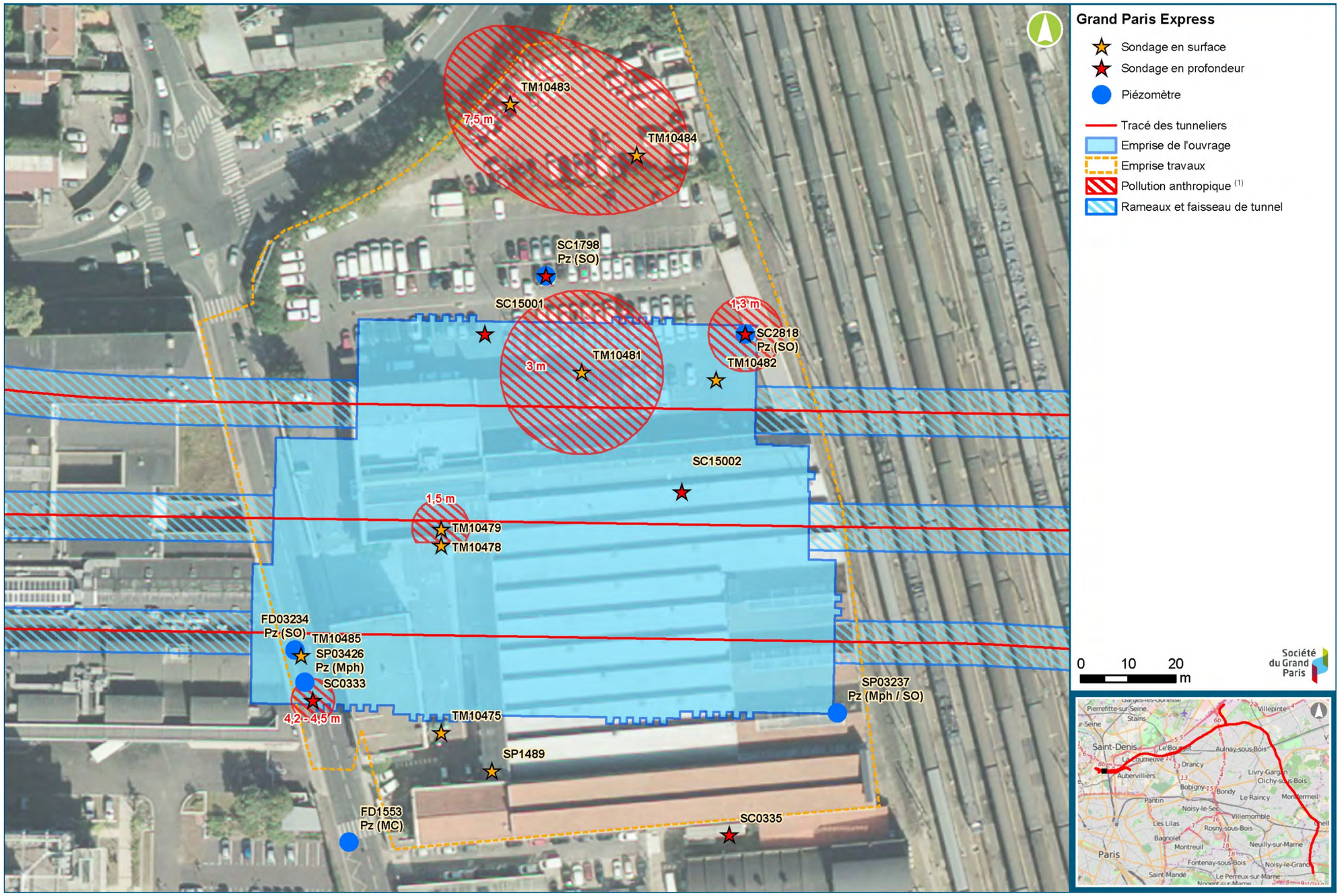
Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 – Septembre 2013**	Analyses sur sols sondage G11 **STD-FAI-SC0333 -** Angle Sud-ouest boite gare: - 4,2-4,5 m (SV): **Impact hydrocarbures** 4300 mg/kg MS (fractions lourdes C22-C40 majoritaires) - 10-10,25 m (SO): compatible ISDI uniquement sur la base des analyses sur lixiviat
IDDEA	**Fond de plan avec localisation sondages - octobre 2015** Etude historique non communiquée	Plan indiquant les installations potentiellement polluantes suivantes au droit de la boite gare: • Cuves de L.I. (fioul, essence, gasoil) •Transformateurs • Activités de peinture • Garage entretien mécanique • Laboratoire chimie • Atelier de chaudronnerie • Dégraissage
	Prélèvements de sols sur 3 sondages géotechniques G12 – Juillet 2015	24 échantillons analysés de 0 à 50 m de profondeur **-** sondages localisés en limites Nord et Sud de la boite gare. **SC1798** 4,8 à 26 m (SO/SB): compatible ISDI 26-30,5 m (SB): Gypse (SO4) 32-37 m (MC): compatible ISDI 37-42 m (MC): ISDND (Mo, SO4) **SC2818** **0-1,3 m** (R): ISDND **impact hydrocarbures 850 mg/kg** 2,3-14,4 m (Mph, SV, SO): Compatible ISDI 14,4-16 m (SO): Gypse (SO4) 16,15 à 31,4 m (SB): Compatible ISDI 31,4-37,5 m (MC) :ISDND 37,5-50 m (MC, CG):ISDI+ (F, Mo, SO4) **SC1489** 0-3,5 m (R, SV): Gypse (SO4, FS) 4,5-8,5 m (SO): Compatible ISDI

Source / étude		Synthèse résultats
IDDEA	**Prélèvements de sols sur cartothèque G11, réalisation de 8 sondages de surface - Octobre 2015**	• <u>Cartothèque G11 : 14 échantillons de 3 à 40 m de profondeur:</u> **STD-FAI-SC0333** 2,7 à18,4 m (R, SV, SO): Compatible ISDI 18,4-24 m (SB): ISDND (SO4, FS, Mo) 24-31,4 m (SB): Compatible ISDI 33-40 m (MC): ISDND (SO4, FS, Mo, F) **STD-FAI-SC0335** 4,5-5,39 m (SV): Compatible ISDI 5,9 à 31,4 (SO/SB): Compatible ISDI 31,4-37 m (MC): ISDND (SO4, FS, Mo) • <u>8 sondages jusqu'à 10 m de profondeur dont 5 sur l'emprise de la boite gare</u>: **Impacts hydrocarbures** sur emprise boite gare: **TM10479** (**0,4-1,4 m**) - anciennes pompes à essence : HCT = 1500 mg/kg MS délimité verticalement à 2 m de profondeur **TM10481** (**0,4-1,3 m**) : HCT = 1600 mg/kg MS et TM10481 (1,3-3 m) : HCT = 650 mg/kg MS délimité à 3 m de profondeur **Impacts non délimités latéralement / Toutes les installations-activités potentiellement polluantes n'ont pas été investiguées, diagnostic non exhaustif**
	Prélèvements et analyses nappe - Octobre 2015	<u>Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit de 3 piézomètres</u> - **Impact COHV nappe SO et MC** **STD-AVP-SC1798(SO)**: Impact COHV (cis1, 2-dichloroéthylène = 3,6 µg/l) **STD-FAI-SC0333 (MC)**: Impact COHV (cis1, 2-dichloroéthylène = 4,4 µg/l), somme HAP = 0,2 µg/l **STD-AVP-SC1553 (MC)**: Pas de contamination

Source / étude		Synthèse résultats
GINGER / TERRASOL	**Analyses sols sur sondage G2 – Mars 2016**	**STD-PRO-SC03230** jusqu'à 50 m de profondeur (Manque COT brut, Cl et Sulfates sur lixiviat de 0,5 à 50 m): 0 à 3,9 m (R): Compatible ISDI 3,9 à 24,3 m (SV, SO, SB): Compatible ISDI 24,3 à 32 m (SB): ISDI+ (Mo) 32-34,5 m (MC): ISDND (Mo) 34,5-39 (MC): **ISDD** (Mo=16 mg/kg MS) 39-44 m (MC): Compatible ISDI 44 à 50 m (MC, CG): ISDI+ (Mo)
	Sondages environnementaux - Février 2016	Sondages carottés jusqu'à 35 m de profondeur - (Manque composés sur lixiviat du pack ISDI): **SC15003** et **SC15004** réalisés au droit de la boite gare: Pas d'analyses des composés sur lixiviat du pack ISDI (uniquement paramètres sur brut) --> **Résultats non interprétables au regard des seuils de l'arrêté du 12/12/14** **SC15002** 2-3 m (SV): Gypse (SO4) 6-17 m (SO: ISDI 20-21 (SB): ISDI 24-25 m (SB): ISDND (Mo) 29-30 m (SB): ISDI 34-35 m (MC): ISDI --> Absence d'impact par des hydrocarbures Un sondage complémentaire (SC150001) a été réalisé en juillet 2016 (résultats non transmis)
	Prélèvements et analyses nappe - Juillet 2016	STD-PRO-FD3234 PZ (SO) : impacts hydrocarbures C6-C10 (60 µg/L) et **solvants chlorés** (somme COHV 48,3 µg/L) STD-PRO-SP3237 PZ (Mph/SO) : **impact hydrocarbures C10-C40** (408 µg/L) et traces COHV STD-PRO-SP03426 PZ (Mph) : impact hydrocarbures (50 µg/L)
ANTEA	**Diagnostic géotechnique et pollution Rapport A n°73590 - Décembre 2013**	Analyses HCT, COHV, BTEX, HAP, PCB nappe sur piézomètre profond **ANTEA STD-G11-PP001** (**MC/CG**)- piézomètre localisé à environ 40 m au Nord de la boite gare: --> COHV quantifiés - faible impact

Cartographie sondages et zones polluées



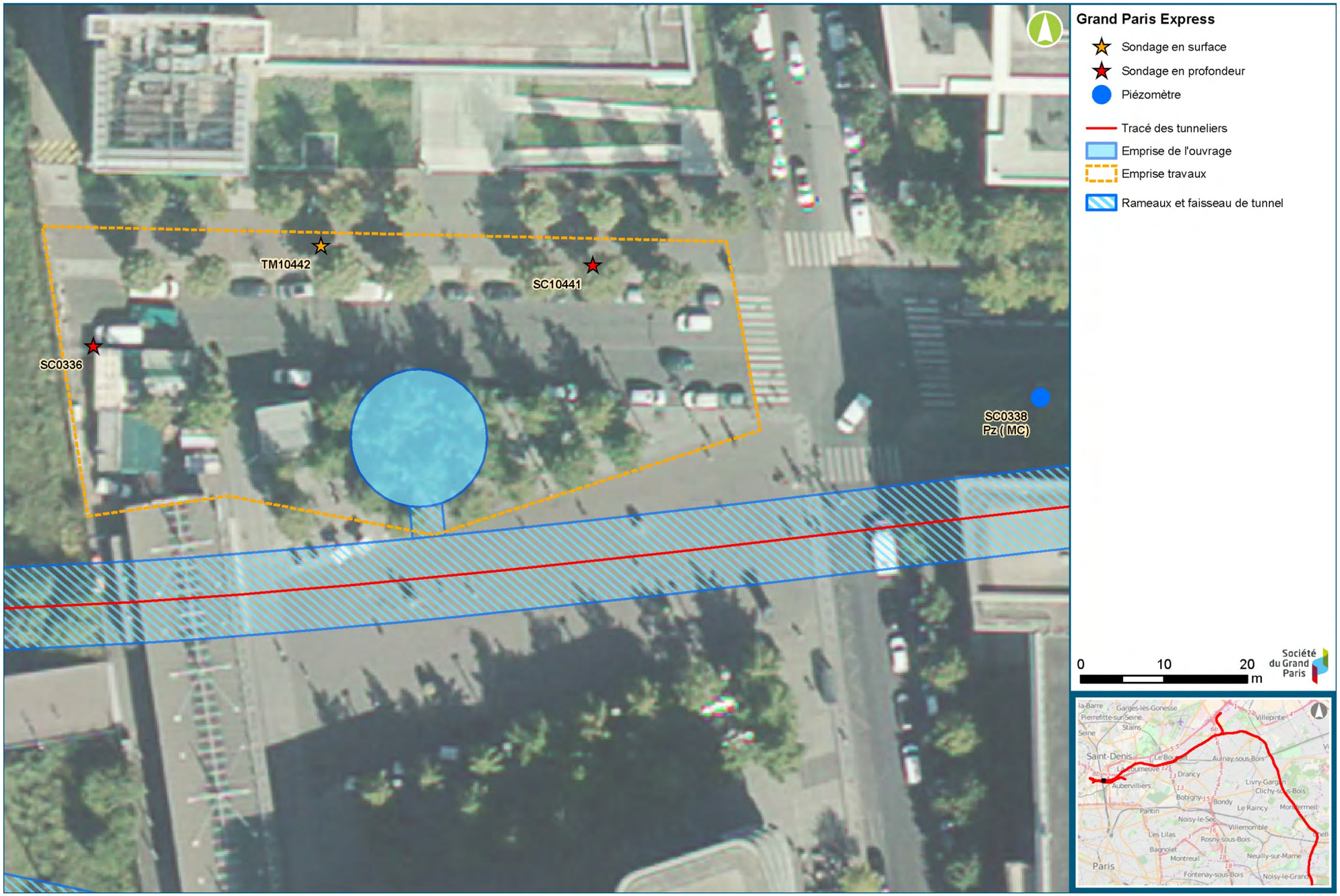

TM10483
7,5 m
TM10484
SC1798
Pz (SO)
SC15001
1,3 m
SC2818
Pz (SO)
TM10481
3 m
TM10482
SC15002
1,5 m
TM10479
TM10478
FD03234
Pz (SO)
TM10485
SP03426
Pz (Mph)
SC0333
4,2 - 4,5 m
TM10475
SP1489
FD1553
Pz (MC)
SC0335
SP03237
Pz (Mph / SO)
Grand Paris Express
Sondage en surface
Sondage en profondeur
Piézomètre
Tracé des tunneliers
Emprise de l'ouvrage
Emprise travaux
Pollution anthropique (1)
Rameaux et faisseau de tunnel
0
10
20
m
Société du Grand Paris
Pierrefitte-sur-Seine
Stains
Villepinte
Saint-Denis
Le Bourget
Aulnay-sous-Bois
La Courneuve
Drancy
Aubervilliers
Livry-Gargan
Clichy-sous-Bois
Bobigny
Bondy
Le Raincy
Montfermeil
Pantin
Noisy-le-Sec
Villemomble
Les Lilas
Rosny-sous-Bois
Bagnolet
Montreuil
Neuilly-sur-Marne
Paris
Fontenay-sous-Bois
Noisy-le-Grand
Saint-Mandé
Le Perreux-sur-Marne

2.45. 3301P

Caractérisation déblais / pollutions

Source / étude		Synthèse résultats
MOE EGIS (bases de données BASOL, BSIAS, ADES)	**Données historiques et vulnérabilité**	Sensibilité moyenne à forte de pollution de la nappe dans la zone de du 3301P vis-à-vis de la présence de sites BASOL dans son environnement et du passif industriel connu des environs. Nombreux sites BASIAS dans les environs. Toit nappe des SO à environ 15 m de profondeur.
ARTEMIS	**Analyses sols sur sondage G11**	Analyses sur sondage carotté de la G11 STD-FAI-SC0336. 2 échantillons analysés de 10 à 32,6 m de profondeur - sondage localisé à 40 m de l'ouvrage **STD-FAI-SC0336** 10-19,8 m (SO): ISDI 19,8-32,6 m (SB): ISDI+ (FS, SO4)
GINGER/ ARCADIS	**Analyses sols sur sondage G11 (Rapport d'analyse, Fiche de prélèvement, rapport T05_Saint-Denis_Pleyel_ENV_FAI avril 2013)**	Analyses sur sondage carotté de la G11 STD-FAI-SC0336. 2 échantillons analysés de 6,4 à 11,5 m de profondeur. **STD-FAI-SC0336** 6,4-6,7 m (R): ISDI 11,2-11,5 m (SO): ISDI
IDDEA	**Réalisation de 2 sondages – Décembre 2015 (Données brutes -fiches prélèvements, tableau d'analyses, plan)**	- Sondage carotté profond: 12 échantillons analysés de 0,2 à 41,5 m de profondeur - sondage à environ 20 m de l'ouvrage **SC10441:** 0,2 à 5,7 m (R): ISDI 5,7-7,5 m (R): ISDI+ (Mo) 7,5 à 24,6 m (R/SO/SB): ISDI 24,6-28,5 m (SB): ISDND (Mo) 28,5-31,5 m (SB): ISDI+ (Mo) 31,5 à 39,5 m (MC): ISDND (Mo, SO4) 39,5-41,5 m (MC): ISDI+ (Mo, traces d'hydrocarbures) Des traces de HAP et d'hydrocarbures sont observées dans les remblais. Aucune contamination des calcaires de Saint Ouen n'a été révélée. La présence de molybdène dans les Sables de Beauchamp et Marnes et caillasses implique une évacuation en ISDI+ et ISDND des futurs déblais. - Sondages de surface à 12 m de profondeur - TM10442 : Traces d'HAP et d'hydrocarbures dans les sols de surface
	Prélèvements et analyses nappe - Septembre 2015 (Données brutes - fiches prélèvements, tableau d'analyses, plan)	Prélèvements d'eaux et analyses IDDEA au droit des piézomètres G11: **STD-FAI-SC0336 (SO)** MES, N, F, COT élevés Traces de COHV (PCE = O,4 µg/l et cis-1,2 = 2,4 µg/l) **STD-FAI-SC0338 (MC)** Al, Pb élevés Traces de COHV : (chlorure de vinyle = 5,1 µg/l et cis-1,2 = 2,8 µg/l) BTEX : benzène = 0,7 µg/l MES, SO4, N, F, COT élevés Les eaux souterraines au droit de l'ouvrage 3301P sont impactées par la présence de COHV.

Cartographie sondages et zones polluées



3. Synthèses des données relatives aux sections de tunnels

4.1. Section de tunnel forée par le tunnelier 9

Ligne 16 : Point d'entrée du tunnelier à la gare de Noisy Champs et sortie à l'ouvrage annexe 0603P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m3)
5258	**396 609**	**CC**	10	**67**	**5 920**
		MA	5		
		MP	2		
		MC	16		
		SB	21		
		SO	13		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Caractérisation, pollution et critères pénalisants du fond géochimique
Pollution anthropique	Impact par des hydrocarbures en profondeur dans les Marnes et caillasses au droit de la gare de Chelles sur l'axe du tunnel en limite de la boite gare. Zone contaminée non dimensionnée, impact potentiel des déblais de tunnelier dans cette zone.
Qualité des déblais	La présence de fluorures, molybdène et sélénium ainsi que de fortes teneurs en sulfates implique une forte proportion de déblais compatibles avec une évacuation en carrière de gypse ainsi qu'en ISDND.

4.2. Section de tunnel forée par le tunnelier 8

Ligne 16 : Point d'entrée du tunnelier à l'ouvrage annexe 0603P et sortie à l'ouvrage annexe 0501P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m3)
5165	**389 594**	**GV**	10	**65**	**5 994**
		MA	21		
		MFL	21		
		MP	9		
		SB	5		
		SO	9		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Caractérisation, pollution et critères pénalisants du fond géochimique
Pollution anthropique	Absence de pollution anthropique identifiée dans les horizons du tunnelier.
Qualité des déblais	Ce tunnelier traverse les horizons géologiques de la butte de Clichy qui se distinguent des lithologies observées de part et d'autre de l'a butte. De fortes teneurs en sulfates (sols gypseux) sont observées impliquant la compatibilité des futurs déblais avec une évacuation en comblement de carrière de gypse (34 %) et la présence supplémentaire dans certains horizons, de métaux lourds (MO, Se) impliquant une proportion importante de déblais compatibles avec une évacuation en ISDND (38 %).

4.3. Section de tunnel forée par le tunnelier 7

Ligne 16 : Point d'entrée du tunnelier à l'ouvrage annexe 0202P et sortie à l'ouvrage annexe 0501P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m3)
5774	**435 531**	**SO**	32	**78**	**5 584**
		SB	34		
		MC	12		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Caractérisation, pollution et critères pénalisants du fond géochimique
Pollution anthropique	Absence de pollution anthropique identifiée dans l'horizon du tunnelier
Qualité des déblais	Une proportion importante de déblais inertes (ISDI) est observée dans les horizons SO et SB entre Aulnay-sous-Bois et le 0303P. Entre les gares SEB et SEL, la présence de métaux, de fluorures et de sulfates implique la présence de déblais gypseux ainsi que de déblais compatibles avec les filières ISDI+ et ISDND, principalement dans les horizons SB et MC.

4.4. Section de tunnel forée par le tunnelier 6

Ligne 16 : Point d'entrée du tunnelier à l'entonnement 0220P sur le site PSA Aulnay-sous-Bois et sortie à l'ouvrage annexe 0104P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m^3)
3257	**245 674**	**SO**	44	**99**	**2 482**
		SB	36		
		MC	19		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Caractérisation, pollution et critères pénalisants du fond géochimique
Pollution anthropique	Pollution anthropique dans le secteur de la gare du Blanc-Mesnil ainsi que des odeurs d'hydrocarbures relevées dans les horizons traversés par le tunnelier
Qualité des déblais	Dépassements ISDI pour les sulfates et le Molybdène dans les SO et dans les SB. Les déblais de ces deux formations sont majoritairement compatibles avec la filière ISDI. Une plus forte proportion de gypse est identifiée dans les SO. Les MC sont caractérisée par la présence de fortes teneurs en sulfates associées à des dépassements importants de seuils ISDI notamment pour le Molybdène classant une forte proportion de déblais des fronts mixtes SB/MC en ISDND.

4.5. Section de tunnel forée par le tunnelier 5

Ligne 16 : Section ligne 16 : Point d'entrée du tunnelier à l'entonnement Ouest 0100P et sortie à l(ouvrage annexe 0104P

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m^3)
3074	**231 871**	**SO**	10	**37**	**6 267**
		SB	19		
		MC	8		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Caractérisation, pollution et critères pénalisants du fond géochimique
Pollution anthropique	Absence de pollution anthropique identifiée sur cette section du tunnel.
Qualité des déblais	Dépassements de seuils ISDI pour le molybdène (Mo) dans les SO, plus nombreux dans les SB impliquant la compatibilité d'une partie des déblais de ces deux formations en ISDI+. Dans les MC, les dépassements en métaux et fluorures sont associés à de fortes teneurs en sulfates ayant pour conséquence une forte proportion de déblais compatibles avec la filière ISDND dans cet horizon et ponctuellement compatibles avec la filière ISDD.

4.6. Section de tunnel forée par le tunnelier 4B

Ligne 17 Sud / tunnel sud : Point d'entrée du tunnelier à l'entonnement Ouest 0100P et sortie à l'entonnement Est 0101P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m^3)
1152	**53 644**	**SO**	8	**24**	**2 235**
		SB	13		
		MC	3		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Synthèse des résultats
Pollution anthropique	Pas d'analyse de sol disponible sur cette section de tunnelier mais impacts dans les SB sur les ouvrages de la gare LBG et de l'entonnement Est. Secteur industriel, risque pollution anthropique.
Qualité des déblais	Dépassements de seuils ISDI pour le molybdène dans les Marnes et caillasses impliquant une évacuation en ISDND et ponctuellement des déblais compatibles avec une filière ISDD. Des dépassements modérés de molybdène dans les SO et SB impliquent une évacuation d'une partie des déblais en ISDI+.

4.7. Section de tunnel forée par le tunnelier 4A

Ligne 17 Sud / tunnel nord : Point d'entrée du tunnelier à l'entonnement Ouest et sortie à l'entonnement Est 0101P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m^3)
1088	**50 664**	**SO**	8	**24**	**2 111**
		SB	13		
		MC	3		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Synthèse des résultats
Pollution anthropique	Pas d'analyses de sols disponibles sur cette section de tunnelier mais impacts dans les SB sur les ouvrages de la gare LBG et de l'entonnement Est. Secteur industriel, risque pollution anthropique.
Qualité des déblais	Dépassements de seuils ISDI pour le molybdène dans les Marnes et caillasses impliquant une évacuation en ISDND et ponctuellement des déblais compatibles avec une filière ISDD. Des dépassements modérés de molybdène dans les SO et SB impliquent une évacuation d'une partie des déblais en ISDI+.

4.8. Section de tunnel forée par le tunnelier 3

Lignes 16 et 17 Sud : Point d'entrée du tunnelier à l'entonnement Ouest à La Courneuve et sortie à l'ouvrage annexe 3303P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m3)
3661	**276 148**	**SO**	42	**86**	**3 211**
		SB	33		
		MC	11		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais.

Thématiques	Synthèse des résultats
Pollution anthropique	Absence de pollution anthropique dans les horizons traversés par ce tunnelier d'après les données disponibles.
Qualité des déblais	Déblais des horizons SO, SB et MC majoritairement compatibles avec des évaluations en ISDI et en ISDI+ sur ce tronçon. Présence de fluorures, molybdène et sulfates en teneurs modérés (faibles dépassements des seuils ISDI).

4.9. Section de tunnel forée par le tunnelier 2a

Ligne 16 et 17 Sud : point d'entrée du tunnelier à l'ouvrage annexe 3303P et sortie à l'ouvrage annexe 3300P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m3)
2431	**183 369**	**SO**	43	**110**	**1 667**
		SB	36		
		MC	31		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais

Thématiques	Synthèse des résultats
Pollution anthropique	Une forte pollution des terrains dans l'horizon du tunnel de la ligne 16 est suspectée sur une petite section immédiatement à l'Ouest du canal Saint-Denis. Cette contamination entre 17 et 27 m de profondeur dans les Sables de Beauchamp, par des hydrocarbures et probablement des solvants (type BTEX et/ou COHV) volatils est très probablement liée à l'ancien site industriel TOTAL Solvants sur lequel une dépollution des sols est en cours. La nappe dans tout le secteur (fort passif industriel) est contaminée par des hydrocarbures et des solvants chlorés. Secteur de la gare SDP suspecté contaminé mais peu de données sur les sols en profondeur.
Qualité des déblais	Présence de molybdène (Mo) et de sulfates dans les SB et fluorures (F), sulfates et de molybdène (Mo) en fortes concentrations dans les MC.

4.10. Section de tunnel forée par le tunnelier 1

Ligne 14 Nord : point d'entrée du tunnelier à l'ouvrage annexe 3302P et sortie à l'ouvrage annexe 6302P.

Longueur (m)	Volume total des déblais (m^3)	Horizons traversés	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'analyses pris en compte*	Ratio analyse / volume (m3)
1488	**91 533**	SO	37	86	1064
		SB	25		
		MC	21		
		CG	3		

*Nombre total d'échantillons analysés pris en compte pour la caractérisation des déblais du tunnelier selon la méthodologie décrite dans la notice de caractérisation des déblais.

Thématiques	Lithologies concernées	Synthèse des résultats
Pollution anthropique	SB/MC	Zone de la gare SDP potentiellement contaminée hors boite : les sables de Beauchamp (SB) et les Marnes et Caillasses (MC) traversés par le tunnel sont considérés partiellement pollués Nappe SO/SB/MC contaminée par des COHV dans le secteur du 3302P et du 6301P.
Qualité des déblais	SB	Présence de molybdène (Mo) et de **sulfates**
	MC	Présence de fluorures (F), molybdène (Mo) et de **sulfates**
	CG	Présence de fluorures (F) et de molybdène (Mo) en fortes concentrations

Société du Grand Paris

Société du Grand Paris
Immeuble « Le Cézanne »
30, avenue des Fruitiers
93200 Saint-Denis

www.societedugrandparis.fr