GRAND CONSEIL **P 2088-D**
de la République et canton de Genève

Date de dépôt : 19 octobre 2022

Rapport du Conseil d'Etat

au Grand Conseil sur la pétition : URGENCE de mesures sérieuses et efficaces contre les nuisances sonores du Léman Express à Lancy

En date du 12 novembre 2021, le Grand Conseil a renvoyé au Conseil d'Etat une pétition dont le libellé est le suivant :

Nous, riverains du CEVA/Léman Express, subissons une invasion sonore de cacophonies ferroviaires depuis les premiers essais de cette nouvelle liaison, ici, entre la gare de Pont-Rouge et celle de Bachet. De toute évidence, tous les moyens adéquats et nécessaires n'ont pas été mis en œuvre, malgré les promesses et notre soutien au projet.

Les riverains et habitants vivant à proximité de la nouvelle ligne, à qui on a promis un service silencieux, ont constaté que ce train amène de forts bruits et vibrations au passage des liaisons de rail ; que les sifflements, engendrés par les courbes, hurlent sporadiquement à leurs fenêtres et que la fréquence n'offre aucun répit. Le déplacement de ces monstres peut faire croire à l'arrivée d'un orage : quelque 230 fois par jour ! De jour comme de nuit, fériés et vacances compris. Fini les repas sur le balcon ou la terrasse.

Faisons-nous partie d'une nouvelle expérimentation en matière de santé publique ? Les conséquences d'un vacarme régulier sur notre santé, afin de compléter ce qui est déjà avéré : sommeil non réparateur et décousu, générant un état de fatigue profond voire l'épuisement. Stress continu, avec des conséquences sur la vie en famille, les enfants et l'école. Une productivité au travail dégradée, augmentation d'états dépressifs et de dépressions… sans parler du phénomène des maladies cardiométaboliques.

ATAR ROTO PRESSE – 100 ex. – 11.22

Nos enfants, comme certains d'entre nous adultes, ont changé de chambre pour ceux qui le pouvaient évidemment. Et nos enfants nous ont demandé si on allait déménager ? « Tellement ça fait du bruit ! »

Cette situation est inacceptable pour nous, habitants de Lancy, comme elle le serait pour n'importe quel être humain. Et sommet de l'ironie, il y a 10 ans, on nous avait promis un passage sans aucune nuisance sonore : « Vous verrez ces nouveaux trains, on ne les entend même pas ! »

On croit faire un cauchemar mais c'est bien les trains qui nous ont réveillés !!!

Les signataires de la pétition demandent aux autorités cantonales et communales de :

- ***Réaliser immédiatement une expertise indépendante sur les nuisances sonores et solidiennes occasionnées par le trafic ferroviaire.***
- ***Prendre et faire prendre toutes les mesures utiles afin d'éliminer les nuisances sonores et solidiennes subies par les riverains du tracé.***
- ***Contrôler l'efficience de ces mesures, afin de garantir leurs effets dans le temps et ce, sans limite (comme le spécifie l'ordonnance fédérale 742.144.1).***

N.B. 543 signatures

Groupement lancéen des
riverains lésés par le bruit
M. Alexandre Pisler
Avenue Eugène-Lance 57
1212 Grand-Lancy

RÉPONSE DU CONSEIL D'ÉTAT

Ainsi que le rapport 2088-B l'expliquait, l'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit, du 15 décembre 1986 (OPB; RS 814.41), étant respectée sur le secteur couvert par la présente pétition, les Chemins de fer fédéraux (CFF) n'envisagent aucune mesure de protection complémentaire. Cependant, notre conseil, suite au deuxième renvoi de la pétition, a décidé de mener des études complémentaires destinées à identifier des mesures possibles pour diminuer les nuisances sonores. Ces mesures ont d'ailleurs été évoquées lors de l'audition du département des infrastructures (DI) en commission des transports et retranscrites dans le rapport 2088-C.

Ces études ont été pilotées par le DI en collaboration avec le service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), du département du territoire (DT).

Compte tenu des délais nécessaires pour l'établissement du cahier des charges, pour le choix d'un mandataire, pour la réalisation de relevés complémentaires à ceux qui avaient été réalisés par les CFF, puis pour l'étude des solutions possibles, le rapport détaillé de l'expert nommé a été finalisé à la fin de l'été 2022. Ce document est annexé au présent rapport.

Les relevés et analyses complémentaires de ce rapport confirment que, dans tous les cas, le bruit généré par le Léman Express (LEX) respecte les limites légales.

Les nuisances produites le jour proviennent pour l'essentiel du LEX, avec des valeurs du bruit émis variant entre 46 et 57 dB pour les habitations du secteur nord et entre 44 et 55 dB pour celles du secteur sud, valeurs inférieures aux valeurs limites d'immission (VLI) qui sont respectivement de 60 dB et de 65 dB pour ces 2 secteurs.

Les nuisances sonores nocturnes résultent principalement de l'activité du fret ferroviaire. Si, pour le secteur sud, les exigences sont respectées, pour le secteur nord, les VLI, qui ne devraient pas dépasser 50 dB, affichent des dépassements jusqu'à 3 dB. Cependant, avant même la mise en exploitation du LEX, des mesures d'allègement pour les habitations concernées ont été prononcées sous le pilotage des CFF, et des changements de fenêtres effectués au cours des années 2018 et 2019. Le droit fédéral, compte tenu de ces allègements, est donc également respecté pour les nuisances ferroviaires nocturnes.

En ce qui concerne les bruits solidiens et les vibrations, les mesures réalisées sur l'ensemble du tracé montrent que les normes sont également respectées.

Sur la base de ce nouveau diagnostic, une évaluation de mesures de protection contre le bruit a également été réalisée. Les mesures de protection à la source n'étant pas envisagées par les CFF, et les fenêtres des bâtiments concernés par des dépassements ayant été changées, l'étude s'est donc concentrée sur la mesure de l'impact potentiel d'une paroi anti-bruit comme protection phonique supplémentaire.

Selon les résultats de l'étude réalisée, la mise en œuvre d'une paroi de 2 m de hauteur relative (hauteur maximale admise pour une protection de ce type selon la législation cantonale) pour assurer la protection des bâtiments exposés permet d'apporter des améliorations des niveaux d'évaluation OPB, mais ne permet pas d'assainir complètement la situation vis-à-vis des riverains exposés au bruit ferroviaire, et ne s'avère pas être efficiente sous l'angle de la protection contre le bruit. En effet, les gains acoustiques au regard du coût associé à la réalisation de cet ouvrage ne permettent pas de répondre au caractère de l'économiquement supportable, défini dans les directives usuelles sur la proportionnalité des mesures. De plus, afin d'assurer que l'ensemble des bâtiments de ce secteur ne présente plus de dépassement OPB, il faudrait alors augmenter la hauteur de la paroi pour atteindre une hauteur relative de 7 m, ce qui n'est pas envisageable au niveau des normes cantonales. Dès lors, l'Etat ne peut entrer en matière sur la réalisation de parois anti-bruit.

Au bénéfice de ces explications, le Conseil d'Etat vous invite, Mesdames et Messieurs les Députés, à prendre acte du présent rapport.

AU NOM DU CONSEIL D'ÉTAT

La chancelière :	Le président :
Michèle RIGHETTI	Mauro POGGIA

Annexe : Rapport d'évaluation « Expertise acoustique Eugène-Lance », du 2 septembre 2022

ANNEXE

CSD INGÉNIEURS SA
Chemin des Semailles 50
CH-1212 Lancy
+41 22 308 89 00
geneve@csd.ch
www.csd.ch

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Expertise acoustique Eugène-Lance

Rapport d'évaluation

Genève, le 02.09.2022

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

Table des matières

1 Introduction 1
1.1 Contexte 1
1.2 Périmètre d'étude 1

2 Méthodologie 3

3 Contexte légal 3
3.1 Généralités 3
3.2 Cas du secteur Eugène-Lance – Exigences règlementaires 5
3.2.1 Degrés de sensibilité applicables 5
3.2.2 Exigences applicables pour le bruit routier 5
3.2.3 Exigences applicables pour le bruit ferroviaire 6
3.2.4 Exigences applicables pour le bruit industriel 7
3.2.5 Cas particulier du Village du Soir – Aide à l'exécution 8.10 du Cercle Bruit 7
3.3 Récepteurs sensibles 8

4 Données de base reçues 8
4.1 Infrastructures routières (OPB Annexe 3) 8
4.2 Infrastructures ferroviaires (OPB Annexe 4) 9
4.2.1 Infrastructures du Léman Express 10
4.2.2 Infrastructures du fret ferroviaire 10
4.3 Installations couvertes par le bruit des arts et métiers (OPB Annexe 6) 10
4.4 Cas particulier du Village du Soir (Aide à l'exécution du Cercle Bruit) 10
4.5 Mesures vibratoires 10

5 Modélisation acoustique CadnaA 11

6 Evaluations acoustiques 14
6.1 Analyse des résultats - Application de l'OPB 14
6.1.1 Secteur Nord 14
6.1.2 Valeurs d'allègements octroyées dans le cadre de l'assainissement ordinaire 17
6.1.3 Secteur Sud 17
6.2 Assainissement du bruit routier 17
6.3 Synthèse 18

7 Evaluations des mesures de protection côté voies ferrées 18
7.1 Variantes étudiées 18
7.2 Analyse des résultats - Application de l'OPB 21
7.2.1 Secteur Nord 21
7.2.2 Secteur Sud 23
7.3 Indice Coût / Utilité (indice WTI) 23
7.3.1 Secteur Nord 23

7.3.2 Secteur Sud 24

8 Protection contre les vibrations et les sons solidiens 24

9 Conclusions 25

Liste des figures

Figure 1 : Périmètre d'étude général 1
Figure 2 : Présentation des secteurs d'analyse 2
Figure 3 : Degrés de sensibilité au bruit 5
Figure 4 : Emplacement des points récepteurs du Secteur Nord 12
Figure 5 : Emplacement des points récepteurs du Secteur Sud 13
Figure 6 : Situation des récepteurs analysés pour le secteur Nord 15
Figure 7 : Secteur Nord avec indication des constructions futures (Extrait du PLQ n°29584 – Pont-Rouge, Gare CEVA, Avenue Eugène-Lance) 16
Figure 8 : Représentation du modèle CadnaA avec les éléments considérés dans les différentes variantes pour le secteur Nord 19
Figure 9 : Représentation du modèle CadnaA avec l'EAB considéré pour le secteur Sud 20
Figure 10 : Zones étudiées au secteur Nord 22

Liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 3) 6
Tableau 2 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 4) 6
Tableau 3 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 6) 7
Tableau 4 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 6) 7
Tableau 5: Emissions des tronçons routiers du périmètre d'étude (Source: SABRA, 2017) 8
Tableau 6: Emissions des tronçons ferroviaires du périmètre d'étude 9
Tableau 7 : Paramètres de la simulation acoustique 11
Tableau 8 : Bâtiments avec demande d'allègements et remplacement des fenêtres 17
Tableau 9 : Présentation des variantes de protection acoustique complémentaires étudiées 18
Tableau 10 : Présentation des gains obtenus pour chaque variante – Secteur Nord 21
Tableau 11 : Présentation des gains obtenus pour chaque variante – Secteur Sud 23

Liste des annexes

Annexe A Résultats de l'état actuel pour le bruit ferroviaire et le bruit routier
Annexe B Résultats des variantes étudiées concernant la protection côté voies ferrées
Annexe C Détails du calcul WTI pour le Secteur Nord
Annexe D Détails du calcul WTI pour le Secteur Sud

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

Préambule

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

1 Introduction

1.1 Contexte

Des plaintes de riverains ont été recensées vis-à-vis du bruit perçu, de manière globale, dans le secteur de l'Avenue Eugène-Lance. Elles ont fait l'objet de la pétition P 2088 déposée le 24 février 2020. Cette section, située entre les gares Léman Express de Lancy-Pont-Rouge et de Lancy-Bachet, est soumise à différentes sources de bruit. Le secteur est concerné par des expositions au bruit routier (Avenue Eugène-Lance), le bruit ferroviaire, composé de la circulation du Léman Express (tronçon ouvert entre les 2 gares) et du fret ferroviaire lié à l'exploitation des Ports-Francs de Genève, ainsi que du bruit de l'industrie et des arts et métiers, lié aux activités dans le secteur Praille-Acacias-Vernets (PAV).

Dans ce contexte, une objectivation des plaintes a été réalisée, sur la base des données existantes ainsi que des investigations de terrain.

L'objectif du présent rapport est de déterminer si les différentes installations présentées ci-dessus répondent aux exigences légales en matière de protection contre le bruit, et d'évaluer les contributions respectives de ces différentes sources de bruit sur l'exposition au bruit des riverains du secteur élargi.

L'évaluation détermine également les gains potentiels liés à la mise en place de mesures de protection et évaluent leurs efficiences à l'aide des outils usuels pour l'évaluation de la proportionnalité des mesures d'assainissement au bruit.

1.2 Périmètre d'étude

Le secteur d'évaluation pris en compte regroupe l'ensemble des habitations potentiellement exposées aux nuisances. Les bâtiments concernés sont principalement localisés sur l'Avenue Eugène-Lance, sur le territoire communal de Lancy, entre les gares Léman Express de Lancy-Pont-Rouge et de Lancy-Bachet.

Le périmètre d'étude est composé de deux secteurs (un situé au Nord, l'autre au Sud) constitués d'habitations (en rouge sur la Figure 1). Les bâtiments sont principalement des habitations de rez + 1 à rez + 2 et surplombent les voies ferroviaires.

Les différentes habitations sont concernées par différentes sources de bruit, telles que :

- L'Avenue Eugène-Lance, pour le bruit routier ;
- La circulation du Léman Express et du fret ferroviaire côté stade de la Praille, pour le bruit ferroviaire ;
- Quelques installations industrielles du côté du Stade pour le bruit des activités.

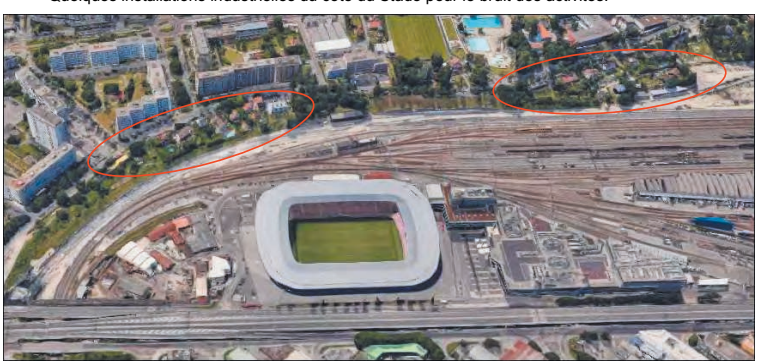


Figure 1 : Périmètre d'étude général

Les analyses acoustiques sont réalisées pour les 2 secteurs présentés ci-dessus, et illustrés en Figure 2 :

- Le Secteur Nord – situé proche du nouveau quartier des Adrets
- Le Secteur Sud – situé juste avant la courbe ferroviaire, au sud du Stade de Genève

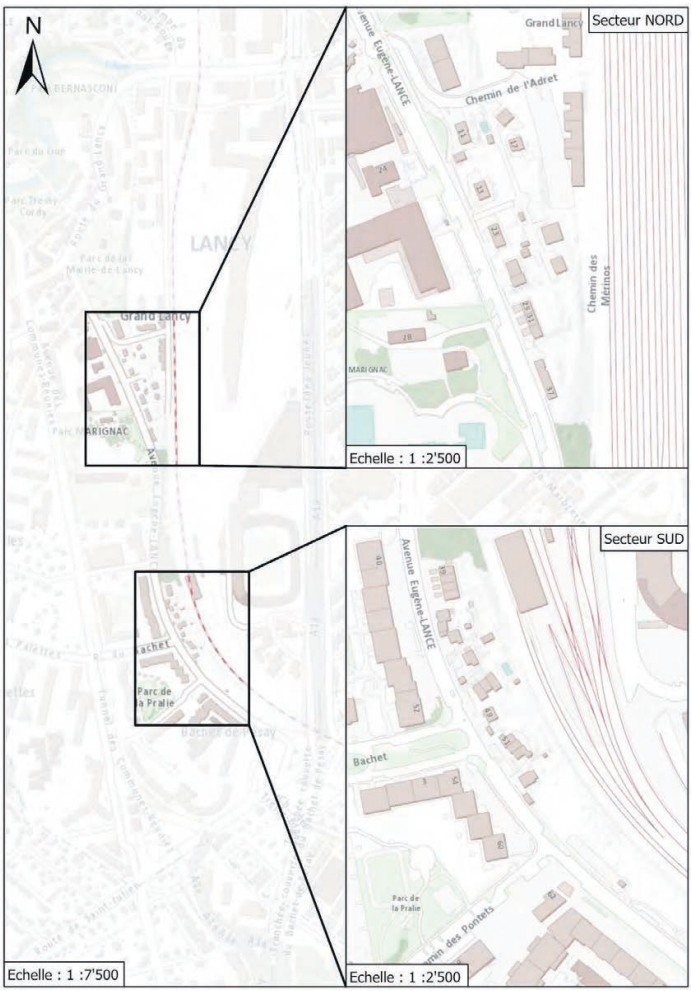


Figure 2 : Présentation des secteurs d'analyse

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

2 Méthodologie

L'objectivation des nuisances produites par l'exploitation des différentes sources de bruit possibles dans ces deux secteurs a suivi la démarche suivante :

1) **Recherche de données issues de précédentes études, auprès des services cantonaux ou des CFF.**

Les échanges avec les CFF ont permis de disposer de l'ensemble des études et données en lien avec le trafic ferroviaire nécessaires à l'évaluation acoustique du secteur. L'origine des sources d'information pour les sources de bruit étudiées est précisée au Chapitre 4.

2) **Analyse des données reçues et calculs d'exposition sur la base de ces données et des directives ou règlementations en vigueur.**

Sur la base des niveaux d'émission à la source (caractérisés à l'aide des données reçues, analysées, et des investigations de terrain), les calculs d'exposition Lr pour les différentes sources de bruit ont été réalisés, conformément aux règles usuelles en la matière (annexes 3, 4 et 6 de l'OPB), en affectant les correctifs prévus par l'ordonnance fédérale de protection contre le bruit (OPB, RS 814.41).

3) **Evaluations de variantes de mesures de protection acoustique.**

En fonction des niveaux d'immission déterminés au niveau des récepteurs sensibles identifiés, une évaluation portant sur les possibles mesures de protection a été réalisée.

4) **Rapport d'analyse, vérification du respect des exigences de l'OPB et propositions d'amélioration.**

Le présent rapport fait état du contexte, de la description des données initiales utilisées et de l'ensemble des résultats et analyses produites durant cette expertise.

3 Contexte légal

3.1 Généralités

Les lois, ordonnances et règlements concernant les différentes sources de bruit étudiées dans le présent rapport sont cités ci-après :

Lois, ordonnances, directives et manuels

- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE, 814.01) du 07 octobre 1983 ;
- Loi fédérale sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer (LBCF, 742.144) du 04 mars 2000 ;
- Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB, 814.41) du 15 décembre 1986 ;
- Ordonnance sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer (OBCF, 742.144.1) du 04 décembre 2015 ;
- Directive de l'Office fédéral des Transports (OFT) BAV-232//277 du 20 mai 2019, Protection contre le bruit des installations ferroviaires.
- Directive pour l'évaluation des vibrations et du bruit solidien des installations de transport sur rail (EVBSR), OFEFP, décembre 1999
- Manuel du bruit routier (OFEV, 2007) ;
- Plan de mesures de l'assainissement du bruit routier, Canton de Genève, actualisé en 2016.

La loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE, 814.01) a été concrétisée par l'ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB – RS 814.41) le 15 décembre 1986, dans laquelle ont été fixées les modalités pratiques de protection contre les bruits des installations fixes, telles que les routes, les voies ferroviaires, les aérodromes, les stands de tir, l'industrie et l'artisanat. L'annexe 3 de l'OPB détaille la réglementation spécifiquement appliquée au bruit routier et fourni les critères pour l'évaluer. L'annexe 4 de l'OPB détaille la réglementation spécifiquement appliquée au bruit ferroviaire et fourni les critères pour l'évaluer. L'annexe 6

de l'OPB détaille la réglementation spécifiquement appliquée au bruit de l'industrie et des arts et métiers et fourni les critères pour l'évaluer.

La directive sur la protection contre le bruit des installations ferroviaires de l'Office fédéral des Transports (BAV-232//277) définit la manière de traiter des projets ferroviaires du point de vue phonico-juridique. Elle tient compte de la jurisprudence et des pratiques actuelles d'exécution de la loi avec l'objectif d'assurer une mise en œuvre uniforme des mesures de protection contre le bruit sur le chemin de propagation du son et le long des voies.

La directive fédérale a été construite autour du principe de prévention de la loi fédérale LPE, notamment de son article 11 :

Art. 11 Principe

[1] Les pollutions atmosphériques, le bruit, les vibrations et les rayons sont limités par des mesures prises à la source (limitation des émissions).

[2] Indépendamment des nuisances existantes, il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation et pour autant que cela soit économiquement supportable.

[3] Les émissions seront limitées plus sévèrement s'il appert ou s'il y a lieu de présumer que les atteintes, eu égard à la charge actuelle de l'environnement, seront nuisibles ou incommodantes

La protection du voisinage contre le bruit aérien est ainsi régie par la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE).

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

3.2 Cas du secteur Eugène-Lance – Exigences règlementaires

3.2.1 Degrés de sensibilité applicables

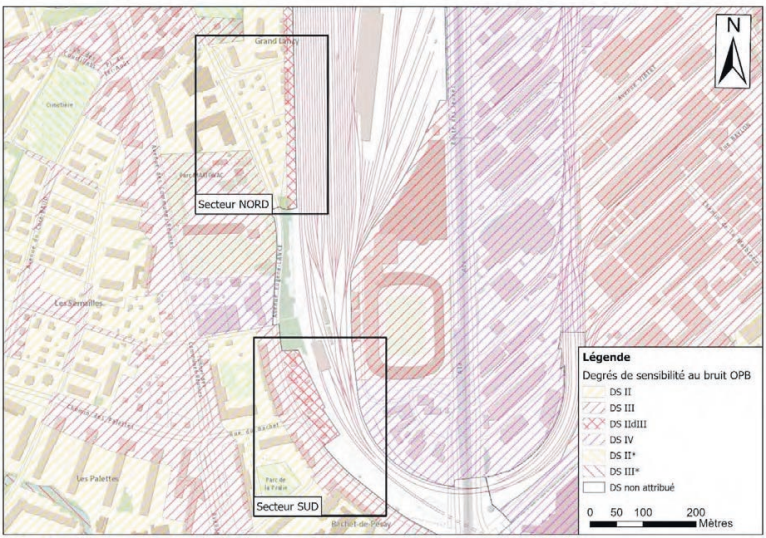


Figure 3 : Degrés de sensibilité au bruit

Le secteur Nord est situé dans une zone attribuée en degré de sensibilité II (DS II).

Le secteur Sud est situé dans une zone attribuée en degré de sensibilité II déclassé III (DSIIdIII), pré-exposé au bruit. Dans ce cas de figure, ce sont les exigences du DS III qui s'appliquent.

3.2.2 Exigences applicables pour le bruit routier

La caractérisation d'un tronçon dépend de sa date de réalisation (avant ou après l'entrée en vigueur de la LPE), et de l'évolution du trafic routier. L'Avenue Eugène Lance étant existante avant l'entrée en vigueur de l'OPB, ce tronçon routier constitue, au sens de l'OPB, une installation existante au sens de l'article 8 OPB. Le secteur est principalement exposé au bruit de l'Avenue Eugène-Lance, qui figure dans le plan des mesures d'assainissement du bruit routier (détenteur commune de Lancy). Cette route doit respecter les valeurs limites d'immissions (VLI).

Le bruit routier est concerné par l'annexe 3 de l'OPB (valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier).

Les valeurs limites d'immissions (VLI) des zones en DS II et DS III sont données dans le tableau ci-après :

Degré de sensibilité au bruit	Lr Jour en dB(A) (6h – 22h)	Lr Nuit en dB(A) (22h – 6h)
	VLI	VLI
DS II	60	50
DS III	65	55

Tableau 1 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 3)

3.2.3 Exigences applicables pour le bruit ferroviaire

La caractérisation d'un tronçon dépend de sa date de réalisation (avant ou après l'entrée en vigueur de la LPE), des transformations prévues, de l'évolution du nombre de trains et des niveaux sonores sur le tronçon considéré après transformation.

L'ensemble du bruit ferroviaire perçu pour le secteur Eugène Lance est constitué de 2 sources de bruit ferroviaires, le trafic du Léman Express et le bruit lié au fret, qui sont traitées différemment par l'annexe 4 de l'OPB (valeurs limites d'exposition au bruit des chemins de fers).

Concernant le Léman Express, la réalisation de la liaison CEVA sur ce tronçon constitue, au sens de l'OPB, une modification notable d'une installation existante au sens de l'article 8 OPB. En effet, de Cornavin à la gare de Lancy-Bachet, la liaison CEVA est considérée comme une modification notable d'une installation existante, puisque la fonction ferroviaire de la ligne est identique et que le nouveau tracé se situe sur l'emprise de la ligne actuelle.

La zone est également exposée au bruit issu du fret ferroviaire (manœuvres liées à la circulation des trains de fret). L'évaluation des nuisances tient compte des niveaux globaux perçus liés au fret dans le secteur Eugène Lance.

Le bruit ferroviaire dans son ensemble doit respecter les valeurs limites d'immissions (VLI). Le bruit ferroviaire est concerné par l'annexe 4 de l'OPB (valeurs limites d'exposition au bruit des chemins de fers).

Les valeurs limites d'immissions (VLI) des zones en DS II et DS III sont données dans le tableau ci-après :

Degré de sensibilité au bruit	Lr Jour en dB(A) (6h – 22h)	Lr Nuit en dB(A) (22h – 6h)
	VLI	VLI
DS II	60	50
DS III	65	55

Tableau 2 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 4)

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

3.2.4 Exigences applicables pour le bruit industriel

Le secteur Eugène Lance est également soumis au bruit d'installations artisanales, qui se trouvent dans le secteur de la Praille.

La caractérisation de ces installations dépend de leur date de réalisation et/ou d'exploitation (avant ou après l'entrée en vigueur de la LPE). Selon ces informations, les installations artisanales pourraient donc être considérées comme des installations existantes au sens de l'article 8 OPB (pour les installations exploitées avant l'entrée en vigueur de la LPE) ou comme de nouvelles installations au sens de l'article 7 OPB (pour les installations exploitées après l'entrée en vigueur de la LPE). Dans ce cas, les installations artisanales considérées doivent vérifier, respectivement, les valeurs limites d'immissions (VLI) ou les Valeurs de Planification (VP).

Le bruit des installations artisanales est concerné par l'annexe 6 de l'OPB (Valeurs limites d'exposition au bruit de l'industrie et des arts et métiers).

Les valeurs limites d'immissions (VLI) et les Valeurs de Planification (VP) des zones en DS II et DS III sont données dans le tableau ci-après :

Degré de sensibilité au bruit	Lr Jour en dB(A) (7h – 19h)		Lr Nuit en dB(A) (19h – 7h)	
	VP	VLI	VP	VLI
DS II	55	60	45	50
DS III	60	65	50	55

Tableau 3 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 6)

3.2.5 Cas particulier du Village du Soir – Aide à l'exécution 8.10 du Cercle Bruit

Proche du secteur Sud de l'étude, le « Village du Soir » est un établissement public exploité principalement de nuit.

Compte tenu de la date d'installation de cet établissement, celui-ci est considéré comme une nouvelle installation fixe au sens de l'article 7 OPB (exploitation après l'entrée en vigueur de la LPE). Dans ce cas, les Valeurs de Planification (VP) devront être respectées.

Le bruit d'un établissement public est également concerné par l'Aide à l'exécution 8.10 du Cercle Bruit : Détermination et évaluation des nuisances sonores liées à l'exploitation des établissements publics.

Les Valeurs de Planification (VP) des zones en DS II et DS III, pour une propagation aérienne du son, sont données dans le tableau ci-après :

Degré de sensibilité au bruit	Lr Jour en dB(A) (7h – 19h)	Lr Soir en dB(A) (19h – 22h)	Lr Nuit en dB(A) (22h – 7h)
	VP	VP	VP
DS II	45	40	35
DS III	50	45	40

Tableau 4 : Valeurs limites d'exposition au bruit (annexe 6)

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

3.3 Récepteurs sensibles

Un récepteur sensible au bruit se définit comme un local présentant des possibilités d'ouverture (fenêtre) sur une source sonore, où des personnes séjournent régulièrement et durant une période prolongée.

Dans le cadre l'étude, l'ensemble des récepteurs sensibles du secteur a été considéré, afin d'obtenir une vision complète de l'exposition au bruit.

4 Données de base reçues

Le présent rapport a été établi sur la base des documents de référence détaillés ci-après.

4.1 Infrastructures routières (OPB Annexe 3)

Le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non-ionisants (SABRA) nous a transmis les données acoustiques d'émission des tronçons routiers du périmètre d'étude ($L_{eq,\ émission,\ 1m}$). Ces données datent de l'année 2017.

Les infrastructures routières principales, ainsi que les autres routes incluses dans le secteur d'étude, ont donc été modélisées et intégrées dans les calculs spécifiques au bruit routier sur cette base.

Les émissions de bruit routier en provenance des différents tronçons considérés sont présentées dans le Tableau 5 ci-après.

Route	Tronçon	Lr, e (Jour) db(A)	Lr, e (Nuit) db(A)	Route	Tronçon	Lr, e (Jour) db(A)	Lr, e (Nuit) db(A)
Avenue des Communes-Réunies	Centre	78	71	Rampe du Pont-Rouge	Nord	71	63
Avenue des Communes-Réunies	Nord	79	72	Route de Chancy	Centre	78	73
Avenue des Communes-Réunies	Centre-Sud	71	62	Route de Chancy	Ouest	78	73
Avenue des Communes-Réunies	Centre-Nord	81	74	Route de Chancy	Est	78	73
Avenue des Communes-Réunies	Sud	72	65	Route de la Chapelle	Centre	73	65
Avenue du Curé-Baud	Sud	75	66	Route de Saint-Julien	Centre-Ouest	84	77
Avenue du Curé-Baud	Centre-Nord	71	63	Route de Saint-Julien	Est	85	78
Avenue du Curé-Baud	Centre-Sud	74	65	Route de Saint-Julien	Centre-Est	85	78
Avenue du Curé-Baud	Nord	73	65	Route de Saint-Julien	Ouest	84	77
Avenue du Curé-Baud	Centre	71	62	Route des Acacias	Centre-Est	77	72
Avenue Eugène-Lance	Sud	72	64	Route des Acacias	Est	77	72
Avenue Eugène-Lance	Centre	72	64	Route des Acacias	Centre	77	72
Avenue Eugène-Lance	Nord	75	67	Route des Acacias	Ouest	77	72
Avenue Vibert	Centre	78	71	Route des Acacias	Centre-Ouest	77	72
Chemin des Courtillets	Centre	69	60	Route du Grand-Lancy	Est2	77	70
Chemin des Esserts	Centre	72	64	Route du Grand-Lancy	Est1	77	70
Chemin des Palettes	Centre-Est	74	65	Route du Grand-Lancy	Centre	76	69
Chemin des Palettes	Ouest	71	62	Route du Grand-Lancy	Ouest3	76	66
Chemin des Palettes	Centre	73	64	Route du Grand-Lancy	Ouest2	75	65
Chemin des Palettes	Centre-Ouest	73	64	Route du Grand-Lancy	Ouest1	75	68
Chemin des Palettes	Est	77	68	Route du Grand-Lancy	Est3	77	70
Chemin des Pâquerettes	Centre	67	59	Route du Pont-Butin	Sud	84	76
Chemin du 1er-Août	Centre	70	62	Route du Pont-Butin	Centre	84	76
Place du 1er-Août	Centre	77	68	Route du Pont-Butin	Nord-Ouest	76.5	68.5
Pont de Lancy	Nord	84	76	Route du Pont-Butin	Nord-Est	76.5	68.5
Pont de Lancy	Sud	82	74	Route du Pont-Butin	Nord-Centre	78	70
Rampe du Pont-Rouge	Sud	77	69	Voie Centrale	Centre	85	76

Tableau 5: Emissions des tronçons routiers du périmètre d'étude (Source: SABRA, 2017)

À noter que les émissions de bruit en provenance de l'autoroute, calculées sur la base du trafic journalier moyen et de la vitesse maximale du tronçon sont négligeables au droit des secteurs d'étude considérés et ne sont donc pas précisées dans le tableau.

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

4.2 Infrastructures ferroviaires (OPB Annexe 4)

Les informations concernant les émissions de bruit ferroviaires proviennent de différentes sources, et sont les suivantes :

- Données de la Confédération sur les données d'émission du bruit ferroviaire, map.geo.admin.ch, 2022 ;
- Données fournies par les CFF, soit :
  - Lien vers des sources open-data (selon courrier du 04.02.2022, donnant des informations sur les formations annuelles des trains, le matériel roulant, les horaires) ;
  - Documents et données de CFF Infrastructure (horaires, vitesses maximales autorisées, schémas des voies pour les données, le rapport « La Praille – Détermination de l'exposition au bruit ferroviaire », daté du 10 février 2009) ;
  - Documents et données de Lémanis SA (formation des trains Léman Express) ;
- Mesurages acoustiques de terrain, CSD, 2020 ;
- Modèle Sonrail pour la détermination des niveaux d'émission.

Les émissions de bruit ferroviaire en provenance des différents tronçons considérés sont présentées dans le Tableau 6 ci-après.

Voie	Tronçon	Lr, e (Jour) db(A)	Lr, e (Nuit) db(A)
Léman Express	Pont-Rouge - Bachet	71.4	62
Fret F	Nord	65.7	67.3
Fret F	Centre	65.7	67.3
Fret F	Sud	65.7	67.3
Fret C	Nord	65.7	67.3
Fret B	Ouest1	68.7	70.3
Fret B	Ouest2	68.7	70.3
Fret B	Ouest3	64.7	66.3
Fret B	Ouest4	68.7	70.3
Fret B	Ouest5	64.7	66.3
Fret B	Ouest6	68.7	70.3
Fret B	Ouest7	64.7	66.3
Fret B	Ouest8	64.7	66.3
Fret B	Est1	65.7	67.3
Fret B	Est2	65.7	67.3
Fret B	Est3	64.7	66.3

Tableau 6: Emissions des tronçons ferroviaires du périmètre d'étude

Sur la base de ces différentes sources de données, les infrastructures ferroviaires suivantes ont été modélisées et intégrées dans les calculs spécifiques :

- Léman Express
- Faisceaux B, C et F de l'ensemble de la zone de fret de Pont-Rouge.

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

4.2.1 Infrastructures du Léman Express

Concernant les infrastructures du Léman Express, plusieurs informations et sources de données ont été exploitées et notamment :

- Informations liées au trafic ferroviaire de l'exploitation du Léman Express (formations des trains, vitesse de circulation, type de rails et de superstructure) ;
- Données acoustiques d'émissions calculées par SonRail ;
- Mesures acoustiques réalisées sur le secteur Eugène Lance par le bureau CSD.

Le croisement de ces différentes sources a permis de dresser une évaluation cohérente et consolidée des niveaux d'évaluation liés au bruit du Léman Express.

4.2.2 Infrastructures du fret ferroviaire

Concernant les infrastructures du fret ferroviaire, plusieurs données ont été croisées concernant la définition des sources de bruit :

- Données de répartition du trafic sur les faisceaux principaux (B, C et F), selon le rapport spécifique à La Praille fourni par les CFF ;
- Données calculées pour l'ensemble de la circulation ferroviaire (Léman Express et fret ferroviaire) sur le secteur Eugène Lance, Les Adrets et Pont-Rouge ;
- Informations sur les correctifs OPB K2 liés aux bruits de manœuvre sur le secteur, après les mesures d'assainissements mises en place sur le matériel roulant.

4.3 Installations couvertes par le bruit des arts et métiers (OPB Annexe 6)

Peu d'informations détaillées sont disponibles à ce jour car aucun cadastre de l'annexe 6 n'est disponible.

Cependant, compte tenu des procédures administratives pour ces activités (autorisations d'exploiter notamment), il est admis que les valeurs limites applicables, définies par l'OPB, sont respectées par défaut, ou alors que les assainissements nécessaires, et permettant le respect des valeurs limites, ont été réalisés. Plusieurs cas ont été étudiés et corroborent ce constat.

Ces sources de bruit sont donc exclues de la suite de notre étude car elles ne contribuent pas aux nuisances perçues de manière prépondérante dans le secteur.

4.4 Cas particulier du Village du Soir (Aide à l'exécution du Cercle Bruit)

Concernant cet établissement, il semble que celui-ci était reconnu comme l'installation la plus gênante du secteur Eugène Lance à son ouverture.

Selon les informations transmises par le SABRA, des mesures de protection ont été mises en place afin de respecter les valeurs limites applicables définies dans l'aide à l'exécution 8.10 de cercle bruit (Directive sur les Etablissements Public).

Cette source de bruit est donc exclue de la suite de notre étude car elle ne contribue pas aux nuisances perçues de manière prépondérante dans le secteur.

4.5 Mesures vibratoires

Le rapport de mesurages de contrôle du Léman Express, daté du 1er décembre 2021, et établi par le bureau IFEC ingegneria SA a servi de base pour réaliser l'analyse liée à la protection vibratoire des riverains.

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

5 Modélisation acoustique CadnaA

L'évaluation des niveaux de bruit sur les bâtiments du périmètre d'étude a été effectuée au moyen d'une modélisation en trois dimensions avec le logiciel CadnaA (version 2022), basé sur :

- Le modèle StL-86+, mis au point par l'EMPA à la demande de l'Office fédéral de la protection de l'environnement, pour le bruit routier (afin de corroborer avec les évaluations réalisées précédemment et le cadastre du bruit routier élaboré par le Canton) ;
- Le modèle suisse de calcul du bruit du trafic ferroviaire Sonrail (émission) pour le bruit ferroviaire (selon les algorithmes de propagation ISO 9613).

Les différentes hypothèses retenues pour l'évaluation de la propagation du bruit dans les espaces ouverts et sur les bâtiments sont détaillées ci-après.

Topographie	• La topographie du site (incluant les éléments construits de type écrans, murs de soutènements, etc.) a été prise en compte
Bâtiments considérés	• Les bâtiments existants sont intégrés au modèle, avec les caractéristiques de hauteur des bâtiments.
Sources d'émissions (toutes les sources définies précédemment sont intégrées au modèle et font l'objet d'évaluation spécifique selon les annexes de l'OPB)	• Données d'exploitation Léman Express (voir §4.2).) – répartition jour/nuit sur la base des données d'exploitation • Calcul des émissions selon Sonrail • Vitesses de circulation considérées : vitesse d'exploitation fournies par les CFF • Niveaux d'émissions pour le fret issues des données d'exploitation CFF • Leq1m pour les sources de bruit routier
Ordre de réflexion	• 3
Calcul de propagation	• ISO 9613
Absorption du sol G	• 1.0

Tableau 7 : Paramètres de la simulation acoustique

En fonction des différentes sources de bruit spécifiées et dont les données d'émissions sont issues des données de base reçues, un calibrage du modèle a été effectué, afin de valider que les niveaux d'évaluation calculés aux différents récepteurs du périmètre de l'étude coïncident avec ceux issus des précédentes études ou données des cadastres officiels.

Deux types de calculs ont été réalisés, afin de permettre une analyse détaillée des résultats :

- Evaluations du bâtiment : des récepteurs sont définis sur l'ensemble des façades du bâtiment, sans lien avec la présence de fenêtres en façade du bâtiment ; ce type de calcul fournit alors le niveau d'évaluation maximal observé sur l'ensemble des façades, ce pour chaque type de bruit étudié. Ces évaluations sont utilisées puisqu'elles permettent de prendre en considération les contributions maximales des différentes sources de bruit pour chaque bâtiment.
- Calculs aux récepteurs : des récepteurs ponctuels ont été placés en des endroits spécifiques des bâtiments considérés, afin de représenter le niveau d'immission réellement perçu au milieu de la fenêtre ouverte (selon la définition de l'OPB). L'emplacement de ces récepteurs est illustré à la Figure 4 pour le Secteur Nord, et à la Figure 5 pour le Secteur Sud. Ces calculs aux récepteurs ont été utilisés dans le cadre des évaluations des variantes de protection contre le bruit ferroviaire, ainsi que dans le cadre du calcul de l'indice coût/utilité (WTI) de ces mêmes variantes.

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

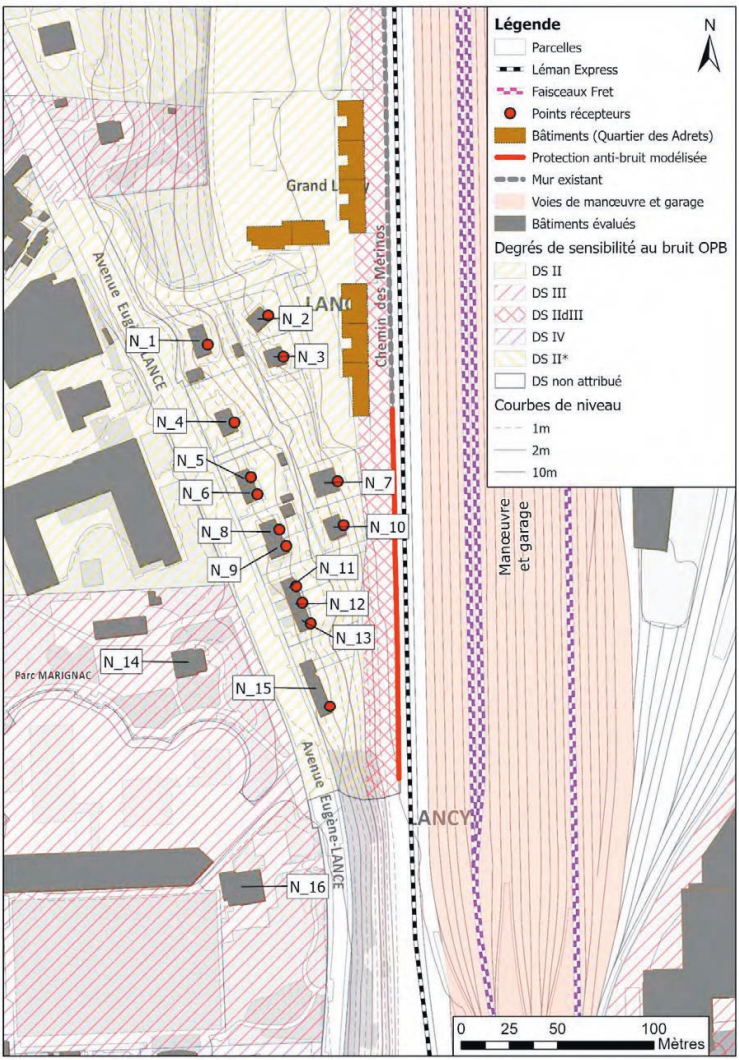


Figure 4 : Emplacement des points récepteurs du Secteur Nord

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

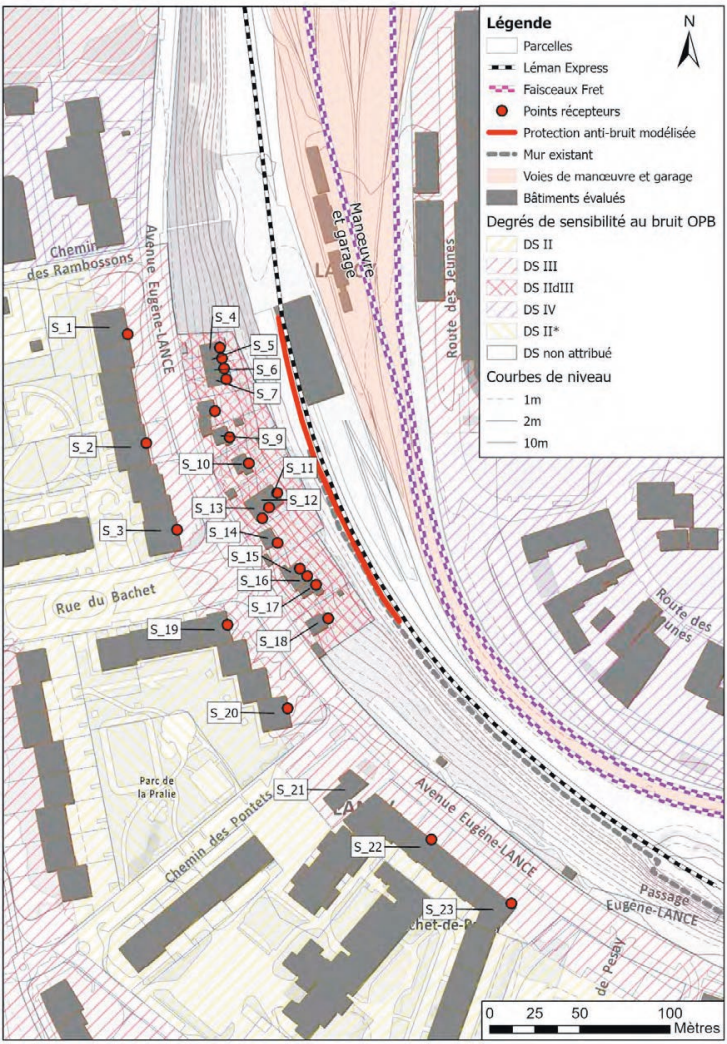


Figure 5 : Emplacement des points récepteurs du Secteur Sud

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

6 Evaluations acoustiques

L'évaluation des niveaux du bruit perçus par les riverains, en fonction des différentes sources de bruit considérées, a été réalisée sur la base des données disponibles présentée ci-dessus, et après calibration du modèle acoustique CadnaA. Les résultats sont représentés en Annexe A et détaillés ci-après.

6.1 Analyse des résultats - Application de l'OPB

6.1.1 Secteur Nord

Sur la base des résultats présentés en annexe A, les Valeurs Limites d'Immission OPB pour le bruit routier ainsi que le bruit ferroviaire total sont dépassées, de jour comme de nuit, pour quelques bâtiments situés à l'est de l'Avenue Eugène Lance :

- Pour la période Jour, seul un bâtiment présente un dépassement des VLI, pour le bruit routier uniquement ;
- Pour la période Nuit, des dépassements sont généralisés pour les deux types de bruit (routier et ferroviaire total), pouvant aller jusqu'à 4 dB(A) au maximum.

Lors de l'analyse des contributions dans ce secteur, les constats suivants peuvent être soulevés :

- Pour les habitations se situant dans la 1ère rangée de bâtiments situés le long de l'Avenue Eugène Lance (cf. Figure 6), la contribution principale est issue du bruit routier. Les contributions du Léman Express et du fret ferroviaire s'inversent entre les périodes de jour et de nuit (contribution du Léman Express plus importante le jour que la nuit) ;
- Pour les habitations se situant dans la 2ème rangée de bâtiments (cf. Figure 6 ci-après), la contribution principale est issue du bruit ferroviaire, avec une contribution du Léman Express plus importante le jour, et une contribution du fret ferroviaire plus importante la nuit. Le bruit routier est moins prépondérant pour ces récepteurs.
- Dans tous les cas, le bruit généré par le Léman Express respecte les exigences de l'OPB.

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

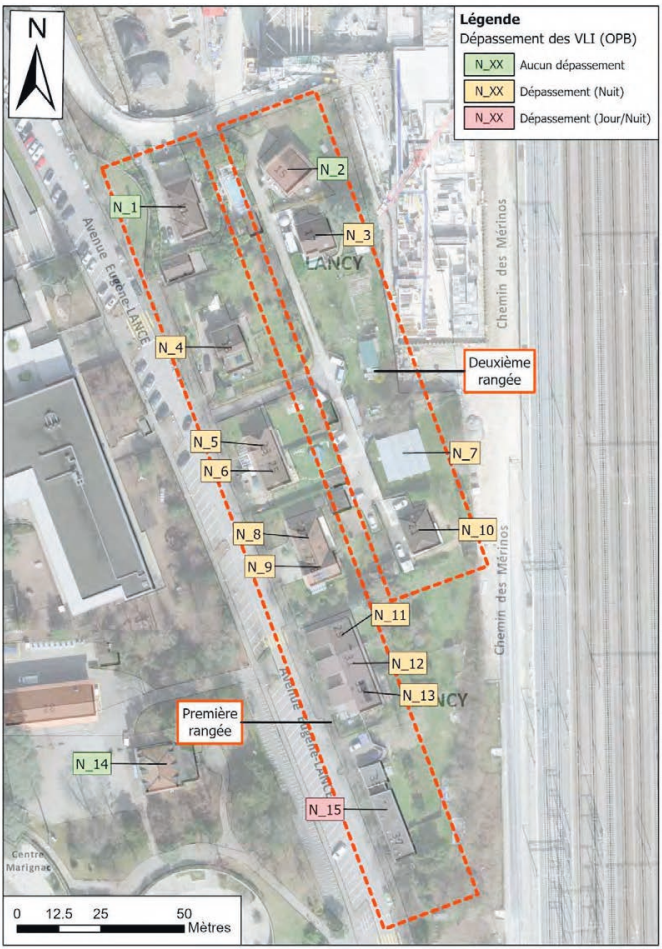


Figure 6 : Situation des récepteurs analysés pour le secteur Nord

Le respect des valeurs limites de l'OPB, ainsi que la contribution des sources de bruit, sont fortement influencés par l'emplacement des différents bâtiments étudiés vis-à-vis des sources de bruit. En effet, les bâtiments situés en 1ère rangée, qui sont principalement soumis au bruit routier, sont ceux situés le long de l'Avenue Eugène Lance. Les bâtiments situés en 2ème rangée sont plus fortement impactés par le bruit du fret ferroviaire et du Léman Express, car situés plus proches de ces sources de bruit, et profitent d'un effet de protection vis-à-vis de la route grâce au terrain naturel (situation en contrebas).

Par ailleurs, une partie de ce secteur devrait observer une évolution des contributions liées au Léman Express et au fret ferroviaire à moyen terme, compte tenu de la construction des immeubles (actuellement en cours) du PLQ « Pont-Rouge ; Gare CEVA ; Ev. Eugène Lance » (cf. Figure 7).

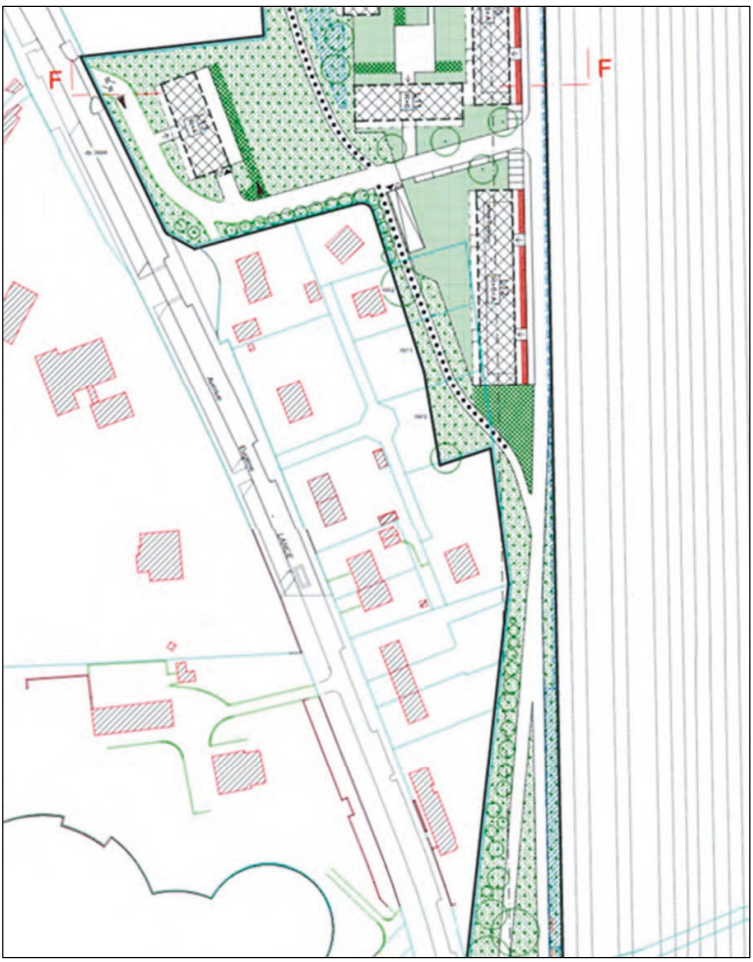


Figure 7 : Secteur Nord avec indication des constructions futures (Extrait du PLQ n°29584 – Pont-Rouge, Gare CEVA, Avenue Eugène-Lance)

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

6.1.2 Valeurs d'allègements octroyées dans le cadre de l'assainissement ordinaire

Dans le cadre de l'assainissement ferroviaire ordinaire, une liste d'allègements a été produite et concernent les bâtiments dont les fenêtres ont été remplacées entre 2018 et 2019 :

N°	Adresse
1322	Eugène-Lance 11
1322	Eugène-Lance 13
2379	Eugène-Lance 15
4840	Eugène-Lance 17
5022	Eugène-Lance 21
3258	Eugène-Lance 31
3257	Eugène-Lance 33
2622	Eugène-Lance 35-37

Tableau 8 : Bâtiments avec demande d'allègements et remplacement des fenêtres

Les résultats de l'évaluation corroborent ces informations (dépassement des VLI liées au bruit ferroviaire du secteur Nord).

6.1.3 Secteur Sud

Sur la base des résultats présentés en annexe A, aucune des Valeurs Limites d'Immission OPB (bruit routier et bruit ferroviaire total) n'est dépassée dans ce secteur.

Lors de l'analyse des contributions dans ce secteur, les résultats suivants sont constatés :

- Pour l'ensemble des habitations de ce secteur, la contribution principale est issue du bruit routier, de jour comme de nuit. Les contributions du Léman Express et du fret ferroviaire s'inversent entre les périodes de jour et de nuit (contribution du Léman Express plus importante le jour que la nuit),

Dans ce secteur, on se rend compte que l'ensemble des bâtiments est principalement soumis au bruit routier, puis au bruit du Léman Express pour la période de jour. Le bruit issu du fret ferroviaire est plus faible que ces 2 premières sources de bruit pendant la journée, mais devient plus important que le bruit du Léman Express pendant la nuit.

6.2 Assainissement du bruit routier

Des dépassements des VLI ont été constatés dans le secteur Nord sur la base du modèle acoustique et des données du SABRA. En période de jour, les VLI sont dépassées pour un seul bâtiment. En période de nuit, les dépassements des VLI (+4 dB(A) au maximum) sont généralisées aux bâtiments situés le long de l'avenue Eugène-Lance.

Ces résultats sont basés sur les données acoustiques transmises par le SABRA, dont la dernière mise à jour a été réalisée le 26 juin 2017. Les dépassements constatés ne tiennent ainsi pas compte des récentes mesures d'assainissement réalisées sur l'avenue Eugène-Lance (zone 30, sens unique).

Le secteur Eugène-Lance, en raison des dépassements constatés, doit faire l'objet d'un Plan d'assainissement du bruit (PAB) communal. Celui-ci permettra d'évaluer la situation actuelle liée au bruit routier, d'intégrer l'effet d'atténuation du bruit produites par les récentes mesures réalisées et de déterminer la nécessité ou non de mise en œuvre de mesures supplémentaires de protection contre le bruit (p. ex. pose d'un revêtement phonoabsorbant).

Les mesures de protection étudiées dans le présent rapport sont donc exclusivement des mesures de protection contre le bruit ferroviaire, situées entre les voies et les logements.

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

6.3 Synthèse

Sur la base de ces différentes évaluations réalisées pour les 2 secteurs (Nord et Sud), il apparaît donc que :

- Des dépassements des valeurs limites applicables sont observées pour le secteur Nord uniquement ;
- Les bâtiments les plus proches des voies (notamment secteur Nord) voient des dépassements nocturnes essentiellement liés au bruit ferroviaire global ;

Sur cette base, une évaluation des mesures de protection vis-à-vis du bruit ferroviaire est réalisée et présentée au chapitre suivant. Concernant le bruit routier, l'avenue Eugène-Lance étant un axe qui doit faire l'objet d'un projet d'assainissement par la commune de Lancy, le bruit routier n'est plus traité dans la suite du rapport.

7 Evaluations des mesures de protection côté voies ferrées

Compte tenu de la contribution des sources ferroviaires dans l'évaluation OPB, une évaluation des mesures de protection envisageable a été réalisée et porte sur l'efficacité et les gains potentiels de la mise en œuvre de protections anti-bruit type écran acoustique.

7.1 Variantes étudiées

Les différentes variantes étudiées sont définies dans le Tableau 9 ci-dessous.

	Bâtiments	EAB	Commentaires
Etat initial	SANS Bâtiments Adrets	Ecrans existant	
Variante 01 : Etat actuel incluant : - les immeubles des Adrets	AVEC Bâtiments Adrets	Ecrans existants et construit avec les Adrets	
Variante 02 : Etat actuel incluant : - une prolongation de l'EAB[1] de 2 m de hauteur (secteur Nord) - un EAB de 2 m de hauteur (secteur Sud)	SANS Bâtiments Adrets	Ecrans existants et proposés	Hauteur de 2m correspondant aux exigences OFT décrites dans la directive « Protection contre le bruit des installations ferroviaires »
Variante 03 : Etat actuel incluant : - les immeubles des Adrets - une prolongation de l'EAB de 2 m de hauteur (secteur Nord) - un EAB de 2 m de hauteur (secteur Sud)	AVEC Bâtiments Adrets	Ecrans existants, écrans construits avec les Adrets et écrans proposés	Même remarque que pour la variante 2 concernant la hauteur de 2m

Tableau 9 : Présentation des variantes de protection acoustique complémentaires étudiées

[1] EAB : Ecran Anti-Bruit

La variante 1 correspond donc à un état futur théorique, représentatif de l'horizon de mise en service des bâtiments du PLQ « Pont-Rouge ; Gare CEVA ; Ev. Eugène Lance ». Pour cette variante, seules les protections antibruit existantes et prévues dans le cadre de la construction des bâtiments sont prises en compte.

La variante 2 correspond spécifiquement à l'état actuel (septembre 2022). Les bâtiments et protections antibruit réalisés dans le cadre du PLQ Pont-Rouge ne sont pas pris en compte, cependant les protections antibruit existantes et proposées sont modélisées.

La variante 3 est équivalente à la variante 1, avec l'ajout des protections antibruit proposées à la modélisation.

Spécifiquement à la réalisation des EAB indiqués dans les variantes étudiées, voici quelques informations complémentaires :

- Concernant le Secteur Nord, l'écran antibruit de 2 m de haut a été implémenté à environ 4 m de l'axe de la voie, afin d'éviter les conflits avec d'autres équipements à proximité. Cela correspond à la distance standard selon la directive de protection contre le bruit ferroviaire. (Cf. SN 640 570, ch.2). Cet écran est considéré comme étant la continuité du mur en béton existant, sur une longueur d'environ 180 mètres.
- Pour le Secteur Sud, l'écran antibruit a été implanté au-dessus du mur en béton existant (mur de soutènement partant depuis la gare Léman Express de Lancy-Bachet). L'écran considéré ici aurait alors une emprise sur toute la longueur du secteur (environ 220 m). L'évaluation d'un écran antibruit pour le Secteur Sud est évaluée à titre informatif. En effet, aucun dépassement des VLI n'a été constaté pour ce secteur et la modélisation d'un écran antibruit permet avant tout d'évaluer la proportionnalité économique de cette mesure.

Les illustrations suivantes permettent de présenter la modélisation effectuée et l'implantation des EAB pour les deux secteurs étudiés.

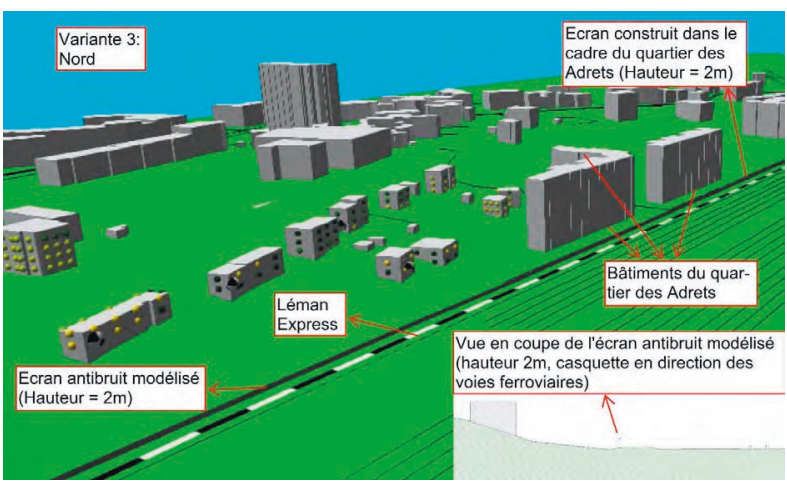


Figure 8 : Représentation du modèle CadnaA avec les éléments considérés dans les différentes variantes pour le secteur Nord

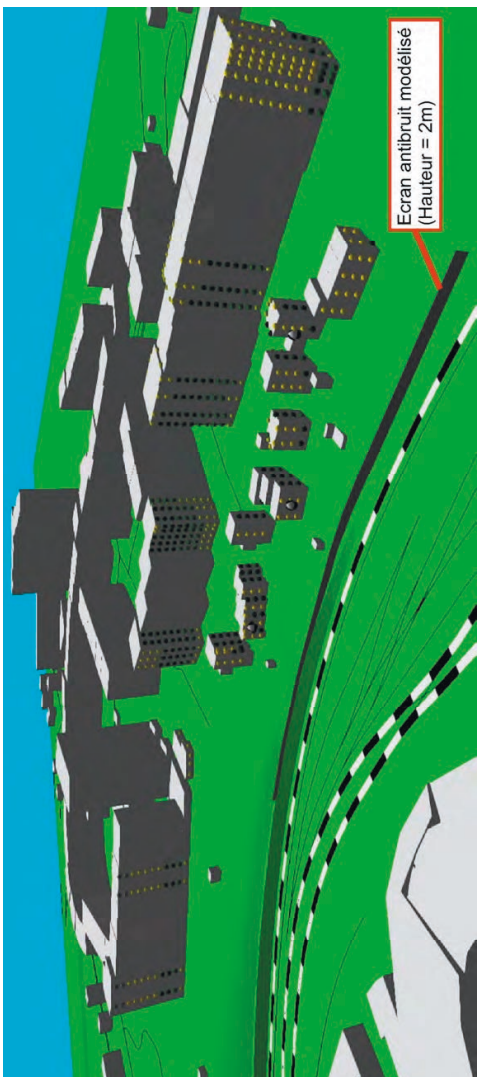


Figure 9 : Représentation du modèle CadnaA avec l'EAB considéré pour le secteur Sud

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

7.2 Analyse des résultats - Application de l'OPB

7.2.1 Secteur Nord

Une illustration des zones d'études est présentée sur la Figure 10 et les gains obtenus par zone dans le Tableau 10. L'ensemble des résultats détaillés sont présentés en Annexe B.

PRESENTATION DES GAINS OBTENUS PAR ZONE D'ETUDE				
	Zone Est 1ère rangée Sud du secteur	**Zone Est 1ère rangée Nord du secteur**	**Zone Est 2ème rangée**	**Zone Ouest**
Variante 01	Faible voire nul *dépend de l'emplacement de l'évaluation par rapport aux nouvelles constructions*	Élevé *≈ 6 dB(A) – jour* *≈ 5 dB(A) – nuit* *il s'agit des bâtiments situés derrière les nouvelles constructions*	Important à nul *≈ 11 dB(A) – jour* *≈ 10 dB(A) – nuit* *pour les bâtiments situés derrière les nouvelles constructions uniquement* *≈ 1 dB(A) – jour* *≈ 0 dB(A) – nuit*	Nul
Variante 02	Faible voire nul *≈ 3 dB(A) – jour* *≈ 0 dB(A) – nuit*	Faible voire nul *≈ 3 dB(A) – jour* *≈ 0 dB(A) – nuit*	Faible *≈ 4 dB(A) – jour* *≈ 1 dB(A) – nuit*	Faible voire nul *≈ 2 dB(A) – jour* *≈ 0 dB(A) – nuit*
Variante 03 :	Faible voire nul *≈ 3 dB(A) – jour* *≈ 0 dB(A) – nuit*	Élevé *≈ 7 dB(A) – jour* *≈ 5 dB(A) – nuit*	Important à faible *≈ 13 dB(A) – jour* *≈ 10 dB(A) – nuit* *pour les bâtiments situés derrière les nouvelles constructions uniquement* *≈ 4 dB(A) – jour* *≈ 1 dB(A) – nuit*	Faible voire nul *dépend de l'emplacement de l'évaluation*

Tableau 10 : Présentation des gains obtenus pour chaque variante – Secteur Nord

En fonction des différents gains observés, ainsi que des dépassements des VLI observés ou non selon les variantes, les points suivants sont relevés :

- La construction du PLQ des Adrets aura un impact positif sur les bâtiments situés à l'arrière vis-à-vis du bruit ferroviaire, permettant à ceux-ci de ne plus avoir de dépassement OPB du bruit ferroviaire.
- La mise en œuvre d'un EAB s'avère tout de même nécessaire pour protéger les autres bâtiments du secteur.

  La hauteur admise par l'OFT pour une protection de ce type (soit 2 m de hauteur relative) permet d'apporter des améliorations des niveaux d'évaluation OPB, sans permettre d'assainir complètement la situation vis-à-vis des riverains exposés au bruit ferroviaire. Afin d'assurer que l'ensemble des récepteurs de ce secteur ne présente plus de dépassement OPB, il faudrait alors augmenter la hauteur de l'EAB pour atteindre une hauteur relative de 7 m de hauteur, ce qui n'est pas envisageable.
- La mise en œuvre d'un EAB de 2 m de hauteur relative dans ce secteur permet de diminuer principalement la contribution du Léman Express dans le niveau d'évaluation du bruit ferroviaire global.

Or, comme expliqué au point 6.1.1, la contribution du fret est également importante dans le niveau d'évaluation global. Comme ces sources de bruit sont éloignées des récepteurs, l'efficacité générale de l'EAB n'est pas suffisante.

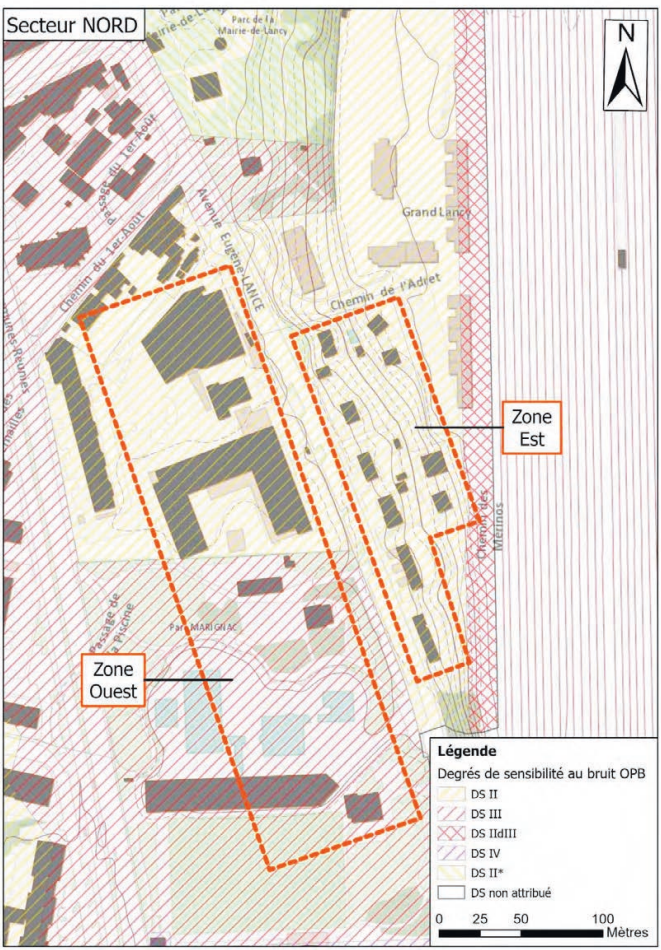


Figure 10 : Zones étudiées au secteur Nord

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

7.2.2 Secteur Sud

Pour le secteur Sud, la proposition d'amélioration est identique pour l'ensemble des variantes présentées au point 7.1. Il s'agit d'un rehaussement du mur de soutènement actuel et de son prolongement pour l'ensemble des riverains du secteur Sud.

Les gains obtenus le sont principalement pour le bruit provenant du Léman Express, et sont présentés dans le Tableau 11. L'ensemble des résultats détaillés sont également présentés en Annexe B.

PRESENTATION DES GAINS OBTENUS PAR ZONE D'ETUDE		
	Ouest de l'Avenue Eugène Lance	**Est de l'Avenue Eugène Lance**
Variantes 01, 02 et 03	Faible voire nul *dépend de l'emplacement de l'évaluation*	Élevé de jour, Faible de nuit *≈ 5 dB(A) – jour* *≈ 1 dB(A) – nuit*

Tableau 11 : Présentation des gains obtenus pour chaque variante – Secteur Sud

Sur cette base, les points suivants sont constatés :

- La mise en œuvre d'un EAB permet d'apporter une amélioration du bruit provenant de la circulation du Léman Express pour l'ensemble du secteur, mais ne modifie en rien la perception liée au bruit du fret ferroviaire.
- Or, comme précédemment expliqué au point 6.1.3, la contribution du fret est relativement importante dans le niveau d'évaluation global (surtout la nuit), ce qui explique la différence de gain observée entre la période de jour et la période de nuit.

7.3 Indice Coût / Utilité (indice WTI)

Le calcul de l'indice WTI a été effectué à l'aide des calculs aux récepteurs, placés au niveau des fenêtres des habitations (récepteurs sensibles au bruit). Dans ce calcul, tous les objets exposés entre les VLI et les (VLI – 5 dB(A)) sont pris en compte lors du calcul de la rentabilité (WT) des mesures de protection contre le bruit. Les résultats détaillés se trouvent dans l'Annexe C.

7.3.1 Secteur Nord

Pour rappel, le Secteur Nord se trouve dans une zone avec un degré de sensibilité DSII selon l'OPB.

La variante de référence pour ce calcul WTI correspond à la variante 01 précédente, soit avec la prise en compte des bâtiments des Adrets en cours de construction. La variante pour laquelle le WTI est déterminé correspond à la variante 03 précédente, soit avec la construction de la prolongation de l'EAB de 2 m de hauteur vers le Sud.

Les informations prises en considération, relativement à la réalisation de cet EAB, sont les suivantes :

- Construction d'un EAB, de 2 m de hauteur, sur une longueur d'environ 180 m
- Coût de construction estimé à 324'000 CHF

Les points récepteurs utilisés pour le calcul sont illustrés sur la Figure 4. Les résultats des niveaux d'évaluation Lr pour chaque récepteur (avec l'indication de l'adresse correspondante et de l'étage correspondant), et pour chacune des 2 variantes prises en compte (variantes 01 et 03), sont disponibles en annexe B.

Le calcul du WTI donne une valeur égale à 0.0 (efficacité = 22%, efficience = 0.03), ce qui ne correspond pas à un caractère économiquement supportable. Il ne serait donc pas recommandé d'implanter une paroi antibruit, au regard de l'efficience insuffisante de cette mesure.

Comme expliqué au 6.1.2, les bâtiments concernés par des expositions supérieures au VLI ont fait l'objet de demandes d'allègements.

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

7.3.2 Secteur Sud

Pour rappel, le Secteur Sud se trouve dans une zone avec un degré de sensibilité DSIIdIII et DSIII selon l'OPB. De plus, aucun dépassement des VLI n'a pu être observé lors des évaluations de l'état initial.

Comme il n'y a pas de dépassement des valeurs limites pour ce secteur, **l'indice WTI est nul, ce qui ne correspond pas à un caractère économiquement supportable**. Il n'est donc pas recommandé de mettre en œuvre un tel EAB dans le Secteur Sud.

8 Protection contre les vibrations et les sons solidiens

Concernant la protection contre les vibrations des habitants des secteurs étudiés, autant du point de vue vibratoire que du bruit solidien rayonné dans les habitations, des mesurages de contrôle ont été réalisés après la mise en exploitation du Léman Express. Celles-ci avaient pour but de valider le respect :

- des exigences de l'EVBSR relativement aux vibrations,
- aux exigences de l'EVBSR ainsi qu'aux objectifs plus drastiques de protection contre les immissions de bruit solidien, définis par la direction de projet CEVA et le Canton de Genève.

Ces mesures se sont déroulées sur plusieurs tronçons du Léman Express, pour différentes mesures de protection au niveau des systèmes de pose des rails, et pour un large échantillon de bâtiments. Les mesures réalisées permettaient de définir les émissions spécifiques au passage des trains, mais également les immissions au niveau des bâtiments proches du tracé (immissions vibratoires ET solidiennes).

D'un point de vue vibratoire, les résultats démontrent que le seuil de perception des vibrations par l'être humain n'était que très rarement dépassé. Ceci permet donc de confirmer que les mesures de protection réalisées sont suffisantes pour protéger la population vis-à-vis de cette problématique.

D'un point de vue bruit solidien (soit bruit rayonné dans les bâtiments), les mesures se sont heurtées à des résultats proches du bruit de fond ambiant des locaux, lorsque les mesures étaient réalisées de jour. Lors de mesures réalisées de nuit, certains passages de train étaient alors perceptibles. Dans de tels cas, les mesurages ont également pu démontrer que les exigences de l'EVBSR, mais également les objectifs plus drastiques définis, étaient également respectés.

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

9 Conclusions

Dans le cadre de plaintes de riverains situés entre l'Avenue Eugène-Lance et le secteur Praille-Acacias, une objectivation de la situation en matière d'exposition au bruit dans le secteur a été réalisée.

Sur la base des données existantes et des investigations réalisées, le diagnostic acoustique a permis de constater que seul le secteur Nord présente des dépassements des exigences légales en matière d'exposition aux nuisances sonores.

Lors de l'analyse des contributions dans ce secteur, les résultats des analyses montrent que les habitations se situant dans la 1ère rangée de bâtiments situés le long de l'Avenue Eugène Lance sont exposées principalement au bruit routier.

Pour les habitations se situant dans la 2ème rangée de bâtiments la contribution principale est issue du bruit ferroviaire, avec une contribution du Léman Express plus importante le jour, et une contribution du fret ferroviaire plus importante la nuit.

Dans tous les cas le bruit généré par l'exploitation du Léman Express respecte les exigences légales.

Sur la base du diagnostic, une évaluation des mesures de protection contre le bruit a été réalisée. La mise en œuvre d'une paroi pour assurer la protection des bâtiments exposés ne s'avère pas être efficiente sous l'angle de la protection contre le bruit. En effet, les gains acoustiques ainsi que le coût associé à la réalisation de cet ouvrage ne permettent pas de répondre au caractère de l'économiquement supportable, défini dans les directives usuelles sur la proportionnalité des mesures.

Les demandes d'allègements publiées sur les bâtiments (qui ont fait l'objet de remplacement de fenêtres) sont donc conformes au droit fédéral en la matière.

CSD INGÉNIEURS SA

pp. Nicolas Gouneaud
Chef de département Environnement

Audrey Ledesert
Cheffe de projet Acoustique et Construction Durable

Genève, le 02.09.2022

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

Annexe A Résultats de l'état actuel pour le bruit ferroviaire et le bruit routier

Annexe A: résultats des évaluations Lr max pour le bruit routier et le bruit ferroviaire à l'état actuel

Secteur Nord

Adresse	Type	DS	ID carte	Etage du Lr max	Bruit ferroviaire		Etage du Lr max	Bruit routier	
					Lr Jour [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]		Lr Jour [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]
Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	N_1	2	50.3	48.6	2	57.5	49.5
Avenue Eugène-LANCE 15	Habitation un logement	II	N_2	1	52.1	49.6	2	48	40.1
Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	N_3	2	54	51.4	2	48.7	40.8
Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	N_4	2	51.6	49.7	2	58.8	50.8
Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	N_5	2	51.3	49.8	2	59.5	51.6
Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	N_6	2	51.4	49.7	2	59.6	51.6
Avenue Eugène-LANCE 25	Habitation un logement	II	N_7	1	56.6	53.2	1	42.5	34.7
Avenue Eugène-LANCE 27	Habitation un logement	II	N_8	1	51.8	49.8	2	59	51
Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	N_9	2	52.7	50.6	2	59.2	51.2
Avenue Eugène-LANCE 21	Habitation un logement	II	N_10	1	56.8	53.3	1	46.8	38.9
Avenue Eugène-LANCE 29	Habitation un logement	II	N_11	1	53.6	51.1	1	59.1	51.1
Avenue Eugène-LANCE 31	Habitation un logement	II	N_12	1	54.1	51.6	1	59	51
Avenue Eugène-LANCE 33	Habitation un logement	II	N_13	1	54.7	52	1	58.9	50.9
Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	N_14	3	46.4	45.8	3	55.2	47.2
Avenue Eugène-LANCE 35	Habitation - activités	II	N_15	1	55.6	52.8	1	61.6	53.6
Nombre de récepteurs présentant un dépassement de la Valeur Limite OPB					*0*	*8*		*1*	*9*

Secteur Sud

Adresse	Type	DS	ID carte	Etage du Lr max	Bruit ferroviaire		Etage du Lr max	Bruit routier	
					Lr Jour [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]		Lr Jour [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]
Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	S_1	10	50.4	46.2	2	57.8	49.9
Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	S_2	10	48.7	45.8	2	57.4	49.5
Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	S_3	10	48.9	46.1	8	57.5	49.5
Avenue Eugène-LANCE 39	Habitation un logement	IIdIII	S_4	2	54.6	48.6	1	58.3	50.3
Avenue Eugène-LANCE 39A	Habitation un logement	IIdIII	S_5	2	54.6	48.8	2	58.2	50.2
Avenue Eugène-LANCE 39B	Habitation un logement	IIdIII	S_6	2	54.6	48.9	2	58.1	50.1
Avenue Eugène-LANCE 39C	Habitation un logement	IIdIII	S_7	2	54.6	49	2	57.8	49.8
Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	S_8	2	53.1	48.2	1	61.3	53.3
Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	S_9	2	53.9	48.9	3	58.9	50.9
Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	S_10	2	54.5	49.5	2	56.9	48.9
Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	S_11	1	55.3	50.2	2	50.9	42.9
Avenue Eugène-LANCE 47A	Habitation un logement	IIdIII	S_12	2	45.1	40.8	2	52.3	44.3
Avenue Eugène-LANCE 47	Habitation un logement	IIdIII	S_13	2	51.7	47.6	2	57.8	49.8
Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	S_14	2	54.1	49.5	2	58.6	50.6
Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	S_15	2	54.2	49.9	2	57.6	49.6
Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	S_16	2	54.8	50.3	2	57.1	49.1
Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	S_17	2	54.9	50.2	2	56.7	48.7
Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	S_18	2	54.8	50.3	2	59.2	51.2
Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	S_19	8	47.1	45.4	2	58.2	50.3
Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	S_20	8	48.4	46.4	2	58	50.2
Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	S_21	10	50.7	47	2	59.1	51.4
Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	S_22	10	50.7	47	8	60	52.8
Nombre de récepteurs présentant un dépassement de la Valeur Limite OPB					*0*	*0*		*0*	*0*

Expertise acoustique
Eugène Lance

Résultats Etat actuel
pour le bruit ferroviaire

N

Echelle
1 :3'000

CSD Ingénieurs SA
Chemins des Semailles 50
1212 Grand-Lancy
Tél. 022 / 308 89 00

GE02105.300

Légende

- Parcelles
- Voies de manœuvre et garage
- Bâtiments existants
- Murs en béton existants
- Points récepteurs

DSOPB
- DS II
- DS II*
- DS III
- DS IIdIII
- DS IV
- DS non attribué

Evaluation de bâtiments
- Respect VLI
- Dépassement VLI

Voies déterminantes pour le bruit
- Léman Express
- Faisceaux Fret (Source: rapport Praille)

Courbes de niveau
- 1
- 2
- 10

Résultats Lr max par récepteurs

ID carte	Lr jour en	Lr nuit en
N_1	50 dB(A)	49 dB(A)
N_2	52 dB(A)	50 dB(A)
N_3	54 dB(A)	51 dB(A)
N_4	52 dB(A)	50 dB(A)
N_5	51 dB(A)	50 dB(A)
N_6	51 dB(A)	50 dB(A)
N_7	57 dB(A)	53 dB(A)
N_8	52 dB(A)	50 dB(A)
N_9	53 dB(A)	51 dB(A)
N_10	57 dB(A)	53 dB(A)
N_11	54 dB(A)	51 dB(A)
N_12	54 dB(A)	52 dB(A)
N_13	55 dB(A)	52 dB(A)
N_14	46 dB(A)	46 dB(A)
N_15	56 dB(A)	53 dB(A)
S_1	50 dB(A)	46 dB(A)
S_2	49 dB(A)	46 dB(A)
S_3	49 dB(A)	46 dB(A)
S_4	55 dB(A)	49 dB(A)
S_5	55 dB(A)	49 dB(A)
S_6	55 dB(A)	49 dB(A)
S_7	55 dB(A)	49 dB(A)
S_8	53 dB(A)	48 dB(A)
S_9	54 dB(A)	49 dB(A)
S_10	55 dB(A)	50 dB(A)
S_11	55 dB(A)	50 dB(A)
S_12	45 dB(A)	41 dB(A)
S_13	52 dB(A)	48 dB(A)
S_14	54 dB(A)	50 dB(A)
S_15	54 dB(A)	50 dB(A)
S_16	55 dB(A)	50 dB(A)
S_17	55 dB(A)	50 dB(A)
S_18	55 dB(A)	50 dB(A)
S_19	47 dB(A)	45 dB(A)
S_20	48 dB(A)	46 dB(A)
S_21	51 dB(A)	47 dB(A)
S_22	51 dB(A)	47 dB(A)

Mètres
0 25 50 100 150 200

Expertise acoustique
Eugène Lance

Résultats Etat actuel
pour le bruit routier

N

Echelle
1 :3'000

CSD Ingénieurs SA
Chemins des Semailles 50
1212 Grand-Lancy
Tél. 022 / 308 88 00

GE02105.300

Légende

Parcelles
Voies de manœuvre et garage
Bâtiments existants

Degré de sensibilité au bruit (DS)
DS II
DS II*
DS III
DS III*
DS IIdIII
DS IV
DS non attribué

Evaluation de bâtiments
Respect VLI
Dépassement VLI

Sources déterminantes pour le bruit
Routes

Courbes de niveau
1
2
10

ID carte	Lr jour en		Lr nuit en	
N_1	58	dB(A)	50	dB(A)
N_2	48	dB(A)	40	dB(A)
N_3	49	dB(A)	41	dB(A)
N_4	59	dB(A)	51	dB(A)
N_5	60	dB(A)	52	dB(A)
N_6	60	dB(A)	52	dB(A)
N_7	43	dB(A)	35	dB(A)
N_8	59	dB(A)	51	dB(A)
N_9	59	dB(A)	51	dB(A)
N_10	47	dB(A)	39	dB(A)
N_11	59	dB(A)	51	dB(A)
N_12	59	dB(A)	51	dB(A)
N_13	59	dB(A)	51	dB(A)
N_14	55	dB(A)	47	dB(A)
N_15	62	dB(A)	54	dB(A)
S_1	58	dB(A)	50	dB(A)
S_2	57	dB(A)	50	dB(A)
S_3	58	dB(A)	50	dB(A)
S_4	58	dB(A)	50	dB(A)
S_5	58	dB(A)	50	dB(A)
S_6	58	dB(A)	50	dB(A)
S_7	58	dB(A)	50	dB(A)
S_8	61	dB(A)	53	dB(A)
S_9	59	dB(A)	51	dB(A)
S_10	57	dB(A)	49	dB(A)
S_11	51	dB(A)	43	dB(A)
S_12	52	dB(A)	44	dB(A)
S_13	58	dB(A)	50	dB(A)
S_14	59	dB(A)	51	dB(A)
S_15	58	dB(A)	50	dB(A)
S_16	57	dB(A)	49	dB(A)
S_17	57	dB(A)	49	dB(A)
S_18	59	dB(A)	51	dB(A)
S_19	58	dB(A)	50	dB(A)
S_20	58	dB(A)	50	dB(A)
S_21	59	dB(A)	51	dB(A)
S_22	60	dB(A)	53	dB(A)

0 25 50 100 150 200 Mètres

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Annexe B Résultats des variantes étudiées concernant la protection côté voies ferrées

CSDINGENIEURS+ INGÉNIEUX PAR NATURE

Annexe B: résultats des évaluations Lr des points récepteurs considérés ainsi que leurs étages (bruit ferroviaire)

Secteur Nord

ID carte	Adresse	Type	DS	Etage	Etat actuel						Variante 01 Adrets					
					Lr LEX Jour [dB(A)]	Lr Fret Jour [dB(A)]	Lr Jour [dB(A)]	Lr LEX Nuit [dB(A)]	Lr Fret Nuit [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]	Lr LEX Jour [dB(A)]	Lr Fret Jour [dB(A)]	Lr Jour [dB(A)]	Lr LEX Nuit [dB(A)]	Lr Fret Nuit [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]
N_1	Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	0	42.2	41.7	45	32.8	43.3	43.7	33.8	35.3	37.6	24.4	36.9	37.1
N_1	Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	1	46.3	44.5	48.5	36.9	46.1	46.6	36.1	39	40.8	26.7	40.6	40.8
N_1	Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	2	47.8	46.6	50.3	38.4	48.2	48.6	38.8	41.4	43.3	29.4	43	43.2
N_2	Avenue Eugène-LANCE 15	Habitation un logement	II	0	46.5	43.9	48.4	37.1	45.5	46.1	33.7	34.6	37.2	24.3	36.2	36.5
N_2	Avenue Eugène-LANCE 15	Habitation un logement	II	1	50.4	47.3	52.1	41	48.9	49.6	36.2	37.8	40.1	26.8	39.4	39.6
N_3	Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	0	49.3	45.8	50.9	39.9	47.4	48.1	35.6	34	37.9	26.2	35.6	36.1
N_3	Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	1	51.9	48.3	53.5	42.5	49.9	50.6	39.3	36.8	41.2	29.9	38.4	39
N_3	Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	2	52.3	49.1	54	42.9	50.7	51.4	40.7	39.5	43.2	31.3	41.1	41.5
N_4	Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	0	45.6	44.6	48.1	36.2	46.2	46.6	36.9	40.8	42.3	27.5	42.4	42.5
N_4	Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	1	48.7	46.9	50.9	39.3	48.5	49	39.5	43.4	44.9	30.1	45	45.1
N_4	Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	2	49.4	47.6	51.6	40	49.2	49.7	41.6	44.2	46.1	32.2	45.8	46
N_5	Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	0	43.3	42.2	45.8	33.9	43.8	44.2	38.6	41	43	29.2	42.6	42.8
N_5	Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	1	47	46.1	49.6	37.6	47.7	48.1	42.8	44.7	46.9	33.4	46.3	46.5
N_5	Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	2	48.8	47.8	51.3	39.4	49.4	49.8	45.3	46.7	49.1	35.9	48.3	48.5
N_6	Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	0	43.7	42.6	46.2	34.3	44.2	44.6	38.8	40.7	42.9	29.4	42.3	42.5
N_6	Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	1	47.2	46.2	49.7	37.8	47.8	48.2	43.6	45.1	47.4	34.2	46.7	46.9
N_6	Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	2	48.9	47.7	51.4	39.5	49.3	49.7	46.3	46.8	49.6	36.9	48.4	48.7
N_7	Avenue Eugène-LANCE 25	Habitation un logement	II	0	54.7	49.2	55.8	45.3	50.8	51.9	50.9	47.5	52.5	41.5	49.1	49.8
N_7	Avenue Eugène-LANCE 25	Habitation un logement	II	1	55.3	50.7	56.6	45.9	52.3	53.2	52.4	50.6	54.6	43	52.2	52.7
N_8	Avenue Eugène-LANCE 27	Habitation un logement	II	0	48.4	45.5	50.2	39	47.1	47.7	47.1	45.3	49.3	37.7	46.9	47.4
N_8	Avenue Eugène-LANCE 27	Habitation un logement	II	1	49.6	47.7	51.8	40.2	49.3	49.8	48.4	47.3	50.9	39	48.9	49.3
N_9	Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	0	48.3	45.2	50	38.9	46.8	47.5	47.7	45.1	49.6	38.3	46.7	47.3
N_9	Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	1	49.9	47.2	51.8	40.5	48.8	49.4	49.4	47.1	51.4	40	48.7	49.2
N_9	Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	2	50.6	48.5	52.7	41.2	50.1	50.6	49.9	48.3	52.2	40.5	49.9	50.4
N_10	Avenue Eugène-LANCE 21	Habitation un logement	II	0	55.1	49.3	56.1	45.7	50.9	52	54.4	49.1	55.5	45	50.7	51.7
N_10	Avenue Eugène-LANCE 21	Habitation un logement	II	1	55.6	50.8	56.8	46.2	52.4	53.3	54.9	50.8	56.3	45.5	52.4	53.2
N_11	Avenue Eugène-LANCE 29	Habitation un logement	II	0	49.9	46.9	51.7	40.5	48.5	49.1	49.8	46.5	51.5	40.4	48.1	48.8
N_11	Avenue Eugène-LANCE 29	Habitation un logement	II	1	51.8	48.9	53.6	42.4	50.5	51.1	51.7	48.7	53.5	42.3	50.3	50.9
N_12	Avenue Eugène-LANCE 31	Habitation un logement	II	0	50	47.5	51.9	40.6	49.1	49.7	50.9	47.7	52.6	41.5	49.3	50
N_12	Avenue Eugène-LANCE 31	Habitation un logement	II	1	52.3	49.4	54.1	42.9	51	51.6	52.2	49.4	54	42.8	51	51.6
N_13	Avenue Eugène-LANCE 33	Habitation un logement	II	0	51.9	48	53.4	42.5	49.6	50.4	51.9	47.7	53.3	42.5	49.3	50.1
N_13	Avenue Eugène-LANCE 33	Habitation un logement	II	1	53	49.7	54.7	43.6	51.3	52	52.9	49.8	54.6	43.5	51.4	52.1
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	0	31.6	35.5	37	22.2	37.1	37.2	31.2	35.4	36.8	21.8	37	37.1
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	1	36.6	40.6	42.1	27.2	42.2	42.3	36.3	40.6	42	26.9	42.2	42.3
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	2	41.4	42.3	44.9	32	43.9	44.2	41.2	42.2	44.7	31.8	43.8	44.1
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	3	42.9	43.9	46.4	33.5	45.5	45.8	42.6	43.8	46.3	33.2	45.4	45.7
N_15	Avenue Eugène-LANCE 35	Habitation - activités	II	0	52.8	48.9	54.3	43.4	50.5	51.3	52.8	48.7	54.2	43.4	50.3	51.1
N_15	Avenue Eugène-LANCE 35	Habitation - activités	II	1	54	50.5	55.6	44.6	52.1	52.8	54	50.4	55.6	44.6	52	52.7
Nombre de récepteurs présentant un dépassement de la Valeur Limite OPB					*0*	*0*	*0*	*0*	*11*	*13*	*0*	*0*	*0*	*0*	*8*	*10*

Secteur Sud

ID carte	Adresse	Type	DS	Etage	Lr LEX Jour [dB(A)]	Lr Fret Jour [dB(A)]	Lr Jour [dB(A)]	Lr LEX Nuit [dB(A)]	Lr Fret Nuit [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]	Lr LEX Jour [dB(A)]	Lr Fret Jour [dB(A)]	Lr Jour [dB(A)]	Lr LEX Nuit [dB(A)]	Lr Fret Nuit [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	0	33.8	33.7	36.8	24.4	35.3	35.6	33.8	33.7	36.8	24.4	35.3	35.6
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	1	41.7	37.8	43.2	32.3	39.4	40.2	41.6	37.8	43.1	32.2	39.4	40.2
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	2	47	39.3	47.7	37.6	40.9	42.6	47	39.3	47.7	37.6	40.9	42.6
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	3	47.9	40.4	48.6	38.5	42	43.6	47.9	40.4	48.6	38.5	42	43.6
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	4	48.2	41.4	49	38.8	43	44.4	48.2	41.4	49	38.8	43	44.4
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	5	48.4	42.3	49.4	39	43.9	45.1	48.4	42.3	49.4	39	43.9	45.1
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	6	48.5	43	49.6	39.1	44.6	45.7	48.5	43	49.6	39.1	44.6	45.7
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	7	48.7	43.2	49.8	39.3	44.8	45.9	48.7	43.2	49.8	39.3	44.8	45.9
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	8	48.9	43.3	50	39.5	44.9	46	48.9	43.3	50	39.5	44.9	46
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	9	49.4	43.3	50.4	40	44.9	46.1	49.4	43.4	50.4	40	45	46.2
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	10	49.4	43.4	50.4	40	45	46.2	49.4	43.5	50.4	40	45.1	46.3
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	0	29.8	30.5	33.2	20.4	32.1	32.4	29.8	30.5	33.2	20.4	32.1	32.4
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	1	35	34.4	37.7	25.6	36	36.4	35	34.4	37.7	25.6	36	36.4
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	2	39.8	36.2	41.4	30.4	37.8	38.5	39.8	36.2	41.4	30.4	37.8	38.5
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	3	41.2	37.5	42.7	31.8	39.1	39.8	41.2	37.5	42.7	31.8	39.1	39.8
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	4	42	38.6	43.6	32.6	40.2	40.9	42	38.6	43.6	32.6	40.2	40.9
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	5	43.1	39.8	44.8	33.7	41.4	42.1	43.1	39.8	44.8	33.7	41.4	42.1
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	6	43.6	41.2	45.6	34.2	42.8	43.4	43.6	41.2	45.6	34.2	42.8	43.4
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	7	44.4	42.4	46.5	35	44	44.5	44.4	42.4	46.5	35	44	44.5
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	8	45.2	43.4	47.4	35.8	45	45.5	45.2	43.4	47.4	35.8	45	45.5
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	9	46.1	43.5	48	36.7	45.1	45.7	46.1	43.5	48	36.7	45.1	45.7
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	10	47.2	43.5	48.7	37.8	45.1	45.8	47.2	43.5	48.7	37.8	45.1	45.8
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	0	29.7	29.7	32.7	20.3	31.3	31.6	29.7	29.7	32.7	20.3	31.3	31.6
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	1	34.7	33.1	37	25.3	34.7	35.2	34.7	33.1	37	25.3	34.7	35.2
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	2	39.5	35.7	41	30.1	37.3	38.1	39.5	35.7	41	30.1	37.3	38.1
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	3	40.4	37.2	42.1	31	38.8	39.5	40.4	37.2	42.1	31	38.8	39.5
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	4	41.1	39.1	43.2	31.7	40.7	41.2	41.1	39.1	43.2	31.7	40.7	41.2
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	5	42.1	40.7	44.5	32.7	42.3	42.8	42.1	40.7	44.5	32.7	42.3	42.8
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	6	43.8	42.5	46.2	34.4	44.1	44.5	43.8	42.5	46.2	34.4	44.1	44.5
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	7	44.4	43	46.8	35	44.6	45.1	44.4	43	46.8	35	44.6	45.1
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	8	45.2	43.3	47.4	35.8	44.9	45.4	45.2	43.3	47.4	35.8	44.9	45.4
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	9	46.4	43.7	48.3	37	45.3	45.9	46.4	43.7	48.3	37	45.3	45.9
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	10	47.3	43.8	48.9	37.9	45.4	46.1	47.3	43.8	48.9	37.9	45.4	46.1
S_4	Avenue Eugène-LANCE 39	Habitation un logement	IIdIII	0	53.4	42.6	53.7	44	44.2	47.1	53.4	42.6	53.7	44	44.2	47.1
S_4	Avenue Eugène-LANCE 39	Habitation un logement	IIdIII	2	54.1	44.8	54.6	44.7	46.4	48.6	54.1	44.8	54.6	44.7	46.4	48.6
S_5	Avenue Eugène-LANCE 39A	Habitation un logement	IIdIII	0	53.4	42.8	53.8	44	44.4	47.2	53.4	42.8	53.8	44	44.4	47.2
S_5	Avenue Eugène-LANCE 39A	Habitation un logement	IIdIII	2	54.1	45	54.6	44.7	46.6	48.8	54.1	45	54.6	44.7	46.6	48.8
S_6	Avenue Eugène-LANCE 39B	Habitation un logement	IIdIII	0	53.3	43	53.7	43.9	44.6	47.3	53.3	43	53.7	43.9	44.6	47.3
S_6	Avenue Eugène-LANCE 39B	Habitation un logement	IIdIII	2	54.1	45.2	54.6	44.7	46.8	48.9	54.1	45.2	54.6	44.7	46.8	48.9
S_7	Avenue Eugène-LANCE 39C	Habitation un logement	IIdIII	0	53.2	43.2	53.6	43.8	44.8	47.3	53.2	43.2	53.6	43.8	44.8	47.3
S_7	Avenue Eugène-LANCE 39C	Habitation un logement	IIdIII	2	54	45.4	54.6	44.6	47	49	54	45.4	54.6	44.6	47	49
S_8	Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	0	50.4	41.4	50.9	41	43	45.1	50.4	41.4	50.9	41	43	45.1
S_8	Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	1	51.7	44.1	52.4	42.3	45.7	47.3	51.7	44.1	52.4	42.3	45.7	47.3
S_8	Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	2	52.4	45	53.1	43	46.6	48.2	52.4	45	53.1	43	46.6	48.2
S_9	Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	0	49.5	42.5	50.3	40.1	44.1	45.6	49.5	42.5	50.3	40.1	44.1	45.6
S_9	Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	1	52.1	45.2	52.9	42.7	46.8	48.2	52.1	45.2	52.9	42.7	46.8	48.2
S_9	Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	2	53.2	45.7	53.9	43.8	47.3	48.9	53.2	45.7	53.9	43.8	47.3	48.9
S_10	Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	0	52	43.3	52.5	42.6	44.9	46.9	52	43.3	52.5	42.6	44.9	46.9
S_10	Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	1	53.6	45.8	54.3	44.2	47.4	49.1	53.6	45.8	54.3	44.2	47.4	49.1
S_10	Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	2	53.8	46.3	54.5	44.4	47.9	49.5	53.8	46.3	54.5	44.4	47.9	49.5
S_11	Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	0	52.6	44.2	53.2	43.2	45.8	47.7	52.6	44.2	53.2	43.2	45.8	47.7
S_11	Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	1	54.6	46.9	55.3	45.2	48.5	50.2	54.6	46.9	55.3	45.2	48.5	50.2
S_11	Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	2	53.2	46.1	54	43.8	47.7	49.2	53.2	46.1	54	43.8	47.7	49.2
S_12	Avenue Eugène-LANCE 47A	Habitation un logement	IIdIII	0	37	34.9	39.1	27.6	36.5	37	37	34.9	39.1	27.6	36.5	37
S_12	Avenue Eugène-LANCE 47A	Habitation un logement	IIdIII	2	44.2	38	45.1	34.8	39.6	40.8	44.2	38	45.1	34.8	39.6	40.8
S_13	Avenue Eugène-LANCE 47	Habitation un logement	IIdIII	0	44.3	42.2	46.4	34.9	43.8	44.3	44.3	42.2	46.4	34.9	43.8	44.3
S_13	Avenue Eugène-LANCE 47	Habitation un logement	IIdIII	2	50.7	44.9	51.7	41.3	46.5	47.6	50.7	44.9	51.7	41.3	46.5	47.6
S_14	Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	0	48.2	44.3	49.7	38.8	45.9	46.7	48.2	44.3	49.7	38.8	45.9	46.7
S_14	Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	1	52	46.3	53	42.6	47.9	49	52	46.3	53	42.6	47.9	49
S_14	Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	2	53.2	46.6	54.1	43.8	48.2	49.5	53.2	46.6	54.1	43.8	48.2	49.5
S_15	Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	0	46.8	44.9	49	37.4	46.5	47	46.8	44.9	49	37.4	46.5	47
S_15	Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	1	51.1	46.6	52.4	41.7	48.2	49.1	51.1	46.6	52.4	41.7	48.2	49.1
S_15	Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	2	53.3	47	54.2	43.9	48.6	49.9	53.3	47	54.2	43.9	48.6	49.9
S_16	Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	0	47.1	45.5	49.4	37.7	47.1	47.6	47.1	45.5	49.4	37.7	47.1	47.6
S_16	Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	1	51.4	46.9	52.7	42	48.5	49.4	51.4	46.9	52.7	42	48.5	49.4
S_16	Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	2	54	47.3	54.8	44.6	48.9	50.3	54	47.3	54.8	44.6	48.9	50.3
S_17	Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	0	47.2	45.5	49.4	37.8	47.1	47.6	47.2	45.5	49.4	37.8	47.1	47.6
S_17	Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	1	51.3	46.8	52.6	41.9	48.4	49.3	51.3	46.8	52.6	41.9	48.4	49.3
S_17	Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	2	54.1	47.2	54.9	44.7	48.8	50.2	54.1	47.2	54.9	44.7	48.8	50.2
S_18	Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	0	44.1	45.6	47.9	34.7	47.2	47.4	44.1	45.6	47.9	34.7	47.2	47.4
S_18	Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	1	49.7	47.1	51.6	40.3	48.7	49.3	49.7	47.1	51.6	40.3	48.7	49.3
S_18	Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	2	53.9	47.4	54.8	44.5	49	50.3	53.9	47.4	54.8	44.5	49	50.3
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	1	30.7	33.3	35.2	21.3	34.9	35.1	30.7	33.3	35.2	21.3	34.9	35.1
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	2	34.7	37	39	25.3	38.6	38.8	34.7	37	39	25.3	38.6	38.8
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	3	36.9	38.6	40.8	27.5	40.2	40.4	36.9	38.6	40.8	27.5	40.2	40.4
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	4	39.5	39.8	42.7	30.1	41.4	41.7	39.5	39.8	42.7	30.1	41.4	41.7
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	5	41.4	41.2	44.3	32	42.8	43.1	41.4	41.2	44.3	32	42.8	43.1
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	6	42.8	42.5	45.7	33.4	44.1	44.5	42.8	42.5	45.7	33.4	44.1	44.5
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	7	43.8	43	46.4	34.4	44.6	45	43.8	43	46.4	34.4	44.6	45
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	8	44.7	43.3	47.1	35.3	44.9	45.4	44.7	43.3	47.1	35.3	44.9	45.4
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	0	26.8	31.6	32.8	17.4	33.2	33.3	26.8	31.6	32.8	17.4	33.2	33.3
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	1	30.7	38.6	39.3	21.3	40.2	40.3	30.7	38.6	39.3	21.3	40.2	40.3
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	2	33.9	41.6	42.3	24.5	43.2	43.3	33.9	41.6	42.3	24.5	43.2	43.3
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	3	36.5	43.1	44	27.1	44.7	44.8	36.5	43.1	44	27.1	44.7	44.8
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	4	39.4	43.6	45	30	45.2	45.3	39.4	43.6	45	30	45.2	45.3
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	5	41.9	43.8	46	32.5	45.4	45.6	41.9	43.8	46	32.5	45.4	45.6
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	6	43.7	44	46.9	34.3	45.6	45.9	43.7	44	46.9	34.3	45.6	45.9
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	7	45	44.2	47.6	35.6	45.8	46.2	45	44.2	47.6	35.6	45.8	46.2
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	8	46.3	44.3	48.4	36.9	45.9	46.4	46.3	44.3	48.4	36.9	45.9	46.4
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	0	28.9	30.8	33	19.5	32.4	32.6	29	30.8	33	19.6	32.4	32.6
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	1	32.4	36.9	38.2	23	38.5	38.6	32.5	36.9	38.2	23.1	38.5	38.6
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	2	35.6	41.5	42.5	26.2	43.1	43.2	35.6	41.5	42.5	26.2	43.1	43.2
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	3	38.5	44.1	45.2	29.1	45.7	45.8	38.5	44.1	45.2	29.1	45.7	45.8
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	4	41.3	44.8	46.4	31.9	46.4	46.6	41.3	44.8	46.4	31.9	46.4	46.6
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	5	43.7	45	47.4	34.3	46.6	46.8	43.7	45	47.4	34.3	46.6	46.8
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	6	45.5	45	48.3	36.1	46.6	47	45.5	45	48.3	36.1	46.6	47
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	7	46.7	45	48.9	37.3	46.6	47.1	46.7	45	48.9	37.3	46.6	47.1
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	8	47.5	44.9	49.4	38.1	46.5	47.1	47.5	44.9	49.4	38.1	46.5	47.1
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	9	49	44.5	50.3	39.6	46.1	47	49	44.5	50.3	39.6	46.1	47
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	10	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	0	28.9	30.3	32.7	19.5	31.9	32.1	29	30.3	32.7	19.6	31.9	32.1
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	1	32.1	35.9	37.4	22.7	37.5	37.6	32.1	35.9	37.4	22.7	37.5	37.6
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	2	35	40.2	41.3	25.6	41.8	41.9	35	40.2	41.3	25.6	41.8	41.9
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	3	37.8	43.6	44.6	28.4	45.2	45.3	37.8	43.6	44.6	28.4	45.2	45.3
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	4	41.1	44.5	46.1	31.7	46.1	46.3	41.2	44.5	46.2	31.8	46.1	46.3
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	5	43.5	44.7	47.2	34.1	46.3	46.6	43.6	44.7	47.2	34.2	46.3	46.6
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	6	46	44.7	48.4	36.6	46.3	46.7	46	44.7	48.4	36.6	46.3	46.7
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	7	46.9	44.7	48.9	37.5	46.3	46.8	46.9	44.7	48.9	37.5	46.3	46.8
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	8	47.5	44.6	49.3	38.1	46.2	46.8	47.5	44.6	49.3	38.1	46.2	46.8
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	9	49.1	44.5	50.4	39.7	46.1	47	49.1	44.5	50.4	39.7	46.1	47
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	10	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47
Nombre de récepteurs présentant un dépassement de la Valeur Limite OPB					*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*

Annexe B: résultats des évaluations Lr des points récepteurs considérés ainsi que leurs étages (bruit ferroviaire)

Secteur Nord

ID carte	Adresse	Type	DS	Etage	Variante 02 état actuel avec EAB 2m						Variante 03 Adrets et EAB 2m					
					Lr LEX Jour [dB(A)]	Lr Fret Jour [dB(A)]	Lr Jour [dB(A)]	Lr LEX Nuit [dB(A)]	Lr Fret Nuit [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]	Lr LEX Jour [dB(A)]	Lr Fret Jour [dB(A)]	Lr Jour [dB(A)]	Lr LEX Nuit [dB(A)]	Lr Fret Nuit [dB(A)]	Lr Nuit [dB(A)]
N_1	Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	0	38.9	41.5	43.4	29.5	43.1	43.3	31.5	35.3	36.8	22.1	36.9	37
N_1	Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	1	42.1	44.9	46.7	32.7	46.5	46.7	33.3	38.9	40	23.9	40.5	40.6
N_1	Avenue Eugène-LANCE 11	Hab plusieurs logements	II	2	43.5	46.9	48.5	34.1	48.5	48.7	35.7	41.2	42.3	26.3	42.8	42.9
N_2	Avenue Eugène-LANCE 15	Habitation un logement	II	0	38	41.4	43	28.6	43	43.2	32.7	34.5	36.7	23.3	36.1	36.3
N_2	Avenue Eugène-LANCE 15	Habitation un logement	II	1	40.5	45.7	46.8	31.1	47.3	47.4	34.2	37.7	39.3	24.8	39.3	39.5
N_3	Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	0	40.2	43.1	44.9	30.8	44.7	44.9	33	34	36.5	23.6	35.6	35.9
N_3	Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	1	43	48.2	49.3	33.6	49.8	49.9	34.4	36.6	38.6	25	38.2	38.4
N_3	Avenue Eugène-LANCE 17	Habitation un logement	II	2	44.6	49.2	50.5	35.2	50.8	50.9	35.8	39.2	40.8	26.4	40.8	41
N_4	Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	0	38.5	45.5	46.3	29.1	47.1	47.2	34.5	42.1	42.8	25.1	43.7	43.8
N_4	Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	1	40.8	47	47.9	31.4	48.6	48.7	36.4	43.4	44.2	27	45	45.1
N_4	Avenue Eugène-LANCE 13	Hab. deux logements	II	2	42.8	47.6	48.8	33.4	49.2	49.3	38.1	44.2	45.2	28.7	45.8	45.9
N_5	Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	0	37.2	42.2	43.4	27.8	43.8	43.9	35	41	42	25.6	42.6	42.7
N_5	Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	1	40.4	46.1	47.1	31	47.7	47.8	37.9	44.6	45.4	28.5	46.2	46.3
N_5	Avenue Eugène-LANCE 23	Habitation un logement	II	2	42.4	47.9	49	33	49.5	49.6	40.1	46.7	47.6	30.7	48.3	48.4
N_6	Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	0	37.2	42.7	43.8	27.8	44.3	44.4	35.2	40.8	41.9	25.8	42.4	42.5
N_6	Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	1	40.5	46	47.1	31.1	47.6	47.7	38.4	45	45.9	29	46.6	46.7
N_6	Avenue Eugène-LANCE 19	Habitation un logement	II	2	42.6	47.8	48.9	33.2	49.4	49.5	40.8	46.8	47.8	31.4	48.4	48.5
N_7	Avenue Eugène-LANCE 25	Habitation un logement	II	0	43.6	46.4	48.2	34.2	48	48.2	43.4	46.3	48.1	34	47.9	48.1
N_7	Avenue Eugène-LANCE 25	Habitation un logement	II	1	46.6	50.5	52	37.2	52.1	52.2	46.4	50.4	51.9	37	52	52.1
N_8	Avenue Eugène-LANCE 27	Habitation un logement	II	0	40.2	45.5	46.6	30.8	47.1	47.2	39.3	45.3	46.3	29.9	46.9	47
N_8	Avenue Eugène-LANCE 27	Habitation un logement	II	1	42.6	47.7	48.9	33.2	49.3	49.4	41.8	47.3	48.4	32.4	48.9	49
N_9	Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	0	39.3	45.2	46.2	29.9	46.8	46.9	38.9	45.1	46	29.5	46.7	46.8
N_9	Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	1	41.7	47.2	48.3	32.3	48.8	48.9	41.2	47.1	48.1	31.8	48.7	48.8
N_9	Avenue Eugène-LANCE 27BIS	Habitation un logement	II	2	44.2	48.5	49.9	34.8	50.1	50.2	43.6	48.3	49.6	34.2	49.9	50
N_10	Avenue Eugène-LANCE 21	Habitation un logement	II	0	44.5	48.9	50.2	35.1	50.5	50.6	44.4	48.5	49.9	35	50.1	50.2
N_10	Avenue Eugène-LANCE 21	Habitation un logement	II	1	47.2	50.7	52.3	37.8	52.3	52.5	47.2	50.7	52.3	37.8	52.3	52.5
N_11	Avenue Eugène-LANCE 29	Habitation un logement	II	0	40.7	47.1	48	31.3	48.7	48.8	40.6	47	47.9	31.2	48.6	48.7
N_11	Avenue Eugène-LANCE 29	Habitation un logement	II	1	43.1	48.9	49.9	33.7	50.5	50.6	42.9	48.8	49.8	33.5	50.4	50.5
N_12	Avenue Eugène-LANCE 31	Habitation un logement	II	0	41.6	46.8	47.9	32.2	48.4	48.5	41.5	46.8	47.9	32.1	48.4	48.5
N_12	Avenue Eugène-LANCE 31	Habitation un logement	II	1	44	49.5	50.6	34.6	51.1	51.2	43.9	49.5	50.6	34.5	51.1	51.2
N_13	Avenue Eugène-LANCE 33	Habitation un logement	II	0	42.3	47.3	48.5	32.9	48.9	49	42.3	47.3	48.5	32.9	48.9	49
N_13	Avenue Eugène-LANCE 33	Habitation un logement	II	1	45.3	49.8	51.1	35.9	51.4	51.5	45.2	49.8	51.1	35.8	51.4	51.5
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	0	28.8	35.5	36.3	19.4	37.1	37.2	28.4	35.4	36.2	19	37	37.1
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	1	32.3	40.6	41.2	22.9	42.2	42.3	32	40.6	41.2	22.6	42.2	42.2
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	2	34.8	42.3	43	25.4	43.9	44	34.4	42.2	42.9	25	43.8	43.9
N_14	Avenue Eugène-LANCE 28	Centre de loisirs	III	3	37.2	43.9	44.7	27.8	45.5	45.6	36.6	43.8	44.6	27.2	45.4	45.5
N_15	Avenue Eugène-LANCE 35	Habitation - activités	II	0	45.1	49	50.5	35.7	50.6	50.7	45.1	49	50.5	35.7	50.6	50.7
N_15	Avenue Eugène-LANCE 35	Habitation - activités	II	1	48.3	50.6	52.6	38.9	52.2	52.4	48.3	50.6	52.6	38.9	52.2	52.4
Nombre de récepteurs présentant un dépassement de la Valeur Limite OPB					*0*	*0*	*0*	*0*	*10*	*10*	*0*	*0*	*0*	*0*	*8*	*8*

Secteur Sud

ID carte	Adresse	Type	DS	Etage	V02 Lr LEX Jour [dB(A)]	V02 Lr Fret Jour [dB(A)]	V02 Lr Jour [dB(A)]	V02 Lr LEX Nuit [dB(A)]	V02 Lr Fret Nuit [dB(A)]	V02 Lr Nuit [dB(A)]	V03 Lr LEX Jour [dB(A)]	V03 Lr Fret Jour [dB(A)]	V03 Lr Jour [dB(A)]	V03 Lr LEX Nuit [dB(A)]	V03 Lr Fret Nuit [dB(A)]	V03 Lr Nuit [dB(A)]
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	0	33	33.7	36.4	23.6	35.3	35.6	33	33.7	36.4	23.6	35.3	35.6
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	1	40.7	37.8	42.5	31.3	39.4	40	40.7	37.8	42.5	31.3	39.4	40
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	2	45.6	39.3	46.5	36.2	40.9	42.2	45.6	39.3	46.5	36.2	40.9	42.2
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	3	46.8	40.4	47.7	37.4	42	43.3	46.8	40.4	47.7	37.4	42	43.3
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	4	47.4	41.4	48.4	38	43	44.2	47.4	41.4	48.4	38	43	44.2
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	5	48.1	42.4	49.1	38.7	44	45.1	48.1	42.4	49.1	38.7	44	45.1
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	6	48.5	43	49.6	39.1	44.6	45.7	48.5	43	49.6	39.1	44.6	45.7
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	7	48.7	43.2	49.8	39.3	44.8	45.9	48.6	43.2	49.7	39.2	44.8	45.9
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	8	48.9	43.3	50	39.5	44.9	46	48.9	43.3	50	39.5	44.9	46
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	9	49.4	43.4	50.4	40	45	46.2	49.4	43.4	50.4	40	45	46.2
S_1	Avenue Eugène-LANCE 40	Hab plusieurs logements	III	10	49.4	43.4	50.4	40	45	46.2	49.4	43.4	50.4	40	45	46.2
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	0	29	30.6	32.9	19.6	32.2	32.4	28.9	30.6	32.8	19.5	32.2	32.4
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	1	32.8	34.4	36.7	23.4	36	36.2	32.8	34.4	36.7	23.4	36	36.2
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	2	35.6	36.2	38.9	26.2	37.8	38.1	35.6	36.2	38.9	26.2	37.8	38.1
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	3	38	37.5	40.8	28.6	39.1	39.5	38	37.5	40.8	28.6	39.1	39.5
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	4	39.5	38.6	42.1	30.1	40.2	40.6	39.5	38.6	42.1	30.1	40.2	40.6
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	5	40.8	39.8	43.3	31.4	41.4	41.8	40.7	39.8	43.3	31.3	41.4	41.8
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	6	41.7	41.2	44.5	32.3	42.8	43.2	41.7	41.2	44.5	32.3	42.8	43.2
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	7	43	42.4	45.7	33.6	44	44.4	43	42.4	45.7	33.6	44	44.4
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	8	45	43.4	47.3	35.6	45	45.5	44.9	43.4	47.2	35.5	45	45.5
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	9	45.6	43.5	47.7	36.2	45.1	45.6	45.6	43.5	47.7	36.2	45.1	45.6
S_2	Avenue Eugène-LANCE 48	Hab plusieurs logements	III	10	46.7	43.5	48.4	37.3	45.1	45.8	46.7	43.5	48.4	37.3	45.1	45.8
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	0	28.3	29.7	32.1	18.9	31.3	31.5	28.3	29.7	32.1	18.9	31.3	31.5
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	1	31	33.1	35.2	21.6	34.7	34.9	31	33.1	35.2	21.6	34.7	34.9
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	2	32.7	35.8	37.5	23.3	37.4	37.6	32.7	35.8	37.5	23.3	37.4	37.6
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	3	34.5	37.1	39	25.1	38.7	38.9	34.5	37.1	39	25.1	38.7	38.9
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	4	36.4	39.1	41	27	40.7	40.9	36.4	39.1	41	27	40.7	40.9
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	5	38.6	40.7	42.8	29.2	42.3	42.5	38.6	40.7	42.8	29.2	42.3	42.5
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	6	40	42.5	44.4	30.6	44.1	44.3	40	42.5	44.4	30.6	44.1	44.3
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	7	41.9	43	45.5	32.5	44.6	44.9	42	43	45.5	32.6	44.6	44.9
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	8	43.9	43.3	46.6	34.5	44.9	45.3	43.9	43.3	46.6	34.5	44.9	45.3
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	9	45.2	43.7	47.5	35.8	45.3	45.8	45.2	43.7	47.5	35.8	45.3	45.8
S_3	Avenue Eugène-LANCE 52	Hab plusieurs logements	III	10	46.2	43.8	48.2	36.8	45.4	46	46.2	43.8	48.2	36.8	45.4	46
S_4	Avenue Eugène-LANCE 39	Habitation un logement	IIdIII	0	47.5	42.6	48.7	38.1	44.2	45.2	47.5	42.6	48.7	38.1	44.2	45.2
S_4	Avenue Eugène-LANCE 39	Habitation un logement	IIdIII	2	53.6	44.8	54.1	44.2	46.4	48.4	53.6	44.8	54.1	44.2	46.4	48.4
S_5	Avenue Eugène-LANCE 39A	Habitation un logement	IIdIII	0	47	42.8	48.4	37.6	44.4	45.2	47	42.8	48.4	37.6	44.4	45.2
S_5	Avenue Eugène-LANCE 39A	Habitation un logement	IIdIII	2	53.5	45	54.1	44.1	46.6	48.5	53.5	45	54.1	44.1	46.6	48.5
S_6	Avenue Eugène-LANCE 39B	Habitation un logement	IIdIII	0	46.4	43	48	37	44.6	45.3	46.4	43	48	37	44.6	45.3
S_6	Avenue Eugène-LANCE 39B	Habitation un logement	IIdIII	2	53.2	45.2	53.8	43.8	46.8	48.6	53.2	45.2	53.8	43.8	46.8	48.6
S_7	Avenue Eugène-LANCE 39C	Habitation un logement	IIdIII	0	45.8	43.2	47.7	36.4	44.8	45.4	45.8	43.2	47.7	36.4	44.8	45.4
S_7	Avenue Eugène-LANCE 39C	Habitation un logement	IIdIII	2	53	45.4	53.7	43.6	47	48.6	53	45.4	53.7	43.6	47	48.6
S_8	Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	0	42.5	41.4	45	33.1	43	43.4	42.5	41.4	45	33.1	43	43.4
S_8	Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	1	47.2	44.1	48.9	37.8	45.7	46.4	47.2	44.1	48.9	37.8	45.7	46.4
S_8	Avenue Eugène-LANCE 41	Hab. deux logements	IIdIII	2	51.1	45	52.1	41.7	46.6	47.8	51.1	45	52.1	41.7	46.6	47.8
S_9	Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	0	42	42.5	45.3	32.6	44.1	44.4	42	42.5	45.3	32.6	44.1	44.4
S_9	Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	1	47.5	45.2	49.5	38.1	46.8	47.3	47.5	45.2	49.5	38.1	46.8	47.3
S_9	Avenue Eugène-LANCE 43	Habitation un logement	IIdIII	2	52.3	45.7	53.2	42.9	47.3	48.6	52.3	45.7	53.2	42.9	47.3	48.6
S_10	Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	0	43.2	43.3	46.3	33.8	44.9	45.2	43.2	43.3	46.3	33.8	44.9	45.2
S_10	Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	1	47.8	45.8	49.9	38.4	47.4	47.9	47.8	45.8	49.9	38.4	47.4	47.9
S_10	Avenue Eugène-LANCE 45	Habitation un logement	IIdIII	2	52.4	46.3	53.4	43	47.9	49.1	52.4	46.3	53.4	43	47.9	49.1
S_11	Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	0	43.3	44.4	46.9	33.9	46	46.3	43.3	44.4	46.9	33.9	46	46.3
S_11	Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	1	49.1	46.9	51.1	39.7	48.5	49	49.1	46.9	51.1	39.7	48.5	49
S_11	Avenue Eugène-LANCE 47B	Hab. deux logements	IIdIII	2	47.8	46.1	50	38.4	47.7	48.2	47.8	46.1	50	38.4	47.7	48.2
S_12	Avenue Eugène-LANCE 47A	Habitation un logement	IIdIII	0	33.1	34.5	36.9	23.7	36.1	36.3	33.1	34.5	36.9	23.7	36.1	36.3
S_12	Avenue Eugène-LANCE 47A	Habitation un logement	IIdIII	2	36.9	38	40.5	27.5	39.6	39.9	36.9	38	40.5	27.5	39.6	39.9
S_13	Avenue Eugène-LANCE 47	Habitation un logement	IIdIII	0	35.8	42.5	43.3	26.4	44.1	44.2	35.8	42.5	43.3	26.4	44.1	44.2
S_13	Avenue Eugène-LANCE 47	Habitation un logement	IIdIII	2	41.5	44.9	46.5	32.1	46.5	46.7	41.5	44.9	46.5	32.1	46.5	46.7
S_14	Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	0	39.4	44.2	45.4	30	45.8	45.9	39.4	44.2	45.4	30	45.8	45.9
S_14	Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	1	43.3	46.3	48.1	33.9	47.9	48.1	43.3	46.3	48.1	33.9	47.9	48.1
S_14	Avenue Eugène-LANCE 49	Habitation un logement	IIdIII	2	47.3	46.6	50	37.9	48.2	48.6	47.3	46.6	50	37.9	48.2	48.6
S_15	Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	0	39.1	44.9	45.9	29.7	46.5	46.6	39.1	44.9	45.9	29.7	46.5	46.6
S_15	Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	1	42.3	46.6	48	32.9	48.2	48.3	42.3	46.6	48	32.9	48.2	48.3
S_15	Avenue Eugène-LANCE 51	Habitation un logement	IIdIII	2	44.6	47	49	35.2	48.6	48.8	44.6	47	49	35.2	48.6	48.8
S_16	Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	0	39.1	45.5	46.4	29.7	47.1	47.2	39.1	45.5	46.4	29.7	47.1	47.2
S_16	Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	1	42.1	46.9	48.1	32.7	48.5	48.6	42.1	46.9	48.1	32.7	48.5	48.6
S_16	Avenue Eugène-LANCE 53	Habitation un logement	IIdIII	2	44.6	47.3	49.2	35.2	48.9	49.1	44.6	47.3	49.2	35.2	48.9	49.1
S_17	Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	0	39.1	45.4	46.3	29.7	47	47.1	39.1	45.4	46.3	29.7	47	47.1
S_17	Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	1	41.8	46.8	48	32.4	48.4	48.5	41.9	46.8	48	32.5	48.4	48.5
S_17	Avenue Eugène-LANCE 55	Habitation un logement	IIdIII	2	44.5	47.2	49.1	35.1	48.8	49	44.5	47.2	49.1	35.1	48.8	49
S_18	Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	0	38.2	45.4	46.2	28.8	47	47.1	38.2	45.4	46.2	28.8	47	47.1
S_18	Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	1	41.8	47.1	48.2	32.4	48.7	48.8	41.8	47.1	48.2	32.4	48.7	48.8
S_18	Avenue Eugène-LANCE 57	Habitation un logement	IIdIII	2	45.1	47.4	49.4	35.7	49	49.2	45.1	47.4	49.4	35.7	49	49.2
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	1	28.7	33.3	34.6	19.3	34.9	35	28.7	33.3	34.6	19.3	34.9	35
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	2	30.4	37	37.9	21	38.6	38.7	30.4	37	37.9	21	38.6	38.7
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	3	32.4	38.6	39.5	23	40.2	40.3	32.4	38.6	39.5	23	40.2	40.3
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	4	34.7	39.8	41	25.3	41.4	41.5	34.7	39.8	41	25.3	41.4	41.5
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	5	36.8	41.2	42.5	27.4	42.8	42.9	36.8	41.2	42.5	27.4	42.8	42.9
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	6	38.4	42.5	43.9	29	44.1	44.2	38.4	42.5	43.9	29	44.1	44.2
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	7	40	43	44.8	30.6	44.6	44.8	40	43	44.8	30.6	44.6	44.8
S_19	Avenue Eugène-LANCE 54	Hab plusieurs logements	III	8	41.6	43.3	45.5	32.2	44.9	45.1	41.6	43.3	45.5	32.2	44.9	45.1
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	0	26.3	31.6	32.7	16.9	33.2	33.3	26.3	31.6	32.7	16.9	33.2	33.3
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	1	29.2	38.2	38.7	19.8	39.8	39.8	29.2	38.2	38.7	19.8	39.8	39.8
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	2	31.6	41.5	41.9	22.2	43.1	43.1	31.6	41.5	41.9	22.2	43.1	43.1
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	3	33.9	43.1	43.6	24.5	44.7	44.7	33.9	43.1	43.6	24.5	44.7	44.7
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	4	36.4	43.6	44.4	27	45.2	45.3	36.4	43.6	44.4	27	45.2	45.3
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	5	38.7	43.8	45	29.3	45.4	45.5	38.7	43.8	45	29.3	45.4	45.5
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	6	40.6	44	45.6	31.2	45.6	45.8	40.6	44	45.6	31.2	45.6	45.8
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	7	42.1	44.2	46.3	32.7	45.8	46	42.1	44.2	46.3	32.7	45.8	46
S_20	Avenue Eugène-LANCE 60	Hab plusieurs logements	III	8	43.1	44.3	46.8	33.7	45.9	46.2	43.1	44.3	46.8	33.7	45.9	46.2
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	0	28.7	30.8	32.9	19.3	32.4	32.6	28.8	30.8	32.9	19.4	32.4	32.6
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	1	32	36.9	38.1	22.6	38.5	38.6	32	36.9	38.1	22.6	38.5	38.6
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	2	34.8	41.5	42.3	25.4	43.1	43.2	34.9	41.5	42.4	25.5	43.1	43.2
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	3	37.6	44.1	45	28.2	45.7	45.8	37.6	44.1	45	28.2	45.7	45.8
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	4	40.4	44.8	46.1	31	46.4	46.5	40.4	44.8	46.1	31	46.4	46.5
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	5	43	45	47.1	33.6	46.6	46.8	43	45	47.1	33.6	46.6	46.8
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	6	45	45	48	35.6	46.6	46.9	45	45	48	35.6	46.6	46.9
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	7	46.3	45	48.7	36.9	46.6	47	46.3	45	48.7	36.9	46.6	47
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	8	47.3	44.9	49.3	37.9	46.5	47.1	47.3	44.9	49.3	37.9	46.5	47.1
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	9	49	44.5	50.3	39.6	46.1	47	49	44.5	50.3	39.6	46.1	47
S_21	Avenue Eugène-LANCE 66	Hab plusieurs logements	III	10	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	0	28.9	30.3	32.7	19.5	31.9	32.1	29	30.3	32.7	19.6	31.9	32.1
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	1	31.9	35.9	37.4	22.5	37.5	37.6	32	35.9	37.4	22.6	37.5	37.6
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	2	34.8	40.2	41.3	25.4	41.8	41.9	34.8	40.2	41.3	25.4	41.8	41.9
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	3	37.6	43.6	44.6	28.2	45.2	45.3	37.6	43.6	44.6	28.2	45.2	45.3
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	4	40.9	44.5	46.1	31.5	46.1	46.2	40.9	44.5	46.1	31.5	46.1	46.2
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	5	43.4	44.7	47.1	34	46.3	46.5	43.4	44.7	47.1	34	46.3	46.5
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	6	46	44.7	48.4	36.6	46.3	46.7	46	44.7	48.4	36.6	46.3	46.7
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	7	46.9	44.7	48.9	37.5	46.3	46.8	46.9	44.7	48.9	37.5	46.3	46.8
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	8	47.5	44.6	49.3	38.1	46.2	46.8	47.5	44.6	49.3	38.1	46.2	46.8
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	9	49	44.5	50.3	39.6	46.1	47	49	44.5	50.3	39.6	46.1	47
S_22	Avenue Eugène-LANCE 72	Hab. - rez activités	III	10	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47	49.6	44.4	50.7	40.2	46	47
Nombre de récepteurs présentant un dépassement de la Valeur Limite OPB					*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*

Expertise acoustique
Eugène Lance

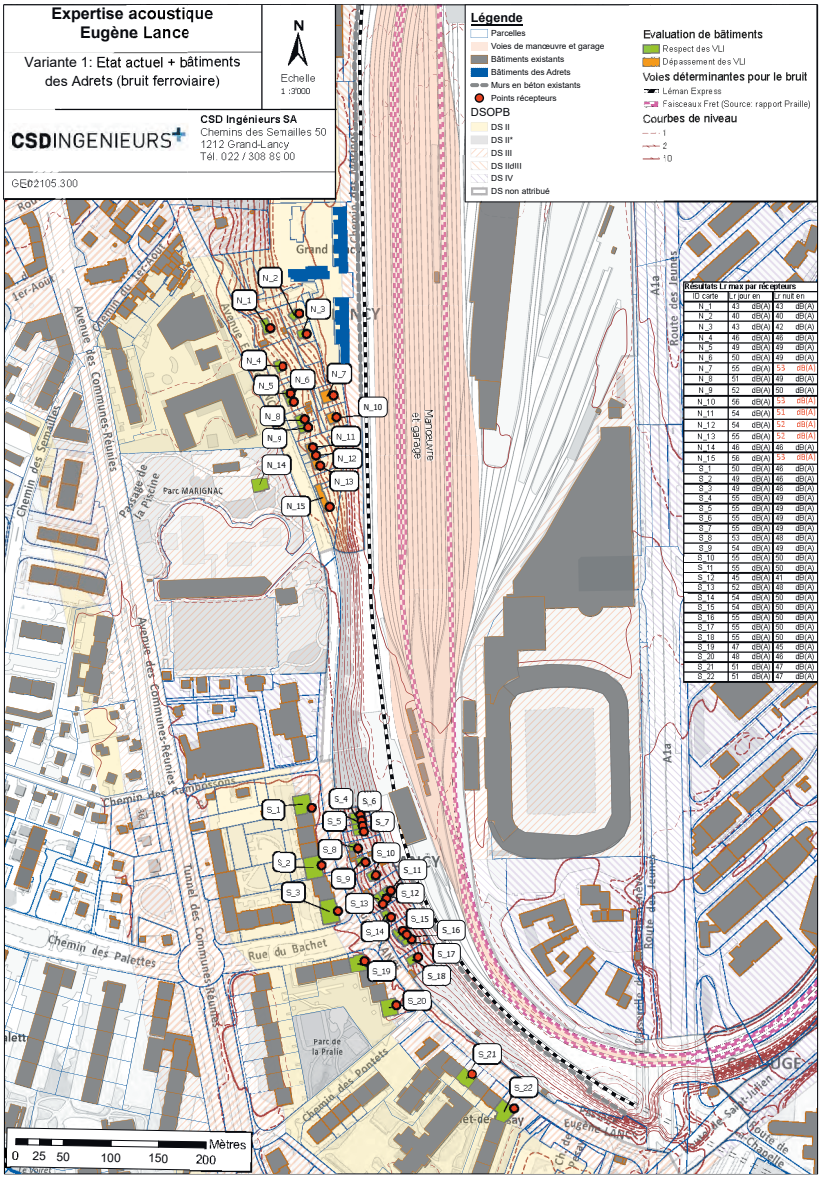
Variante 1: Etat actuel + bâtiments des Adrets (bruit ferroviaire)

N

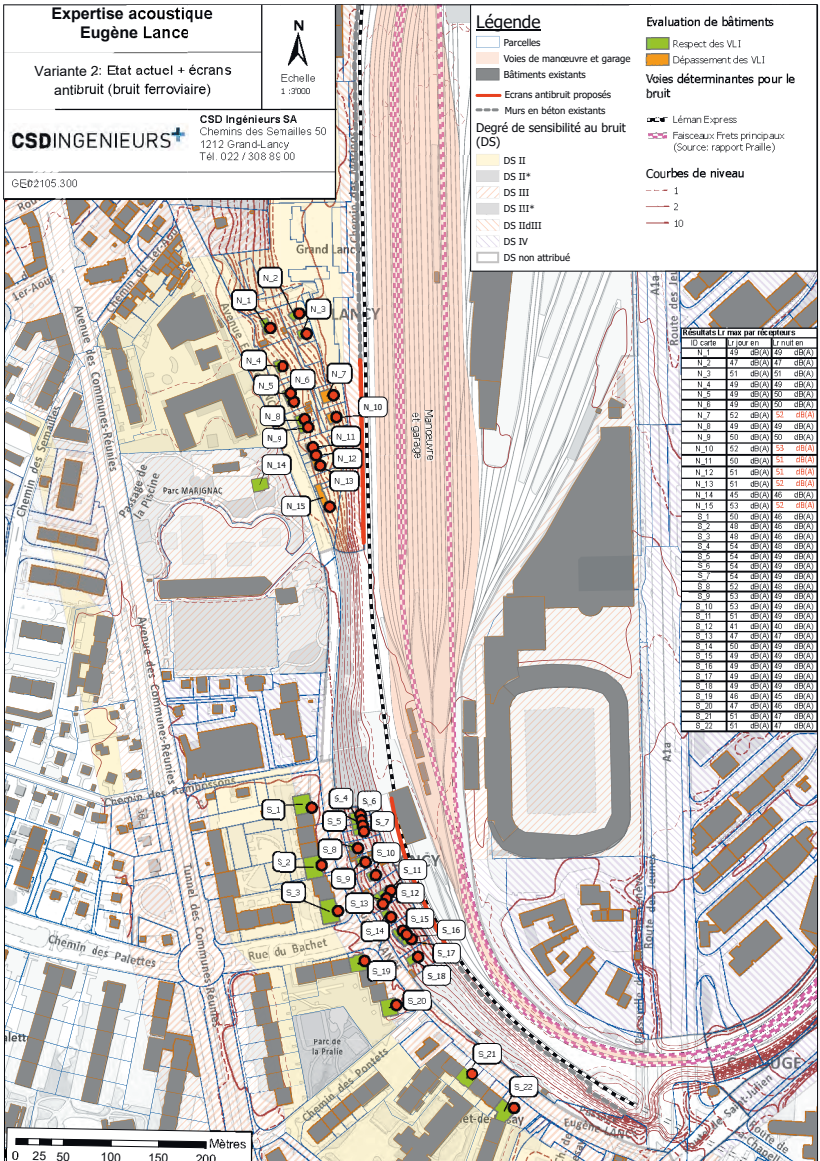
Echelle 1 :3'000

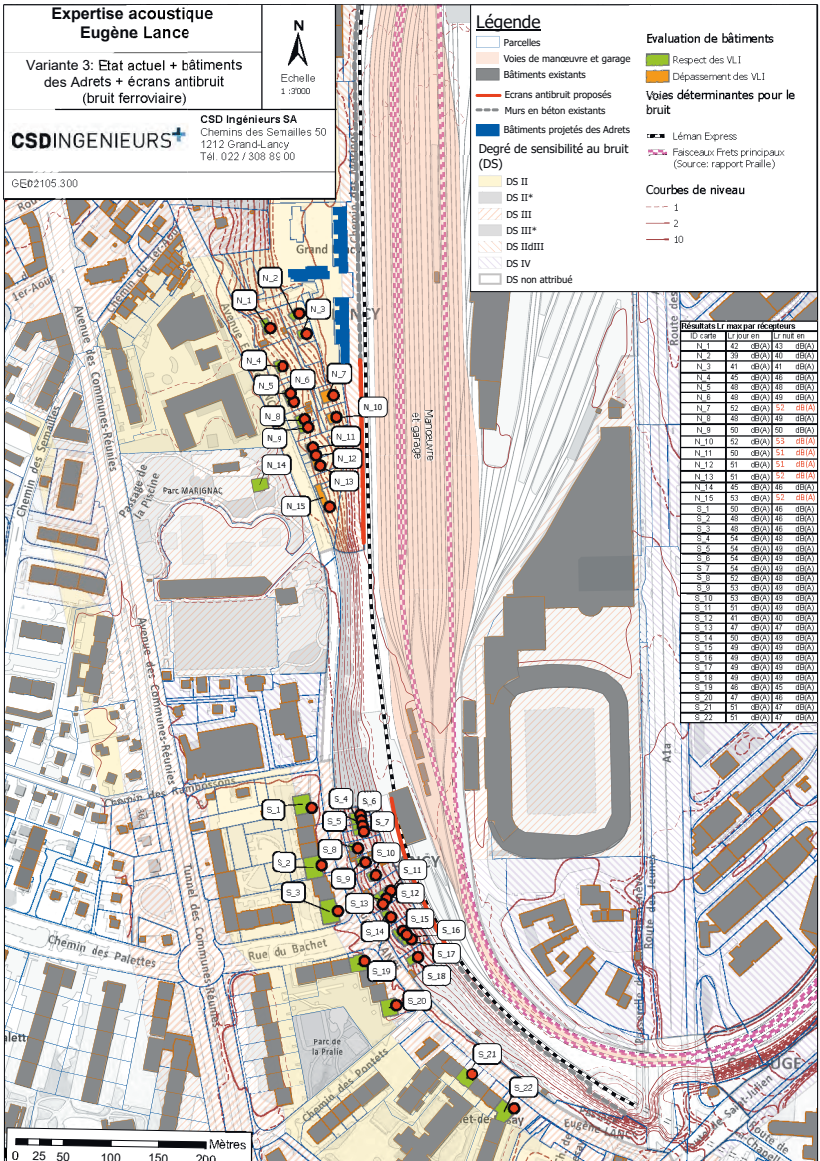
CSDINGENIEURS+
CSD Ingénieurs SA
Chemins des Semailles 50
1212 Grand-Lancy
Tél. 022 / 308 89 00

GE02105.300



Résultats Lr max par récepteurs				
ID carte	Lr jour en		Lr nuit en	
N_1	43	dB(A)	43	dB(A)
N_2	40	dB(A)	40	dB(A)
N_3	43	dB(A)	42	dB(A)
N_4	46	dB(A)	46	dB(A)
N_5	49	dB(A)	49	dB(A)
N_6	50	dB(A)	49	dB(A)
N_7	55	dB(A)	53	dB(A)
N_8	51	dB(A)	49	dB(A)
N_9	52	dB(A)	50	dB(A)
N_10	56	dB(A)	53	dB(A)
N_11	54	dB(A)	51	dB(A)
N_12	54	dB(A)	52	dB(A)
N_13	55	dB(A)	52	dB(A)
N_14	46	dB(A)	46	dB(A)
N_15	56	dB(A)	53	dB(A)
S_1	50	dB(A)	46	dB(A)
S_2	49	dB(A)	46	dB(A)
S_3	49	dB(A)	46	dB(A)
S_4	55	dB(A)	49	dB(A)
S_5	55	dB(A)	49	dB(A)
S_6	55	dB(A)	49	dB(A)
S_7	55	dB(A)	49	dB(A)
S_8	53	dB(A)	48	dB(A)
S_9	54	dB(A)	49	dB(A)
S_10	55	dB(A)	50	dB(A)
S_11	55	dB(A)	50	dB(A)
S_12	45	dB(A)	41	dB(A)
S_13	52	dB(A)	48	dB(A)
S_14	54	dB(A)	50	dB(A)
S_15	54	dB(A)	50	dB(A)
S_16	55	dB(A)	50	dB(A)
S_17	55	dB(A)	50	dB(A)
S_18	55	dB(A)	50	dB(A)
S_19	47	dB(A)	45	dB(A)
S_20	48	dB(A)	46	dB(A)
S_21	51	dB(A)	47	dB(A)
S_22	51	dB(A)	47	dB(A)


Expertise acoustique
Eugène Lance
Variante 2: Etat actuel + écrans antibruit (bruit ferroviaire)
N
Echelle 1 :3'000
CSD Ingénieurs SA
Chemins des Semailles 50
1212 Grand-Lancy
Tél. 022 / 308 88 00
GE02105.300
Légende
Parcelles
Voies de manœuvre et garage
Bâtiments existants
Ecrans antibruit proposés
Murs en béton existants
Degré de sensibilité au bruit (DS)
DS II
DS II*
DS III
DS III*
DS IIdIII
DS IV
DS non attribué
Evaluation de bâtiments
Respect des VLI
Dépassement des VLI
Voies déterminantes pour le bruit
Léman Express
Faisceaux Frets principaux (Source: rapport Praille)
Courbes de niveau
1
2
10
Résultats Lr max par récepteurs
ID carte | Lr jour en | Lr nuit en
N_1 49 dB(A) 49 dB(A)
N_2 47 dB(A) 47 dB(A)
N_3 51 dB(A) 51 dB(A)
N_4 49 dB(A) 49 dB(A)
N_5 49 dB(A) 50 dB(A)
N_6 49 dB(A) 50 dB(A)
N_7 52 dB(A) 52 dB(A)
N_8 49 dB(A) 49 dB(A)
N_9 50 dB(A) 50 dB(A)
N_10 52 dB(A) 53 dB(A)
N_11 50 dB(A) 51 dB(A)
N_12 51 dB(A) 51 dB(A)
N_13 51 dB(A) 52 dB(A)
N_14 45 dB(A) 46 dB(A)
N_15 53 dB(A) 52 dB(A)
S_1 50 dB(A) 46 dB(A)
S_2 48 dB(A) 46 dB(A)
S_3 48 dB(A) 46 dB(A)
S_4 54 dB(A) 48 dB(A)
S_5 54 dB(A) 49 dB(A)
S_6 54 dB(A) 49 dB(A)
S_7 54 dB(A) 49 dB(A)
S_8 52 dB(A) 49 dB(A)
S_9 53 dB(A) 49 dB(A)
S_10 53 dB(A) 49 dB(A)
S_11 51 dB(A) 49 dB(A)
S_12 41 dB(A) 40 dB(A)
S_13 47 dB(A) 47 dB(A)
S_14 50 dB(A) 49 dB(A)
S_15 49 dB(A) 49 dB(A)
S_16 49 dB(A) 49 dB(A)
S_17 49 dB(A) 49 dB(A)
S_18 49 dB(A) 49 dB(A)
S_19 49 dB(A) 49 dB(A)
S_20 47 dB(A) 46 dB(A)
S_21 51 dB(A) 47 dB(A)
S_22 51 dB(A) 47 dB(A)
Mètres
0 25 50 100 150 200



Résultats Lr max par récepteurs				
ID carte	Lr jour en		Lr nuit en	
N_1	42	dB(A)	43	dB(A)
N_2	39	dB(A)	40	dB(A)
N_3	41	dB(A)	41	dB(A)
N_4	45	dB(A)	46	dB(A)
N_5	48	dB(A)	48	dB(A)
N_6	48	dB(A)	49	dB(A)
N_7	52	dB(A)	52	dB(A)
N_8	49	dB(A)	49	dB(A)
N_9	50	dB(A)	50	dB(A)
N_10	52	dB(A)	53	dB(A)
N_11	50	dB(A)	51	dB(A)
N_12	51	dB(A)	51	dB(A)
N_13	51	dB(A)	52	dB(A)
N_14	45	dB(A)	46	dB(A)
N_15	53	dB(A)	52	dB(A)
S_1	50	dB(A)	46	dB(A)
S_2	48	dB(A)	46	dB(A)
S_3	48	dB(A)	46	dB(A)
S_4	54	dB(A)	48	dB(A)
S_5	54	dB(A)	49	dB(A)
S_6	54	dB(A)	49	dB(A)
S_7	54	dB(A)	49	dB(A)
S_8	52	dB(A)	48	dB(A)
S_9	53	dB(A)	49	dB(A)
S_10	53	dB(A)	49	dB(A)
S_11	51	dB(A)	49	dB(A)
S_12	41	dB(A)	40	dB(A)
S_13	47	dB(A)	47	dB(A)
S_14	50	dB(A)	49	dB(A)
S_15	49	dB(A)	49	dB(A)
S_16	49	dB(A)	49	dB(A)
S_17	49	dB(A)	49	dB(A)
S_18	49	dB(A)	49	dB(A)
S_19	46	dB(A)	45	dB(A)
S_20	47	dB(A)	46	dB(A)
S_21	51	dB(A)	47	dB(A)
S_22	51	dB(A)	47	dB(A)

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Annexe C Détails du calcul WTI pour le Secteur Nord

Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (installations existantes)

1. Enoncé du projet

Désignation du projet:	Expertise acoustique Eugène-Lance
Lieu / Situation:	Avenue Eugène-Lance (Zone Nord)
Mesures:	Ecran anti-bruit (Coût d'ouvrage 324'000 CHF)
Remarques:	Situation sans mesures: Variante 1 (Etat actuel + bâtiments Adrets) Situation avec mesures: Variante 3 (Etat actuel + bâtiments Adrets + Ecrans anti-bruit)

2. Charges acoustiques

N° objet	N° point	Etage	DS	WE	Parc.	$GF_{lärm}$	Lr sans mesures		Lr avec mesures		Efficacité
							Jour	Nuit	Jour	Nuit	
1	N_1_0	0	II	0.33		119	37.6	37.1	36.8	37	-0.1
1	N_1_1	1	II	0.33		119	40.8	40.8	40	40.6	-0.2
1	N_1_2	2	II	0.33		119	43.3	43.2	42.3	42.9	-0.3
2	N_2_0	0	II	0.5		84	37.2	36.5	36.7	36.3	-0.2
2	N_2_1	1	II	0.5		84	40.1	39.6	39.3	39.5	-0.1
3	N_3_0	0	II	0.33		79	37.9	36.1	36.5	35.9	-0.2
3	N_3_1	1	II	0.33		79	41.2	39	38.6	38.4	-0.6
3	N_3_2	2	II	0.33		79	43.2	41.5	40.8	41	-0.5
4	N_4_0	0	II	0.33		100	42.3	42.5	41.7	42.5	0.0
4	N_4_1	1	II	0.33		100	44.9	45.1	44.2	45.1	0.0
4	N_4_2	2	II	0.33		100	46.1	46	45.2	45.9	-0.1
5	N_5_0	0	II	0.33		60	43	42.8	42	42.7	-0.1
5	N_5_1	1	II	0.33		60	46.9	46.5	45.4	46.3	-0.2
5	N_5_2	2	II	0.33		60	49.1	48.5	47.6	48.4	-0.1
6	N_6_0	0	II	0.33		60	42.9	42.5	41.9	42.5	0.0
6	N_6_1	1	II	0.33		60	47.4	46.9	45.9	46.7	-0.2
6	N_6_2	2	II	0.33		60	49.6	48.7	47.8	48.5	-0.2
7	N_7_0	0	II	0.5		163	52.5	49.8	48.1	48.1	-1.7
7	N_7_1	1	II	0.5		163	54.6	52.7	51.9	52.1	-0.6
8	N_8_0	0	II	0.5		94	49.3	47.4	46.3	47	-0.4
8	N_8_1	1	II	0.5		94	50.9	49.3	48.4	49	-0.3
9	N_9_0	0	II	0.33		73	49.6	47.3	46	46.8	-0.5
9	N_9_1	1	II	0.33		73	51.4	49.2	48.1	48.8	-0.4
9	N_9_2	2	II	0.33		73	52.2	50.4	49.6	50	-0.4
10	N_10_0	0	II	0.5		94	55.5	51.7	49.9	50.2	-1.5
10	N_10_1	1	II	0.5		94	56.3	53.2	52.3	52.5	-0.7
11	N_11_0	0	II	0.5		63	51.5	48.8	47.9	48.7	-0.1
11	N_11_1	1	II	0.5		63	53.5	50.9	49.8	50.5	-0.4
12	N_12_0	0	II	0.5		62	52.6	50	47.9	48.5	-1.5
12	N_12_1	1	II	0.5		62	54	51.6	50.6	51.2	-0.4
13	N_13_0	0	II	0.5		63	53.3	50.1	48.5	49	-1.1
13	N_13_1	1	II	0.5		63	54.6	52.1	51.1	51.5	-0.6
14	N_14_0	0	III	0.25		203	36.8	37.1	36.2	37.1	0.0
14	N_14_1	1	III	0.25		203	42	42.3	41.2	42.2	-0.1
14	N_14_2	2	III	0.25		203	44.7	44.1	42.9	43.9	-0.2
14	N_14_3	3	III	0.25		203	46.3	45.7	44.6	45.5	-0.2
15	N_15_0	0	II	0.5		189	54.2	51.1	50.5	50.7	-0.4
15	N_15_1	1	II	0.5		189	55.6	52.7	52.6	52.4	-0.3

Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (installations existantes)

3. Coûts des mesures de protection contre le bruit

Coûts d'investissement

Description des coûts	Coûts d'investis. Total [CHF]
Paroi (réhausse)	324'000
Somme	324'000

Coûts annuels

Intérêts capital [%]	Durée de vie [années]	Entretien et exploitation [%]	Coûts financiers [CHF]	Coûts d'amortissement [CHF]	Coûts entretien + exploit. [CHF]	Coûts annuels [CHF]	
3	30	1	9'720	6'810	3'240	19'770	
			0	0	0	0	
			0	0	0	0	
			0	0	0	0	
			0	0	0	0	
			0	0	0	0	
			9'720	6'810	3'240	19'770	Somme

Type de revêtement	Coûts revêtement [CHF/m²]	Coûts d'investis. Total [CHF]
Revêtement-référence	30	0
Coûts supplémentaires dus au bruit (diff. par rapport au revêtement de référence)		0

Intérêts capital [%]	Durée de vie [années]	Entretien et exploitation [%]	Coûts financiers [CHF]	Coûts d'amortissement [CHF]	Coûts entretien + exploit. [CHF]	Coûts annuels [CHF] Total	Différence	
			0	0	0	0		
3	15	1	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	Coûts suppl. dus au bruit (diff. par rapport au revêtement-réf.)

TOTAL coûts d'investissement	324'000

TOTAL coûts annuels	19'770

Règles pour la saisie:

Description des coûts: Utiliser une ligne par type de mesure contre le bruit (p.ex. parois antibruit, couverture etc.)
Coûts d'investissement, intérêts sur le capital, part des coûts d'investissement pour l'exploitation et l'entretien, durée de vie: Si ces données ne sont pas disponibles pour le projet, il est possible d'utiliser les valeurs indicatives de l'annexe 4a du Manuel du Bruit Routier (voir tableau ci-contre).
Type de revêtement: Désignation du revêtement peu bruyant mis en oeuvre (p.ex. revêt. drainant PA, macrorugueux AC MR8)
Coûts du revêtement: Coûts d'investissement par m² de revêtement (voir tableau ci-contre)
Coûts supplémentaires dus au bruit: Coûts supplémentaires du nouveau revêtement par rapport à celui de référence
Coûts annuels: Calculés automatiquement à partir des coûts financiers, des coûts d'amortissement et des coûts pour l'exploitation et l'entretien. En cas de pose d'un revêtement acoustiquement plus favorable, les coûts annuels sont formés à partir de la différence entre le coûts annuel total du nouveau revêtement et celui du revêtement de référence.
21.02.08 / G+P asc

Mesures	Coûts d'investissement	Intérêts sur le capital	Exploitation et entretien	Durée de vie
Paroi antibruit - fondation semelle filante	900 Fr/m2	3%	1.0%	30 ans
Paroi antibruit - fondation sur pieux	1'700 Fr/m2	3%	1.0%	30 ans
Remblais, digue	1'000 Fr/m2	3%	1.0%	30 ans
Couverture	5'000 Fr/m2	3%	1.0%	50 ans

Type de revêtement	Coûts du revêtement	Intérêts sur le capital	Exploitation et entretien	Durée de vie
Revêtement drainant (PA)	36 Fr/m2	3%	1.7%	10 ans
Macrorugueux AC MR8 "Typ ASTRA"	34 Fr/m2	3%	1.2%	15 ans
Revêt. peu bruyant (efficacité ≥ 1 dBA)	36 Fr/m2	3%	1.2%	15 ans
Revêtement de référence	30 Fr/m2	3%	1.0%	15 ans

Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (installations existantes)

Rapport

Enoncé du projet

Désignation du projet:	Expertise acoustique Eugène-Lance
Lieu / Situation:	Avenue Eugène-Lance (Zone Nord)
Mesures:	Ecran anti-bruit (Coût d'ouvrage 324'000 CHF)
Remarques:	Situation sans mesures: Variante 1 (Etat actuel + bâtiments Adrets) Situation avec mesures: Variante 3 (Etat actuel + bâtiments Adrets + Ecrans anti-bruit)

Efficacité acoustique des mesures de protection contre le bruit

N° objet.	Efficacité acoustique des mesures de protection contre le bruit en dBA*					Nbre personnes avec dépassement VLI		Dépassement VLI max. en dBA
	> 4e étage	3e étage	2e étage	1er étage	RC	sans mesures	avec mesures	avec mesures
1			-.3	-.3	-.3	0	0	0
2				-.2	-.2	0	0	0
3			-.5	-.6	-.2	0	0	0
4			-.1	-.1	-.1	0	0	0
5			-.2	-.2	-.2	0	0	0
6			-.2	-.2	-.2	0	0	0
7				-.6	-1.7	2	2	2
8				-.4	-.4	0	0	0
9			-.5	-.5	-.5	0	0	0
10				-.7	-1.5	0	0	0
11				-.4	-.4	0	0	0
12				-.4	-1.5	0	0	0
13				-.6	-1.1	0	0	0
14		-.2	-.2	-.2	-.2	0	0	0
15				-.4	-.4	0	0	0
	*) Pour chaque bâtiment, indiquer l'efficacité acoustique de la mesure au point le plus exposé de l'étage correspondant. Si le bâtiment comprend plus de 4 étages, indiquer dans la colonne "> 4e étage" l'efficacité maximale constatée à partir du 4e étage.							

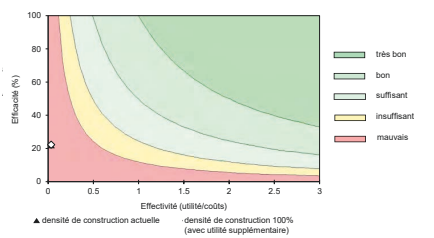
Coûts des mesures de protection contre le bruit

Description des coûts	Coûts d'investissement [CHF]	Coûts annuels [CHF/a]
Paroi (réhausse)	324'000	19'770
Somme	324'000	19'770
pas de remplacement du revêtement	0	0
TOTAL coûts	**324'000**	**19'770**

Caractère économiquement supportable des mesures de protection contre le bruit

	densité de constr. actuelle	densité de constr. 100%
Préjudice / Utilité		
Préjudice dû au bruit dans l'état…		
… sans mesures [CHF/a]	4'486	4'486
… avec mesures [CHF/a]	3'836	3'836
Utilité des mesures [CHF/a]	650	650
Part de l'utilité attribuée aux objets avec charge acoustique entre VLI-5dBA et VLI dans l'état initial	80%	80%

Caractère économiquement supportable		
Efficacité [%]	22	22
Efficience	0.03	0.03
WTI	0.0	0.0



Enquête conformément à l'art. 20 OPB (Etat de l'assainissement du bruit routier)

Situation	avant l'assainissement	après l'assainissement
Nombre de bâtiments > VLI	1	1
Nombre de bâtiments > VA	0	0
Nombre de personnes > VLI	2	2
Nombre de personnes > VA	0	0

Indice d'efficacité-route (WIstr)	densité de construction actuelle	densité de construction 100% (avec utilité supplémentaire)
sans pondération [CHF/dBA*pers*an]	360'000	360'000
avec pondération [CHF/dBA*pers*an]	360'000	360'000

Nombre de bâtiments avec réduction du bruit*	1

*) La charge acoustique doit être diminuée de 1.0 dBA à un étage (avec utilisation sensible au bruit) du bâtiment au moins et la charge acoustique doit être supérieure aux valeurs limites d'immission (VLI) dans l'état sans assainissement.
**) L'indice Wistr est calculé pour les mesures de protection dans le champs de propagation du bruit lors de l'enquête selon l'art. 20 OPB. L'indice Wistr ne peut pas être utilisé pour l'enquête lorsque celui-ci inclut les coûts et l'efficacité de l'assainissement du revêtement.

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Annexe D Détails du calcul WTI pour le Secteur Sud

Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (installations existantes)

1. Enoncé du projet

Désignation du projet:	Expertise acoustique Eugène-Lance
Lieu / Situation:	Avenue Eugène-Lance (Zone Sud)
Mesures:	Ecran anti-bruit (Coût d'ouvrage 396'000 CHF)
Remarques:	Situation sans mesures: Variante 1 (Etat actuel + bâtiments Adrets) Situation avec mesures: Variante 3 (Etat actuel + bâtiments Adrets + Ecrans anti-bruit)

2. Charges acoustiques

N° objet	N° point	Etage	DS	WE	Parc.	$GF_{Bâtim}$	Lr sans mesures		Lr avec mesures		Efficacité
							Jour	Nuit	Jour	Nuit	
1	S_1_0	0	III	1		344	36.8	35.6	36.4	35.6	0.0
1	S_1_1	1	III	1		344	43.1	40.2	42.5	40	-2
1	S_1_2	2	III	1		344	47.7	42.6	46.5	42.2	-4
1	S_1_3	3	III	1		344	48.6	43.6	47.7	43.3	-3
1	S_1_4	4	III	1		344	49	44.4	48.4	44.2	-2
1	S_1_5	5	III	1		344	49.4	45.1	49.1	45.1	0.0
1	S_1_6	6	III	1		344	49.6	45.7	49.6	45.7	0.0
1	S_1_7	7	III	1		344	49.8	45.9	49.7	45.9	0.0
1	S_1_8	8	III	1		344	50	46	50	46	0.0
1	S_1_9	9	III	1		344	50.4	46.2	50.4	46.2	0.0
1	S_1_10	10	III	1		344	50.4	46.3	50.4	46.2	-.1
2	S_2_0	0	III	1		413	33.2	32.4	32.8	32.4	0.0
2	S_2_1	1	III	1		413	37.7	36.4	36.7	36.2	-.2
2	S_2_2	2	III	1		413	41.4	39.5	38.9	38.1	-.4
2	S_2_3	3	III	1		413	42.7	39.8	40.8	39.5	-.3
2	S_2_4	4	III	1		413	43.6	40.9	42.1	40.6	-.3
2	S_2_5	5	III	1		413	44.8	42.1	43.3	41.8	-.3
2	S_2_6	6	III	1		413	45.6	43.4	44.5	43.2	-.2
2	S_2_7	7	III	1		413	46.5	44.5	45.7	44.4	-.1
2	S_2_8	8	III	1		413	47.4	45.5	47.2	45.5	0.0
2	S_2_9	9	III	1		413	48	45.7	47.7	45.6	-.1
2	S_2_10	10	III	1		413	48.7	45.8	48.4	45.8	0.0
3	S_3_0	0	III	1		437	32.7	31.6	32.1	31.5	-.1
3	S_3_1	1	III	1		437	37	35.2	35.2	34.9	-.3
3	S_3_2	2	III	1		437	41	38.1	37.5	37.6	-.5
3	S_3_3	3	III	1		437	42.1	39.5	39	38.9	-.6
3	S_3_4	4	III	1		437	43.2	41.2	41	40.9	-.3
3	S_3_5	5	III	1		437	44.5	42.8	42.8	42.5	-.3
3	S_3_6	6	III	1		437	46.2	44.5	44.4	44.3	-.2
3	S_3_7	7	III	1		437	46.8	45.1	45.5	44.9	-.2
3	S_3_8	8	III	1		437	47.4	45.4	46.6	45.3	-.1
3	S_3_9	9	III	1		437	48.3	45.9	47.5	45.8	-.1
3	S_3_10	10	III	1		437	48.9	46.1	48.2	46	-.1
4	S_4_0	0	III	0.33		67	53.7	47.1	48.7	45.2	-1.9
4	S_4_2	2	III	0.33		67	54.6	48.6	54.1	48.4	-.2
5	S_5_0	0	III	0.33		64	53.8	47.2	48.4	45.2	-2.0
5	S_5_2	2	III	0.33		64	54.6	48.8	54.1	48.5	-.3
6	S_6_0	0	III	0.33		63	53.7	47.3	48	45.3	-2.0
6	S_6_2	2	III	0.33		63	54.6	48.9	53.8	48.6	-.3
7	S_7_0	0	III	0.33		67	53.6	47.3	47.7	45.4	-1.9
7	S_7_2	2	III	0.33		67	54.6	49	53.7	48.6	-.4
8	S_8_0	0	III	0.33		75	50.9	45.1	45	43.4	-1.7
8	S_8_1	1	III	0.33		75	52.4	47.3	48.9	46.4	-.9
8	S_8_2	2	III	0.33		75	53.1	48.2	52.1	47.8	-.4
9	S_9_0	0	III	0.33		76	50.3	45.6	45.3	44.4	-1.2
9	S_9_1	1	III	0.33		76	52.9	48.2	49.5	47.3	-.9
9	S_9_2	2	III	0.33		76	53.9	48.8	53.2	48.6	-.3
10	S_10_0	0	III	0.33		81	52.5	46.9	46.3	45.2	-1.7
10	S_10_1	1	III	0.33		81	54.3	49.1	49.9	47.9	-1.2
10	S_10_2	2	III	0.33		81	54.5	49.5	53.4	49.1	-.4
11	S_11_0	0	III	0.33		71	53.2	47.7	46.9	46.3	-1.4
11	S_11_1	1	III	0.33		71	55.3	50.2	51.1	49	-1.2
11	S_11_2	2	III	0.33		71	54	49.2	50	48.2	-1.0
12	S_12_0	0	III	0.33		54	38.1	37	36.9	36.3	-.7
12	S_12_2	2	III	0.33		54	45.1	40.6	40.5	39.9	-.9
13	S_13_0	0	III	0.33		72	46.4	44.3	43.3	44.2	-.1
13	S_13_2	2	III	0.33		72	51.7	47.8	46.5	46.7	-.9
14	S_14_0	0	III	0.33		70	49.7	46.7	45.4	45.9	-.8
14	S_14_1	1	III	0.33		70	53	49	48.1	48.1	-.9
14	S_14_2	2	III	0.33		70	54.1	49.5	50	48.6	-.9
15	S_15_0	0	III	0.33		70	49	47	45.9	46.6	-.4
15	S_15_1	1	III	0.33		70	52.4	49.1	48	48.3	-.8
15	S_15_2	2	III	0.33		70	54.2	49.9	49	48.8	-1.1
16	S_16_0	0	III	0.33		59	49.4	47.8	46.4	47.2	-.4
16	S_16_1	1	III	0.33		59	52.7	49.4	48.1	48.6	-.8
16	S_16_2	2	III	0.33		59	54.8	50.3	49.2	49.1	-1.2
17	S_17_0	0	III	0.33		74	49.4	47.6	46.3	47.1	-.5
17	S_17_1	1	III	0.33		74	52.6	49.3	48	48.5	-.8
17	S_17_2	2	III	0.33		74	49.3	47.5	46.2	47	-.5
18	S_18_1	1	III	0.33		98	51.6	49.3	48.2	48.8	-.5
18	S_18_2	2	III	0.33		98	54.8	50.3	49.4	49.2	-1.1
19	S_19_0	0	III	1		274	47.9	47.4	46.2	47.1	-.3
19	S_19_1	1	III	1		274	35.2	35.1	34.6	35	-.1
19	S_19_2	2	III	1		274	39	38.8	37.9	38.7	-.1
19	S_19_3	3	III	1		274	40.8	40.4	39.5	40.3	-.1
19	S_19_4	4	III	1		274	42.7	41.7	41	41.5	-.2
19	S_19_5	5	III	1		274	44.3	43.1	42.5	42.9	-.2
19	S_19_6	6	III	1		274	45.7	44.5	43.9	44.2	-.3
19	S_19_7	7	III	1		274	46.4	45	44.8	44.8	-.2
19	S_19_8	8	III	1		274	47.1	45.4	45.5	45.1	-.3
20	S_20_0	0	III	1		281	32.8	33.3	32.7	33.3	0.0
20	S_20_1	1	III	1		281	39.3	40.3	38.7	39.8	-.5
20	S_20_2	2	III	1		281	42.3	43.3	41.9	43.1	-.2
20	S_20_3	3	III	1		281	44	44.8	43.6	44.7	-.1
20	S_20_4	4	III	1		281	45	45.3	44.4	45.3	0.0
20	S_20_5	5	III	1		281	46	45.6	45	45.5	-.1
20	S_20_6	6	III	1		281	46.9	45.9	45.6	45.8	-.1
20	S_20_7	7	III	1		281	47.6	46.2	46.3	46	-.2
20	S_20_8	8	III	1		281	48.4	46.4	46.8	46.2	-.2
22	S_22_0	0	III	1		249	33	32.6	32.9	32.6	0.0
22	S_22_1	1	III	1		249	38.2	38.6	38.1	38.6	0.0
22	S_22_2	2	III	1		249	42.5	43.2	42.4	43.2	0.0
22	S_22_3	3	III	1		249	45.2	45.8	45	45.8	0.0
22	S_22_4	4	III	1		249	46.4	46.8	46.1	46.8	-.1
22	S_22_5	5	III	1		249	47.4	46.8	47.1	46.8	0.0
22	S_22_6	6	III	1		249	48.3	47	48	46.9	-.1
22	S_22_7	7	III	1		249	48.9	47.1	48.7	47	-.1
22	S_22_8	8	III	1		249	49.4	47.1	49.3	47.1	0.0
22	S_22_9	9	III	1		249	50.3	47	50.3	47	0.0
22	S_22_10	10	III	1		249	50.7	47	50.7	47	0.0
23	S_23_0	0	III	1		336	32.7	32.1	32.7	32.1	0.0
23	S_23_1	1	III	1		336	37.4	37.6	37.4	37.6	0.0
23	S_23_2	2	III	1		336	41.3	41.9	41.3	41.9	0.0
23	S_23_3	3	III	1		336	44.6	45.3	44.6	45.3	0.0
23	S_23_4	4	III	1		336	46.2	46.3	46.1	46.2	-.1
23	S_23_5	5	III	1		336	47.2	46.6	47.1	46.5	-.1
23	S_23_6	6	III	1		336	48.4	46.7	48.4	46.7	0.0
23	S_23_7	7	III	1		336	48.9	46.8	48.9	46.8	0.0
23	S_23_8	8	III	1		336	49.3	46.8	49.3	46.8	0.0
23	S_23_9	9	III	1		336	50.4	47	50.3	47	0.0
23	S_23_10	10	III	1		336	50.7	47	50.7	47	0.0

Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (installations existantes)

3. Coûts des mesures de protection contre le bruit

Coûts d'investissement / **Coûts annuels**

Description des coûts	Coûts d'investis. Total [CHF]	Intérêts capital [%]	Durée de vie [années]	Entretien et exploitation [%]	Coûts financiers [CHF]	Coûts d'amortissement [CHF]	Coûts entretien + exploit. [CHF]	Coûts annuels [CHF]	
Paroi (réhausse)	396'000	3	30	1	11'880	8'324	3'960	24'164	
					0	0	0	0	
					0	0	0	0	
					0	0	0	0	
					0	0	0	0	
					0	0	0	0	
Somme	396'000				11'880	8'324	3'960	24'164	Somme

Type de revêtement	Coûts revêtement [CHF/m²]	Coûts d'investis. Total [CHF]	Intérêts capital [%]	Durée de vie [années]	Entretien et exploitation [%]	Coûts financiers [CHF]	Coûts d'amortissement [CHF]	Coûts entretien + exploit. [CHF]	Coûts annuels [CHF] Total	Différence	
						0	0	0	0		
Revêtement-référence	30	0	3	15	1	0	0	0	0	0	
Coûts supplémentaires dus au bruit (diff. par rapport au revêtement de référence)		0				0	0	0	0	0	Coûts suppl. dus au bruit (diff. par rapport au revêtement-réf.)

TOTAL coûts d'investissement	396'000

TOTAL coûts annuels	24'164

Règles pour la saisie:

Description des coûts: Utiliser une ligne par type de mesure contre le bruit (p.ex. parois antibruit, couverture etc.)
Coûts d'investissement, intérêts sur le capital, part des coûts d'investissement pour l'exploitation et l'entretien, durée de vie: Si ces données ne sont pas disponibles pour le projet, il est possible d'utiliser les valeurs indicatives de l'annexe 4a du Manuel du Bruit Routier (voir tableau ci-contre).
Type de revêtement: Désignation du revêtement peu bruyant mis en oeuvre (p.ex. revêt. drainant PA, macrorugueux AC MR8)
Coûts du revêtement: Coûts d'investissement par m² de revêtement (voir tableau ci-contre)
Coûts supplémentaires dus au bruit: Coûts supplémentaires du nouveau revêtement par rapport à celui de référence
Coûts annuels: Calculés automatiquement à partir des coûts financiers, des coûts d'amortissement et des coûts pour l'exploitation et l'entretien. En cas de pose d'un revêtement acoustiquement plus favorable, les coûts annuels sont formés à partir de la différence entre le coûts annuel total du nouveau revêtement et celui du revêtement de référence.
21.02.08 / G+P asc

Mesures	Coûts d'investissement	Intérêts sur le capital	Exploitation et entretien	Durée de vie
Paroi antibruit - fondation semelle filante	900 Fr/m2	3%	1.0%	30 ans
Paroi antibruit - fondation sur pieux	1'700 Fr/m2	3%	1.0%	30 ans
Remblais, digue	1'000 Fr/m2	3%	1.0%	30 ans
Couverture	5'000 Fr/m2	3%	1.0%	50 ans

Type de revêtement	Coûts du revêtement	Intérêts sur le capital	Exploitation et entretien	Durée de vie
Revêtement drainant (PA)	36 Fr/m2	3%	1.7%	10 ans
Macrorugueux AC MR8 "Typ ASTRA"	34 Fr/m2	3%	1.2%	15 ans
Revêt. peu bruyant (efficacité ≥ 1 dBA)	36 Fr/m2	3%	1.2%	15 ans
Revêtement de référence	30 Fr/m2	3%	1.0%	15 ans

Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (installations existantes)

Rapport

Enoncé du projet

Désignation du projet:	Expertise acoustique Eugène-Lance
Lieu / Situation:	Avenue Eugène-Lance (Zone Sud)
Mesures:	Ecran anti-bruit (Coût d'ouvrage 396'000 CHF)
Remarques:	Situation sans mesures: Variante 1 (Etat actuel + bâtiments Adrets) Situation avec mesures: Variante 3 (Etat actuel + bâtiments Adrets + Ecrans anti-bruit)

Efficacité acoustique des mesures de protection contre le bruit

N° objet.	Efficacité acoustique des mesures de protection contre le bruit en dBA*					Nbre personnes avec dépassement VLI		Dépassement VLI max. en dBA
	> 4e étage	3e étage	2e étage	1er étage	RC	sans mesures	avec mesures	avec mesures
1	-.4	-.4	-.4	-.4	-.4	0	0	0
2	-.4	-.4	-.4	-.4	-.4	0	0	0
3	-.3	-.6	-.5	-.3	-.1	0	0	0
4			-.2		-1.9	0	0	0
5			-.3		-2.0	0	0	0
6			-.3		-2.0	0	0	0
7			-.4		-1.9	0	0	0
8			-.4	-.9	-1.7	0	0	0
9			-.3	-.9	-1.2	0	0	0
10			-.4	-1.2	-1.7	0	0	0
11			-1.4	-1.4	-1.4	0	0	0
12			-.9		-.7	0	0	0
13			-.9		-.1	0	0	0
14			-.9	-.9	-.8	0	0	0
15			-1.1	-.8	-.4	0	0	0
16			-1.2	-.8	-.4	0	0	0
17			-.5	-.8	-.5	0	0	0
18			-1.1	-.5		0	0	0
19	-.3	-.3	-.3	-.3	-.3	0	0	0
20	-.5	-.5	-.5	-.5		0	0	0
22	-.1	-.1	-.1	-.1	-.1	0	0	0
23	-.1	-.1	-.1	-.1	-.1	0	0	0
	*) Pour chaque bâtiment, indiquer l'efficacité acoustique de la mesure au point le plus exposé de l'étage correspondant. Si le bâtiment comprend plus de 4 étages, indiquer dans la colonne "> 4e étage" l'efficacité maximale constatée à partir du 4e étage.							

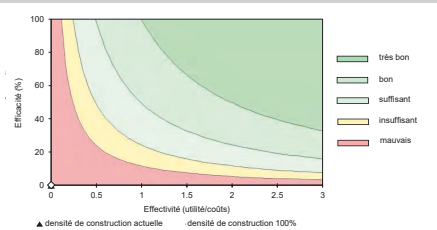
Coûts des mesures de protection contre le bruit

Description des coûts	Coûts d'investissement [CHF]	Coûts annuels [CHF/a]
Paroi (réhausse)	396'000	24'164
Somme	396'000	24'164
pas de remplacement du revêtement	0	0
TOTAL coûts	**396'000**	**24'164**

Caractère économiquement supportable des mesures de protection contre le bruit

	densité de constr. actuelle	densité de constr. 100%
Préjudice / Utilité		
Préjudice dû au bruit dans l'état…		
… sans mesures [CHF/a]	0	0
… avec mesures [CHF/a]	0	0
Utilité des mesures [CHF/a]	0	0
Part de l'utilité attribuée aux objets avec charge acoustique entre VLI-5dBA et VLI dans l'état initial	0%	0%

Caractère économiquement supportable		
Efficacité [%]	0	0
Efficience	0.00	0.00
WTI	0.0	0.0



Enquête conformément à l'art. 20 OPB (Etat de l'assainissement du bruit routier)

Situation	avant l'assainissement	après l'assainissement
Nombre de bâtiments > VLI	0	0
Nombre de bâtiments > VA	0	0
Nombre de personnes > VLI	0	0
Nombre de personnes > VA	0	0

Indice d'efficacité-route (WIstr)	densité de construction actuelle	densité de construction 100% (avec utilité supplémentaire)
sans pondération [CHF/dBA*pers*an]	0	0
avec pondération [CHF/dBA*pers*an]	0	0

Nombre de bâtiments avec réduction du bruit*	0

*) La charge acoustique doit être diminuée de 1.0 dBA à un étage (avec utilisation sensible au bruit) du bâtiment au moins et la charge acoustique doit être supérieure aux valeurs limites d'immission (VLI) dans l'état sans assainissement.

**) L'indice WIstr est calculé pour les mesures de protection dans le champs de propagation du bruit lors de l'enquête selon l'art. 20 OPB. L'indice WIstr ne peut pas être utilisé pour l'enquête lorsque celui-ci inclut les coûts et l'efficacité de l'assainissement du revêtement.