

Rapport d'étude acoustique

DANS LE CADRE DE L'ETUDE D'IMPACT PNRQAD AVENANT 3 / NPNRUi SAINT-DENIS

Traitement de lots et parcelles présentant des caractères d'habitat dégradé dans le centre-ville ancien de Saint-Denis (93)

Contact / Mandataire	Vianney NAULLEAU Chef de projet Soreqa - Sous-direction aménagement 8 boulevard d'Indochine / 75019 Paris / 06 63 52 93 75 www.soreqa.fr
Numéro de dossier	R2022-0621-1114
Indice	I2
Contacts Arundo Acoustique	Pierre WOILLARD - Nicolas HERO 0612604344 - 0682589917 contact@arundo-acoustique.com

Ce rapport comprend 117 pages (annexes incluses)
Fait à Paris, le 11/10/2022

Sommaire

Présentation	3
Généralités.....	3
Méthodologie.....	7
Cadre réglementaire et normatif.....	8
Quelques rappels sur le bruit.....	9
Analyse préalable	12
Cartographies européennes	12
Plan d'action du PPBE	15
Seuils OMS.....	17
Politiques locales : Plan Régional de Santé Environnement francilien.....	18
Mesures de niveaux sonores dans l'environnement	19
Contexte.....	19
Analyse du site.....	19
Emplacement des mesurages.....	20
Résultats de mesures-bruit routier	22
Niveaux sonores aérien.....	26
Synthèses des mesures.....	28
Modélisation Acoustique.....	29
Cartographies	36
Mesures compensatoires sur les nouveaux bâtiments et sur les réhabilitations.....	91
Généralités.....	91
Impact des voies existantes sur les bâtiments neufs dit « sensibles » : isolements de façade à respecter.....	92
Isolements minimaux à respecter pour les bâtiments sensibles.....	97
Impact du projet dû à l'évolution du trafic sur les bâtiments existants.....	100
Réglementation	100
Evolution du trafic due au projet	102
Bruit de chantier	103
Annexe 1 : Matériel métrologique utilisé pour les mesurages	106
Annexe 2 : fiches de mesures	107
Annexe 3 : Glossaire	116

Présentation

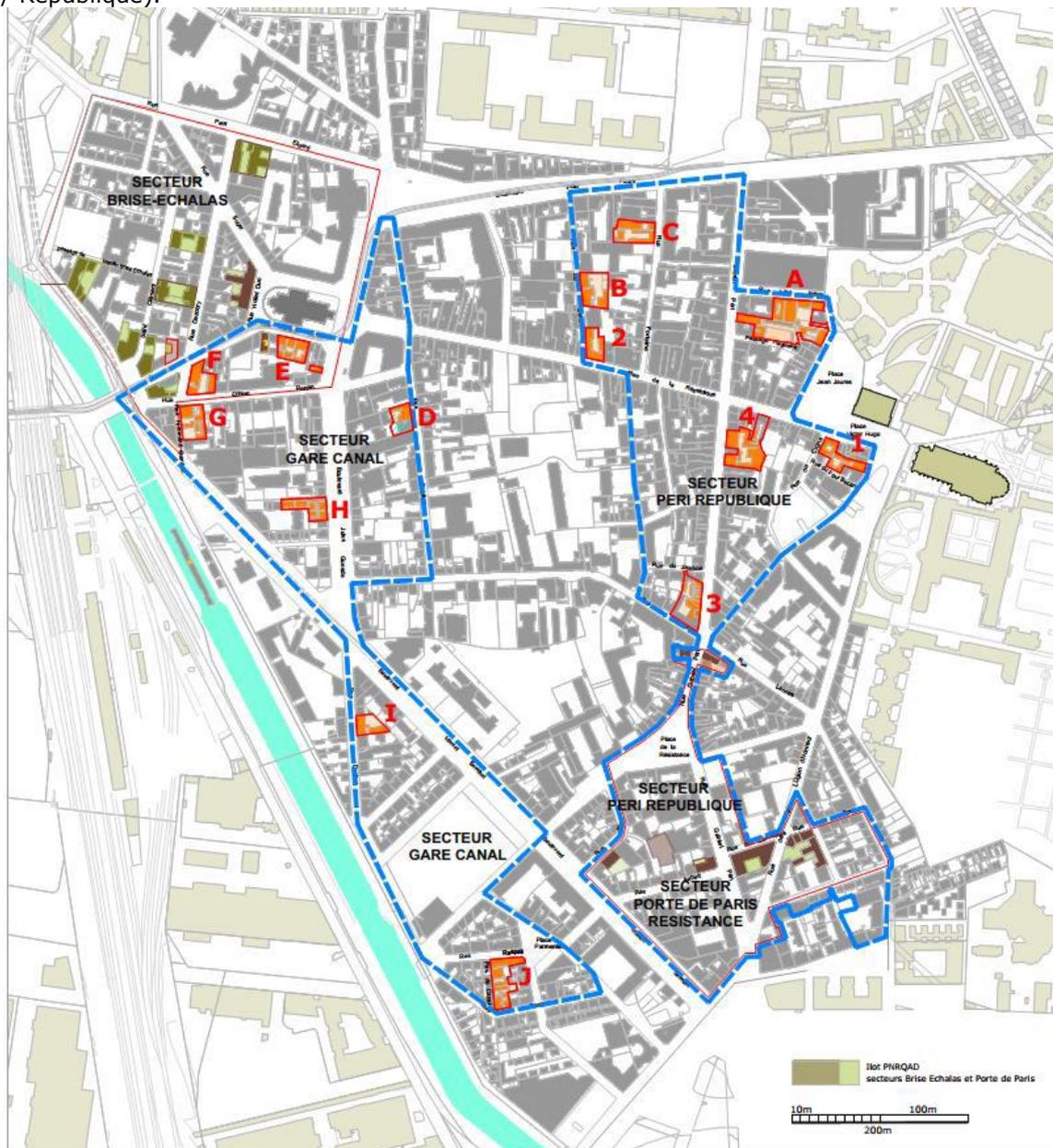
Généralités

Dans le cadre de la demande s'inscrivant dans l'étude d'impact réalisée par le bureau d'études environnementales TRANS-FAIRE, pour le compte de la SOREQA, dans le centre-ville ancien de Saint-Denis (93), suite à la décision n°DRIEAT-SCDD-2021-178 du 23 décembre 2021 rendue par la DRIEAT (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France), Arundo Acoustique a été sollicité pour la réalisation d'une mission acoustique.

La mission consiste en :

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

Sur la carte ci-après, les îlots appartenant à l'opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale (PNRQAD avenant 3 / NPNRUI) sont représentés en orange (secteur Gare / Canal et Péri / République).



Ilots Av. au PNRQAD

- 1** 15 place Victor Hugo, 4 rue Four Becard
- 2** 48 rue de la République
- 3** 45 à 59 rue G. Péri, 3 bis rue du Jambon
- 4** 72, 76 rue G. Péri, 21 rue de la République

Ilots NPNRU

- A** 90 rue G. Péri, 4-6-8-10-12 rue Jules Jofrin, 15 place Jean Jaurès
- B** 4-4bis rue du Corbillon
- C** 19 - 21 rue Fontaine
- D** 17-19 rue Catulienne
- E** 7- 9-11 rue A. Delaune, 49 bd Jules Guesde

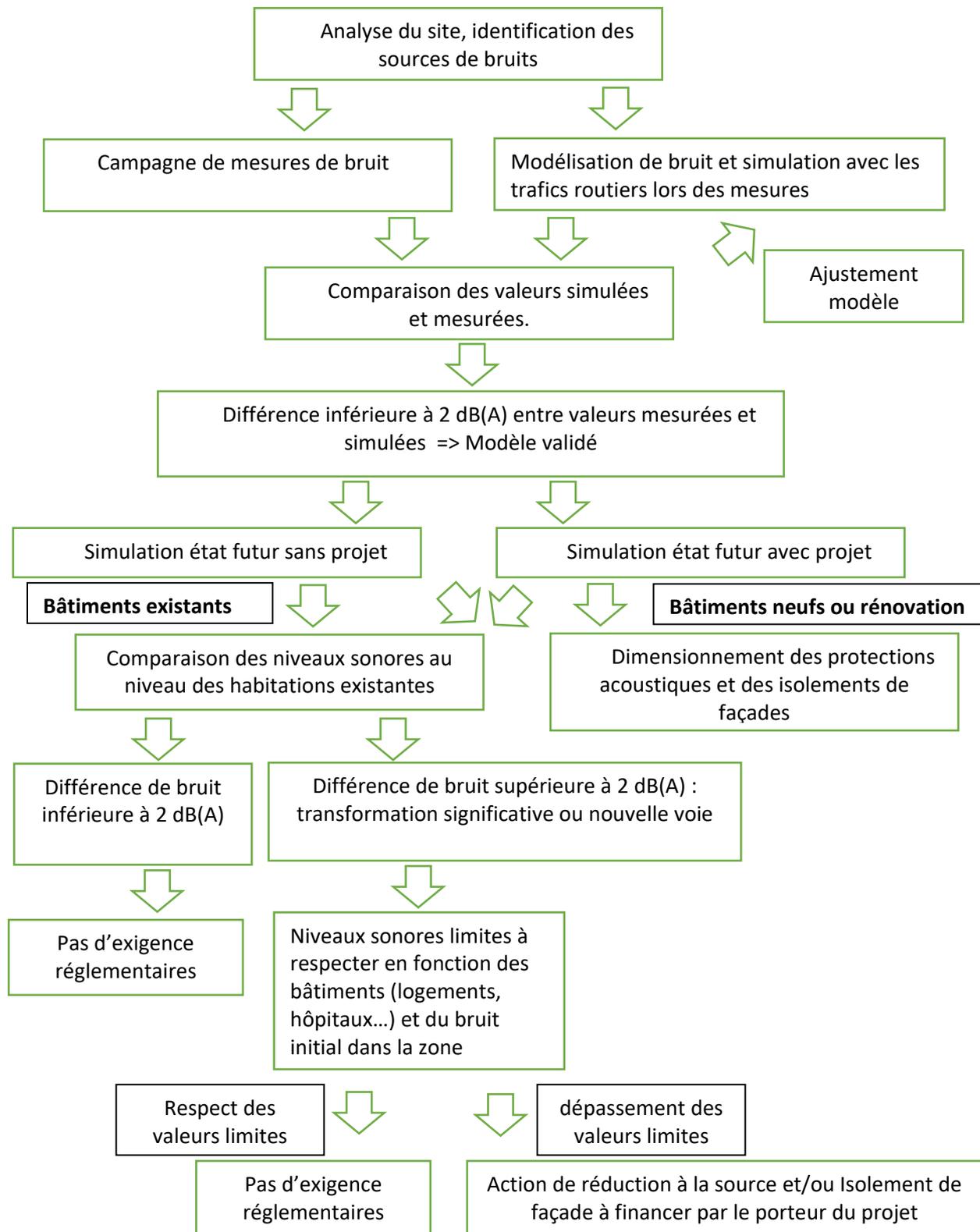
- F** 27 rue A. Delaune, 24-26 rue E. Renan
- G** 31- 33 rue E. Renan, Rue F. Gambon
- H** 1-3-5 impasse Chateaudun, 17-19 rue Jules Guesde
- I** 7 rue Denfert-Rochereau
- J** 10-12 rue Raspail, 9-11 rue Sanson 3-5 passage du Canal

Le projet consiste en la réhabilitation de bâtiments en logements, commerces et locaux d'activités/services sur différents secteurs (données prévisionnelles septembre 2022) :

Nom de l'opération	Adresse	Travaux	Logements		Commerces		Activités/Services/	
			Nb	m² SDP	Nb	m²SDP	Nb	m²SDP
A - Haguette								
	15 Place Jean Jaurès	Réhabilitation	2	116	2	385		
	4-6-8-10-12 rue Jules Joffrin et arriere 15 place Jean Jaures	Démolition construction	47	3035	4	945		
	3-5 Passage Haguette	Réhabilitationextension	3	255	0	0		
	Total		52	3 406	6	1330		
B - Corbillon								
	4-4 bis rue du Corbillon	Démolition - Construction	25	1630	0	0		
	Total		25	1630	0	0		
C - Fontaine								
	19-21 rue Fontaine	Démolition construction	11	685	0	95		
	Total Périmètre actuel		11	685	0	95		
D - Catulienne								
	19 rue Catulienne	démolition construction	7	465	0	0		
	Total Nouveau périmètre		7	465	0	0		
E - Delaune								
	5-7-9-11 rue A. Delaune	Démolition construction	13	815	2	175		
	49 rue J. Guesde	Démolition construction ou Réhabilitation	3	212	1	30		
	Total		16	1027	3	205		
F - Renan Delaune								
G - Renan Gambon								
	Renan-Delaune	Démolition construction + réhabilitation	27	1750	3	300		
	Renan-Gambon	Démolition construction	24	1590	3	375		
	Total		51	3340	6	675		
H - Impasse Chateaudun								
	5 impasse Chateaudun	Réhabilitation	5	338	0	0		
	3 impasse Chateaudun	Réhabilitation	4	258	0	0		
	1 imp. Chateaudun, 17,19 rue J. Guesde	Démolition construction	17	1136	0	109		
	Total Périmètre actuel		27	1732	0	109		
I- DENFERT ROCHEREAU								
J - Raspail - Samson								
	Lot 1 : Raspail 10-12 rue Raspail, 5 passage du Canal	démolition construction	19	1249	1	65		
	Lot 2 : Samson (coeur) 3 passage du Canal 7 passage Compoint	démolition construction	6	391	0	0		
	Lot 2 : Samson (sud) 2 passage Compoint 9, 11 rue Samson	démolition construction	6	407	0	0		
	Total		31	2047	1	65		

Nom de l'opération			Logements		Commerces		Activités/Services/	
			Nb	m ² SDP	Nb	m ² SDP	Nb	m ² SDP
A - Victor Hugo								
	15 Victor Hugo et 4 Four Becard rue	démolition constructon	14	926	2	192		
	4 Four Bécard (cour)	réhabilitation	3	209	—	—		
	Total hors 4 Boulangerie		17	1135	2	192		
	4 rue de la Boulangerie	réhabilitation	9	318	1	168		
B - République (Vivien)								
hypothese A								
	Rue de la République	réhabilitation	4	269	2	119		
	Rue du Corbillon	construction neuve	11	705	1	100		
	Total		15	974	3	219		
C - Jambon								
	45-59 rue Gabriel Péri 3bis Jambon cour 1	démolition construction	13	958	surface divisible	264		
	Total Nouveau périmètre		13	958	—	264		
D - Cygne								
	72 Péri	Réhabilitation	8	520	1	140	0	0
	76 Péri	démolition construction	16	1025	1	120	2	515
	21 République	Réhabilitation	2	135	0	0	0	0
	Total Périmètre actuel		26	1680	2	260	2	515

Méthodologie



Cadre réglementaire et normatif

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

Isolement de façade des constructions neuves :

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

Impact des voies nouvelles sur les bâtiments existants :

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

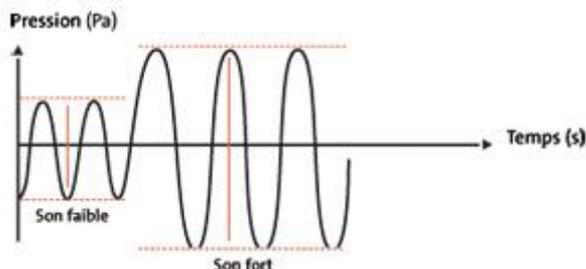
Norme de mesurage :

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

Quelques rappels sur le bruit

Définition

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



Le bruit est caractérisé par :

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

Notion de gêne

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

Le décibel

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

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

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

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

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

Pour des bruits de niveaux équivalents

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

Pour des bruits de niveaux très différents

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

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

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

Echelle de bruit :

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

Indice réglementaire L_{Aeq}

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

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

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

Effets sur la santé (généralités)

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

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

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

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

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

Le bruit (par sa répétition et son intensité) peut également engendrer des effets psychologiques. Ces effets se traduisent par du stress, de l'anxiété, de l'hypertension, de la dépression...

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

Analyse préalable

Cartographies européennes

La directive européenne n°2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, est entrée en vigueur en juillet 2002. Elle a pour objectif de définir une approche commune à tous les États membres, visant à « éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement », elle impose aux gestionnaires de grandes infrastructures de transports et aux grandes agglomérations, l'élaboration d'une cartographie du bruit, l'information des populations et la mise en œuvre de plans d'action, appelés en France « plan de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE).

La directive a été transposée dans le droit français par les articles L572-1 à L572-11 (partie législative) et R572-1 à R572-11 (partie réglementaire) du Code de l'environnement.

Nous avons examiné la situation acoustique du projet au regard des indicateurs Lden (L day, evening, night) et Ln (Lnight) utilisé dans le cadre des cartographies européenne (« plan de prévention du bruit dans l'environnement » (PPBE) et Point Noirs de Bruit (PNB)

L'indicateur Lden (pour Level day evening night) correspond à un indicateur de bruit global perçu en moyenne sur 24 heures. Il tient compte de la sensibilité accrue des individus au bruit sur les périodes de soirée et de nuit.

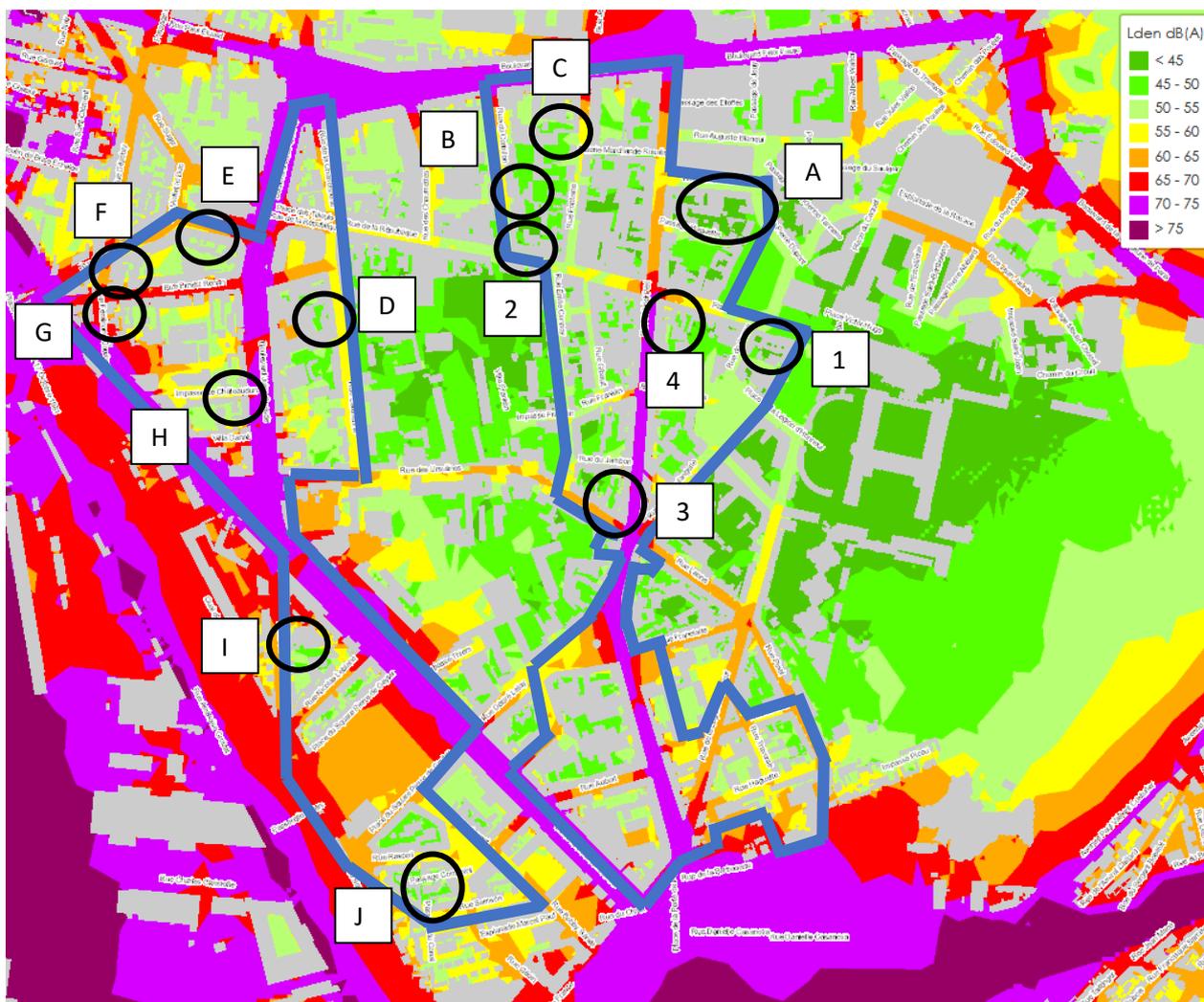
L'indicateur Lden est calculé à partir des niveaux de bruit moyens équivalents sur les périodes de journée (6-18h), de soirée (18-22h) et de nuit (22-6h) en appliquant des pondérations de +5 dB(A) et de +10 dB(A) aux niveaux de bruit de soirée et de nuit. Il est évalué en moyenne sur l'année.

L'indicateur Ln (Level night) correspond au niveau moyen énergétique de bruit sur la période nocturne (22-6h). Il est évalué en moyenne sur l'année.

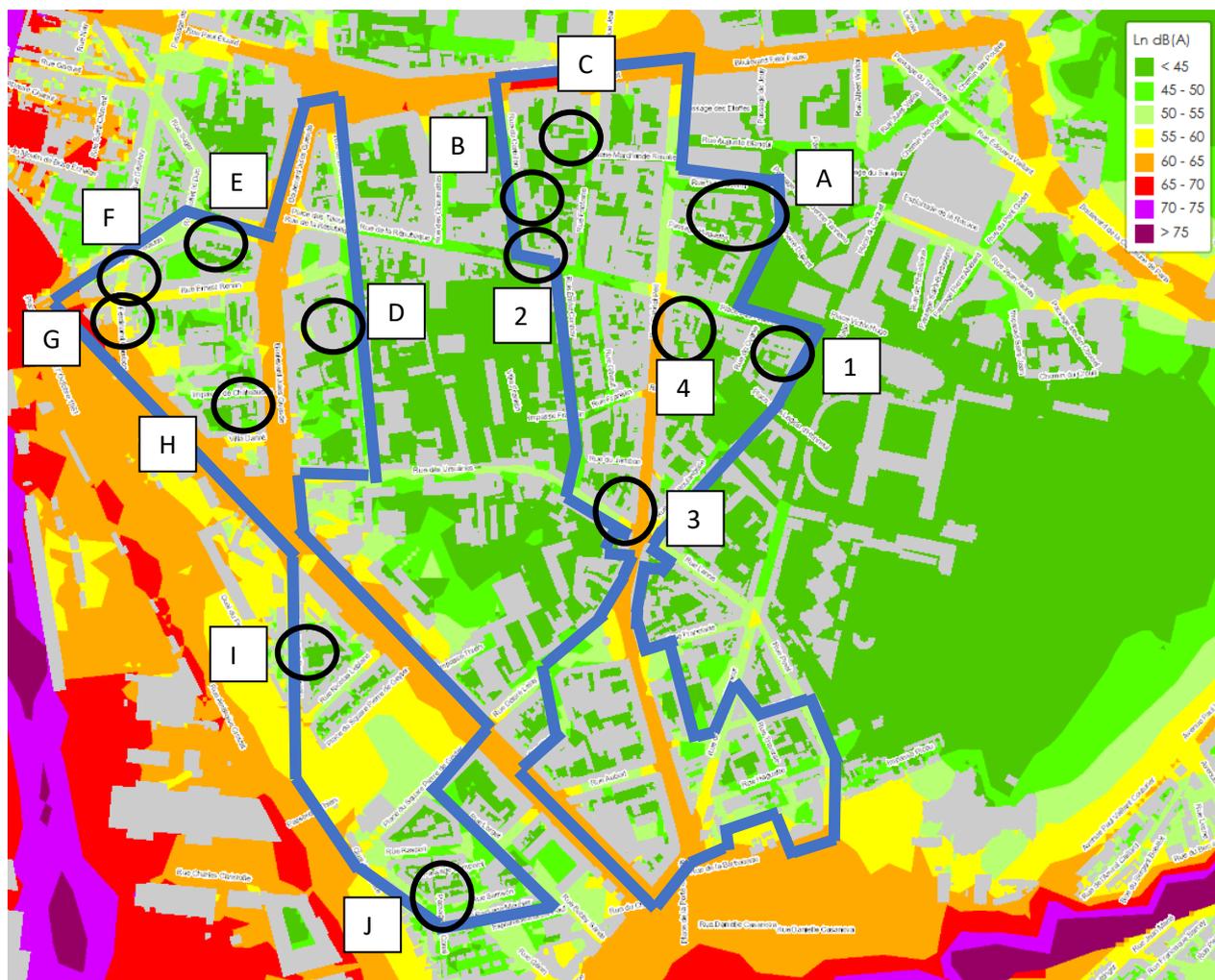
L'indicateur L_{den} est utilisé pour ces cartographies européennes.

Les modélisations et simulations de ces indicateurs L_{den} et L_{night} ont été réalisées par Bruitparif

Les cartographies ci-dessous montrent l'emplacement des projets sur les cartographies de l'indicateur L_{den} et L_{night}:



Cartographie Lden Bruitparif



Cartographie Ln Bruitparif

Ces cartes localisent les zones exposées au bruit, avec les indicateurs de niveaux sonores Lden et Ln.

Les niveaux sonores Lden sont supérieurs à 70 dB(A) sur les principaux axes et inférieurs à 50 dB(A) dans les zones calmes, dans les cours intérieures.

En période nocturne, l'indicateur nuit Lnight varie entre 40 dB(A) et 65dB(A) le long des principaux axes.

Le secteur est fortement soumis au bruit des infrastructures de transport terrestres en particulier les autoroute et nationale au sud, la D24 et les voies ferrées à l'Ouest, les principaux boulevards et la rue Gabriel Péri au centre.

Plan d'action du PPBE

La directive européenne n°2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement impose l'élaboration de cartes stratégiques du bruit, et à partir de ce diagnostic, de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

L'objectif est de protéger la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver les zones de calme.

La première étape d'élaboration du PPBE consiste à dresser un diagnostic des secteurs où il convient d'agir. Les cartes de bruit ont été arrêtées le 12 décembre 2018.

La seconde étape a consisté à établir le bilan des actions sur la durée.

La 3^{ème} étape a consisté à recenser une liste d'actions permettant d'améliorer l'exposition sonore des citoyens et organiser dans un programme global d'actions sur la période 2019-2023.

Sur le réseau ferroviaire, SNCF réseau prévoit la poursuite du renouvellement des rames, la réalisation de protections acoustiques, le financement de l'isolation des façades des riverains des PNB ferroviaires, etc.

L'Etat a réalisé la pose d'enrobés acoustiques sur certaines infrastructures de transport terrestre (dont l'autoroute A3 en Seine Saint Denis)

Les sources de bruit concernées sont les suivantes :

- Les infrastructures routières dont le trafic annuel est > à 3 millions de véhicules, soit 8200 veh/jour
- Les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 300000 passages de trains, soit 82 trains par jour
- Les aéroports listés par l'arrêté du 24 avril 2018

Dans le cadre du Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) de la Métropole du Grand Paris 2019-2024 et du PPBE des infrastructures de l'état dans le département de Seine Saint Denis 2019-2023, les actions prévues dans le périmètre du projet sont les suivantes :

Infrastructures impactantes	Gestionnaire	Communes	Actions prévues par le gestionnaire	Actions complémentaires souhaitées par la collectivité
RD 24	CD 93	St-Denis	(2)(6)(20)	
Bd Carnot	Plaine Commune (GITT)	St-Denis	(6)	
Bd Félix-Faure	Plaine Commune (GITT)	St-Denis	(6)(12)	
Bd Marcel-Sembat	Plaine Commune	St-Denis	(6)(13)	
LBG	ADP	Epinay, L'Île-St-Denis, Pierrefitte, St-Denis, Stains, Villeneuve-la-G.	(10)	Mesures de gestion du trafic (Plaine commune, Stains) : couvre-feu nocturne, interdiction des appareils les plus bruyants Extension du PGS sur la commune de Pierrefitte

(6) Mise en œuvre du Plan Vélo de Plaine Commune

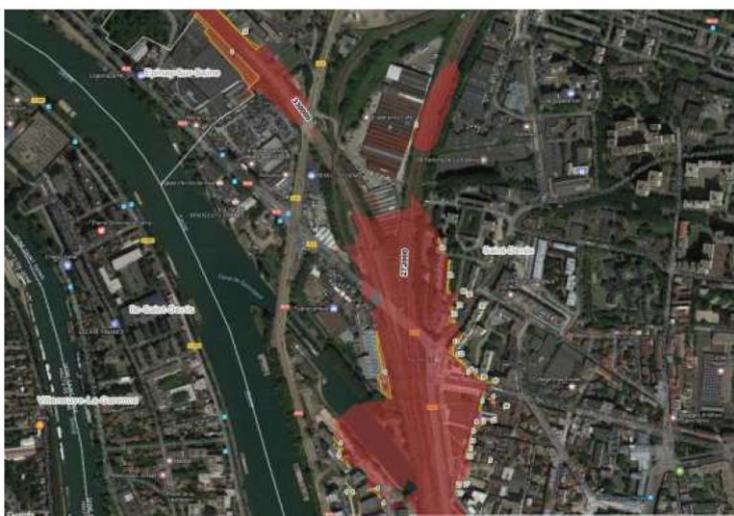
(10) Actions figurant dans les PPBE des grands aéroports franciliens : maîtrise de l'urbanisation autour des aéroports (PEB), mise en œuvre des dispositifs d'aide à l'insonorisation (PGS), mise en place des procédures permettant de réduire le bruit (descente continue, relèvement des altitudes d'approche...), suivi de l'évolution des niveaux de bruit, actions de concertation.

(12) Modification de voirie suite à la mise en service du tramway T8 (2X2voies + piste cyclable) (source : Plaine commune)

(13) Modification de voirie suite à la mise en service du tramway T8 (2X1voie) (source : Plaine commune)

(20) Mise en place d'enrobés phoniques lors de requalification de voirie dans les secteurs en dépassement de seuils (si vitesse supérieure à 50 km/h et 200m de linéaire au minimum)

Le traitement des PNB ferroviaires concerne principalement la cité Paul Eluard, 300 logements, située rue Jean Lurçat, exposée à la ligne ferroviaire n°330 000 (Saint Denis – Dieppe), plus précisément la ligne H transilien Saint Denis – Pontoise, et la ligne fret Saint Denis- Serqueux. Toutefois, le secteur concerné (cf vue aérienne ci-dessous issue du PPBE) est située hors de la zone d'étude.



PNB ferroviaire dans la zone Saint Denis Nord (hors Plaine Commune), en limite de la zone d'étude.

Seuils OMS

Dans son rapport d'octobre 2018 sur les lignes directrices concernant le bruit dans l'environnement, l'OMS recommande fortement, pour protéger la santé des populations, de réduire l'exposition au bruit aux valeurs recommandées suivantes :

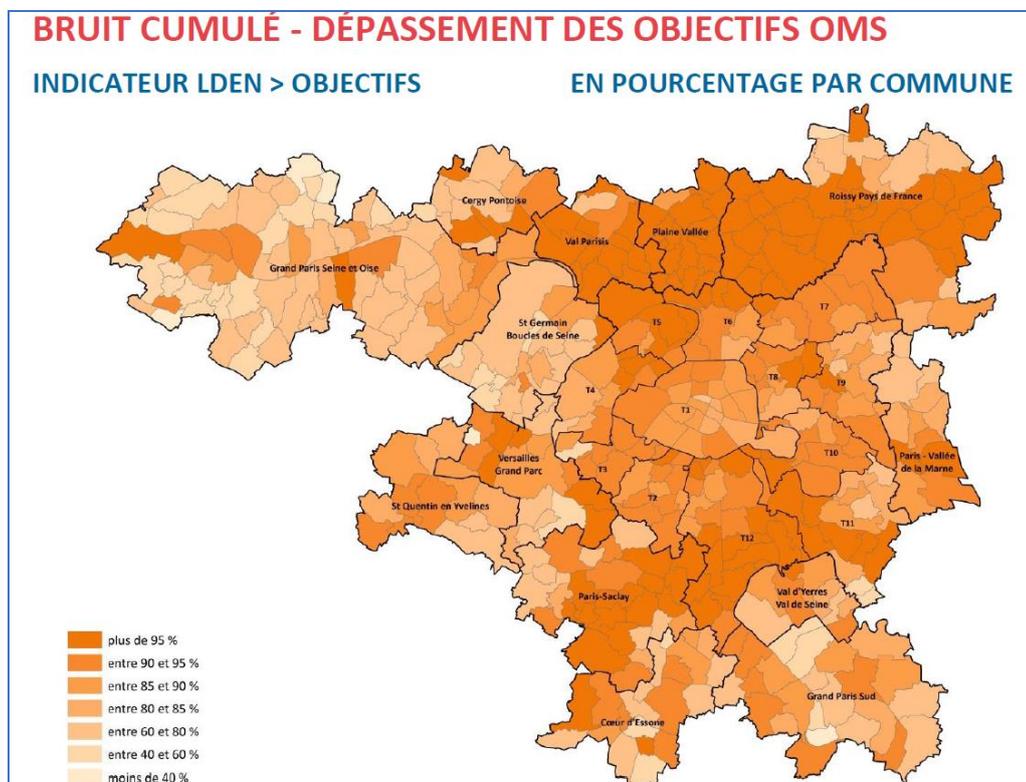
Niveaux recommandés en dB(A)	Lden	Ln
Bruit routier	53	45
Bruit ferré	54	44
Bruit aérien	45	40

Recommandations de l'OMS pour protéger la santé des populations (source : OMS, octobre 2018)

Les recommandations de l'OMS doivent être considérées comme des objectifs à atteindre pour limiter au maximum les effets néfastes du bruit sur les populations.

Notons que ces seuils représentent des zones calmes.

D'après le rapport de Bruitparif « EXPOSITION AU BRUIT DES TRANSPORTS DANS LA ZONE DENSE DE LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE FÉVRIER 2019 », à Saint Denis, entre 90 et 95% des personnes vivent au-dessus des seuils préconisés par l'OMS.



Politiques locales : Plan Régional de Santé Environnement francilien

Préparé dès 2016 pour une mise en œuvre à partir de l'année 2017, le troisième Plan Régional Santé Environnement francilien (ou PRSE 3) s'est déployé jusqu'en 2021. Quatre axes stratégiques ont été retenus pour le structurer : *la préparation de l'environnement de demain pour favoriser une bonne santé, la surveillance et la gestion des risques environnementaux liés aux activités humaines et de leur conséquence sur la santé, l'identification et la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé, ainsi que la protection et l'accompagnement des populations vulnérables.*

Il s'agit d'un travail transversal et pluridisciplinaire, mené par de nombreux organismes (dont Bruitparif pour la partie « bruit ») mettant en avant des problématiques multi factorielles.

Les axes concernés par le bruit sont les suivants :

Axe 3 - Travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé : cet axe vise l'amélioration de la connaissance des zones les plus exposées aux facteurs environnementaux présentant des risques pour la santé, et à agir pour réduire les inégalités sociales et environnementales de santé.

Il s'agit d'affiner la connaissance des zones de cumul de nuisances (dont les nuisances sonores), et de travailler localement à la résorption des zones de multi-exposition.

Pour ce faire, le PRSE3 encadre la surveillance des nuisances environnementales autour des aéroports : le dispositif « survol » (surveillance sanitaire et environnementale des plateformes aéroportuaires de Paris-Charles – de – Gaulle, Paris – Orly, Paris – Le Bourget) vise à développer et à exploiter un système de surveillance fournissant une description des niveaux de bruit et de polluants atmosphériques, mise à la disposition des riverains pour favoriser le dialogue.

Axe 4 – Protéger et accompagner les populations vulnérables

Il s'agit de protéger les populations des risques auditifs : l'objectif principal est de faire évoluer les habitudes d'écoute et de pratique de la musique des jeunes franciliens afin de réduire les comportements à risque pour leur santé auditive.

Les actions sont les suivantes :

1. Cartographier les actions de prévention des nuisances sonores
2. Recueillir les habitudes et les pratiques d'écoute musicale des jeunes
3. Organiser le réseau des acteurs de prévention des nuisances sonores
4. Informer et former des relais pour la prévention auprès des jeunes
5. Mener des interventions de prévention destinées aux jeunes

L'axe 4 (action 4.1) vise également à réduire les expositions au bruit dès la naissance et notamment dans les services de réanimation néonatale dont les niveaux sonores dépassent bien souvent les valeurs guides internationales et entraînent des conséquences sur les nouveau-nés prématurés, particulièrement vulnérables.

Ce projet a consisté dans un premier temps en la réalisation de mesures des expositions au bruit dans les services de néonatalogie de 5 maternités de niveau III d'Ile-de-France.

Suite à cette campagne de mesures, l'Autorité Régional de Santé a publié un rapport qui, outre la mise en évidence des niveaux sonores élevés auxquels sont exposés les enfants prématurés, source de stress pouvant conduire à allonger leur durée d'hospitalisation, propose des pistes d'amélioration de l'environnement sonore sur différents points : le matériel médical source de bruit, l'isolation phonique des locaux, certaines pratiques de soins bruyantes, le comportement des professionnels de santé et des visiteurs des services à proximité des enfants.

Mesures de niveaux sonores dans l'environnement

Contexte

Les mesures de bruit ont été réalisées du 19 au 22 septembre 2022 par M. Nicolas Hero, Acousticien du Bureau d'Etudes Arundo Acoustique.

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

Les fiches de mesurage sont situées en annexe.

Analyse du site

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

Bruit routier

- la D24,
- le bd Marcel Sembat,
- Le bd Jules Guesde,
- Le bd Carnot/bd Felix Faure,
- Différentes rues secondaires.

Bruit ferroviaire

- Les voies ferrées à l'Ouest du projet,
- Les voies de Tramway T1 et T8.

Bruit aérien

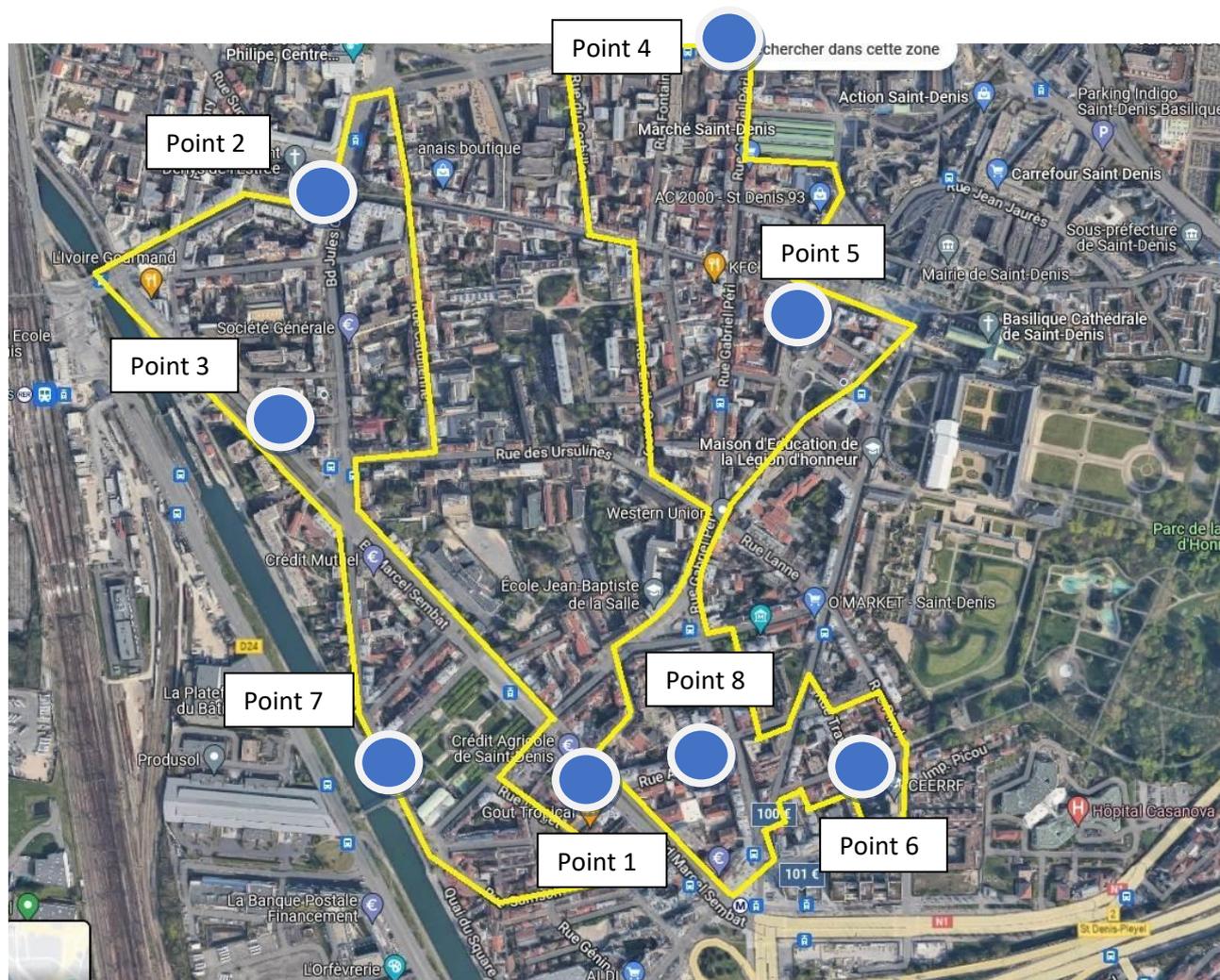
- Aéroport du Bourget

Emplacement des mesurages

L'emplacement des points de mesure a été choisi de manière à évaluer l'ambiance sonore sur l'ensemble du secteur, en prenant en compte le classement des différentes infrastructures de transport terrestre.

Le constat sonore consiste en 8 points de mesures en périodes Jour et Nuit. (Point de mesure courte durée de 30 minutes minimum et points de longue durée)

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



Plan de mesure

Points	Emplacement	Sources caractérisées
Point 1 (Durée de mesurage 24h)	A 5 mètres du Bd Marcel Sembat, 5 m de hauteur	Caractérise bd Marcel Sembat+Tram
Point 2 (Durée de mesurage 18h)	A 5 mètres du Bd Jule Guesde, 12,5 m de hauteur	Caractérise Bd Jule Guesde+Tram
Point 3 (Durée de mesurage 1h)	A 5 mètres du Bd Marcel Sembat, 1,5 m de hauteur	Caractérise bd Marcel Sembat+Tram
Point 4 (Durée de mesurage 24h)	5m du Boulevard Felix Faure, 5m de hauteur	Caractérise Bd Felix Faure+tram
Point 4 bis (Durée de mesurage 24h)	Cour intérieure de l'école Sorano R+1	Bruit des avions
Point 5 (Durée de mesurage 24h)	Au 4 ^e étage à hauteur du N°3 de la rue du Cygne	Rue du Cygne
Point 6 (Durée de mesurage 1h)	A 40m de la rue Pinel 1,5m de hauteur	Caractérise rue Pinel
Point 7 (Durée de mesurage 24h)	70m de la D24, 1,8m de hauteur	Caractérise D24
Point 8 (Durée de mesurage 1h)	A 25m de la rue Gabriel Péri, 1,5m de hauteur	Caractérise rue Gabriel Péri

Résultats de mesures-bruit routier

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

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

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

Voie caractérisée	Point	Bruit mesuré			Commentaires
		L_{Aeq} en dB(A)	L_{50} (bruit moyen)	L_{90} (bruit de fond)	
Bd Marcel Sembat	Point 1 JOUR	58	57	51,5	trafic relativement élevé
	Point 1 NUIT	52,5	48,5	41	trafic relativement faible
Bd Jules Guesde	Point 2 JOUR	64	61,5	57	trafic élevé
	Point 2 NUIT	58,5	52,5	44,5	trafic relativement faible
Bd Marcel Sembat	Point 3 JOUR	59,5	55,5	52	trafic élevé
	Point 3 NUIT	55,5	51,5	45	trafic relativement faible
Bd Felix Faure	Point 4 JOUR	66,5	62	55	trafic élevé
	Point 4 NUIT	60	52,5	48,5	trafic relativement faible
Rue du Cygne	Point 5 JOUR	49,5	46,5	43,5	trafic faible
	Point 5 NUIT	44	39	37	trafic faible
rue Pinel	Point 6 JOUR	57	51,5	48,5	trafic relativement faible
	Point 6 NUIT	50	46,5	45	trafic faible
D24	Point 7 JOUR	59	55,5	51	Trafic très élevé
	Point 7 NUIT	53,5	51	41,5	Trafic élevé
Rue Gabriel Péri Sud	Point 8 JOUR	59,5	56	51,5	trafic élevé
	Point 8 NUIT	53	49,5	46,5	trafic relativement faible

Le trafic est très élevé (au delà de 25 000 veh/j) sur la D24. Cependant, celle-ci est éloignée du projet et son influence est limitée.

Les niveaux sonores mesurés le long du bd Marcel Sembat sont de 58 et 59,5 dB(A) en période jour et 52,5 et 55,5 dB(A) en période nuit. Le trafic est relativement important mais la vitesse est limitée.

Le long du Bd Jules Guesde, les niveaux sonores mesurés sont de 64dB(A) de jour et 58,5 dB(A) de nuit.

A proximité du Bd Felix Faure, les valeurs mesurées sont de 66,5dB(A) de jour et 60dB(A) de nuit.

Ces niveaux relevés le long des principaux boulevards correspondent à une zone relativement bruyante.

Les axes secondaires sont moins passants et les zones de bruit sont modérées.

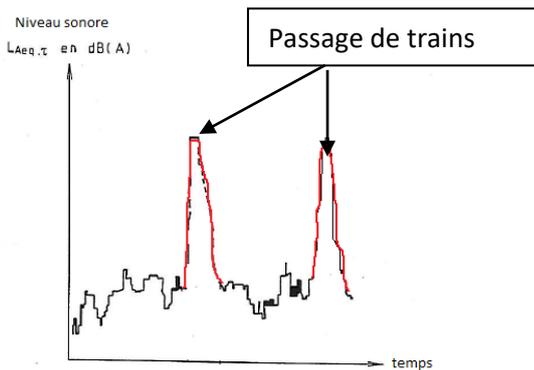
Globalement, les niveaux sonores relevés sur la zone du projet correspondent à des zones bruyantes (le long des axes) et relativement calmes sur les zones masquées par des bâtiments.

Ces résultats permettent de caler le modèle informatique.

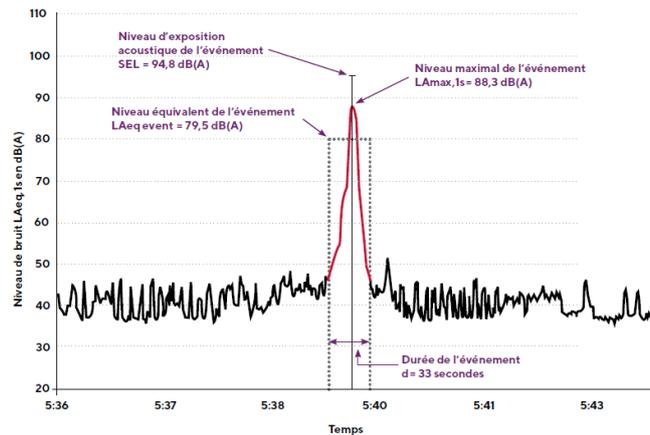
Niveaux sonores ferroviaires

Les passages des tramways ont été codés. Le niveau sonore global ferroviaire correspond à la moyenne des niveaux sonores de tous les trains pendant leur durée d'apparition. Cette moyenne est ensuite recalée sur la durée de référence jour ou nuit.

Exemple de codage (extrait de la norme 31-088 relative au mesurage du bruit du au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation) :

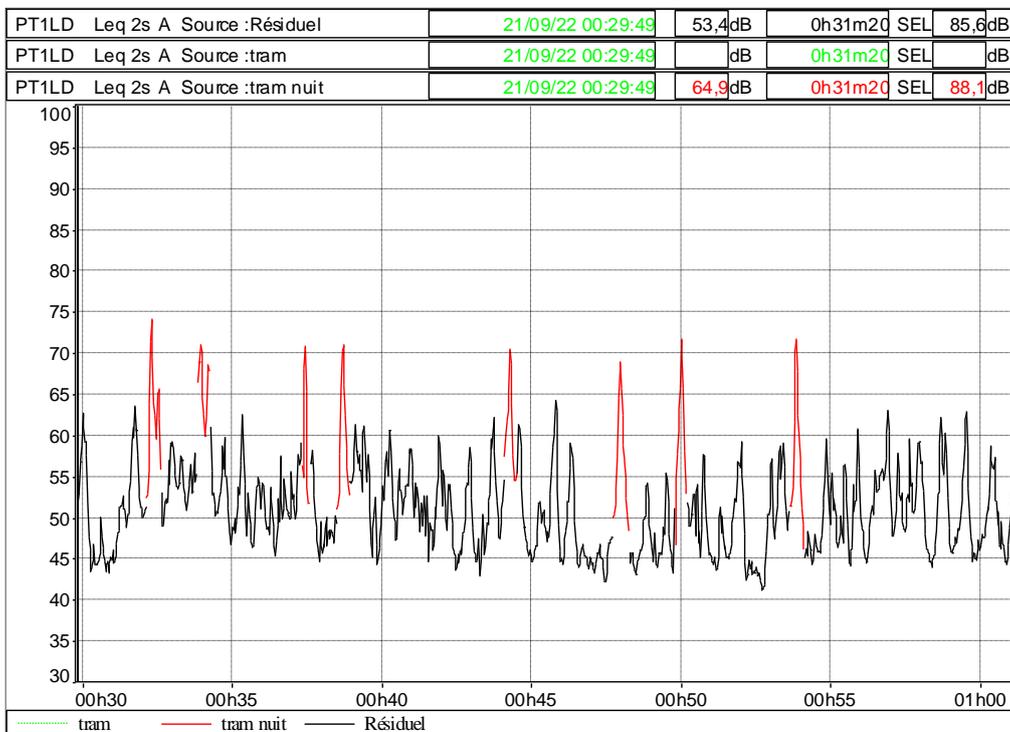


Norme 31-088 codage passage train



INDICES ACOUSTIQUES
Source : Bruitparif

Pour obtenir la « dose de bruit reçue ».



Exemple de codage le long du Bd Marcel Sembat entre 0h30 et 1h, Tramway en rouge

Afin de déterminer la contribution du niveau sonore de la voie ferrée on utilise la formule suivante (cf norme 31-088 relative au mesurage du bruit du au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation)

$$L_{Aeq, T_{Réf}}(\text{circulation } i) = 10 \log \left[\frac{\tau}{T_{Réf}} \sum_{j=1}^{N_i} 10^{0,1(L_{Aeq, \tau})_{ij}} \right]$$

Voie caractérisée	Point	Durée moyenne d'apparition mesurée d'un train en secondes	Niveau sonore L_{Aeq} mesuré durant le passage d'un train en dB(A)	Trafic de trains	Résultats des mesures ferroviaires L_{Aeq} dB(A) Niveau sonore moyenné sur la période
T8	Point 1 Jour	23	65	363	56,5
	Point 1 nuit	23	64	50	50
T1	Point 2 Jour	24	67	252	57
	Point 2 nuit	27	66,5	31	51
T8	Point 3 Jour	15	67	363	59,5
	Point 3 nuit	15	67	50	55,5
T1	Point 4 Jour	22	70	252	60
	Point 4 nuit	25	71	31	55

Ces points de mesures caractérisent le bruit engendré par le passage des tramways. Lors du passage de tramways, le bruit émerge du bruit de fond (jusqu' à 20 dB(A) en période nuit).

Ces résultats permettent de caler le modèle informatique.

Niveaux sonores aérien

Une mesure a été effectuée sur 24h dans une cour intérieure de l'école Sorano afin de s'affranchir du bruit routier et ferroviaire. 87 passages d'avion ont été recensés sur 24h.

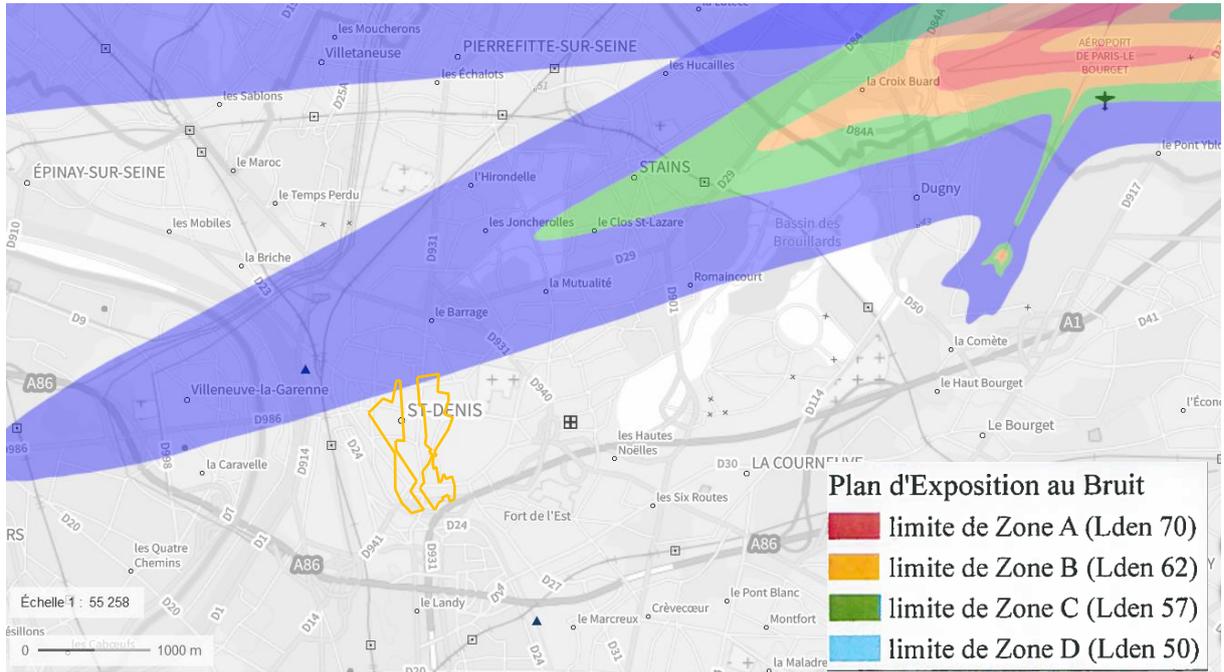
Le tableau suivant présente les résultats de mesures :

	Durée moyenne d'apparition mesurée d'un train en secondes	Niveau sonore L_{Aeq} mesuré durant le passage d'un train en dB(A)	Trafic d'avions	Résultats des mesures bruit aérien L_{Aeq} dB(A) Niveau sonore moyenné sur la période
Point 1 Jour	36	63	87	50
Point 1 nuit	-	-	-	-

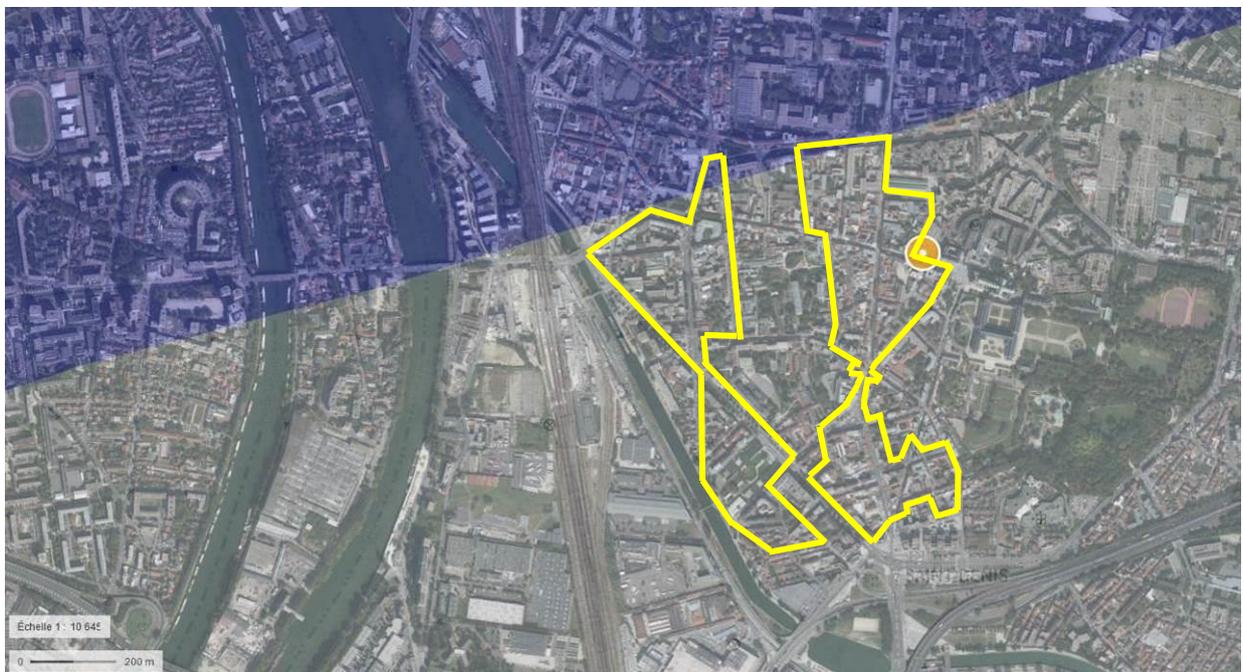
Les passages d'avion durent en moyenne 36s pour un niveau sonore L_{Aeq} de 63dB(A).

En moyennant sur la journée, on obtient un niveau sonore L_{den} de 50,2dB(A).

L'aéroport du Bourget est couvert par un PEB (plan d'exposition au bruit), qui délimite 4 zones en fonction de leur ambiance sonore et qui impose des règles de construction. La partie Nord du site du projet rentre légèrement en zone D du PEB (la moins bruyante L_{den} compris entre 50 et 57dB(A))



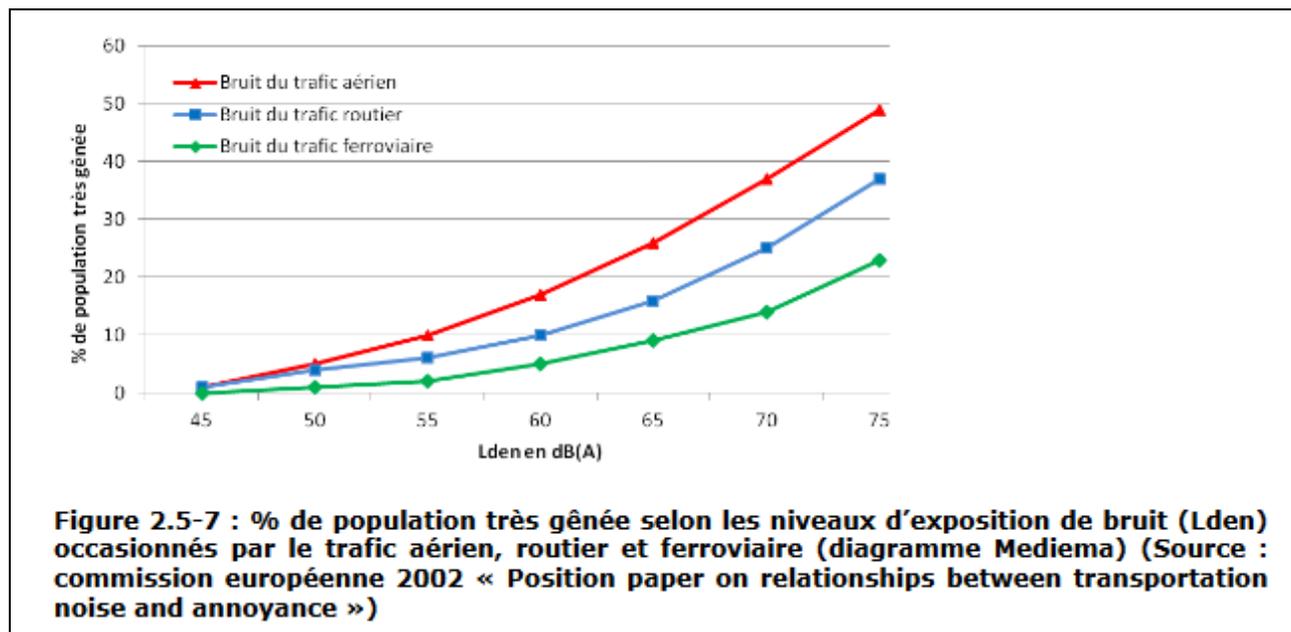
PEB aéroport du Bourget



PEB aéroport du Bourget

Le site est soumis à la fois à du bruit aérien, routier et ferroviaire, bruits qui se cumulent.

Le bruit ferroviaire est mieux toléré que le bruit routier. Le bruit aérien est le moins accepté.

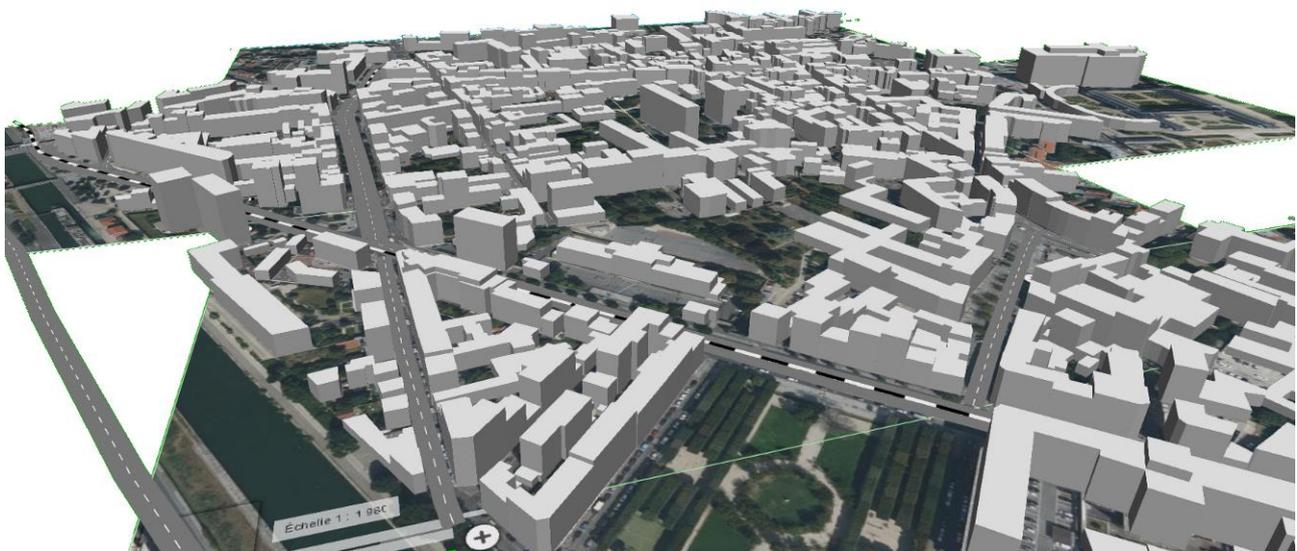


Modélisation Acoustique

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

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

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

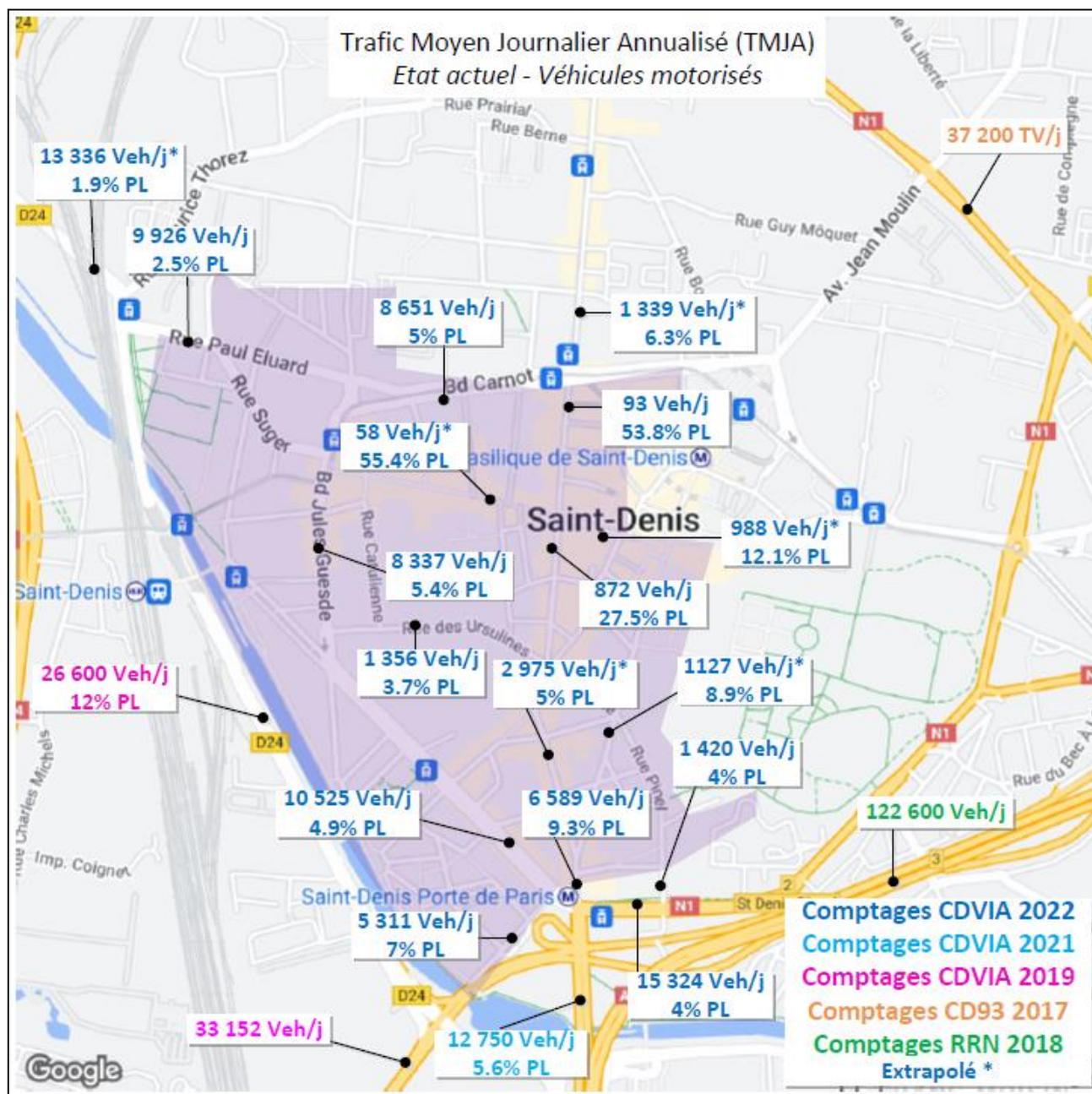


Représentation 3D du modèle

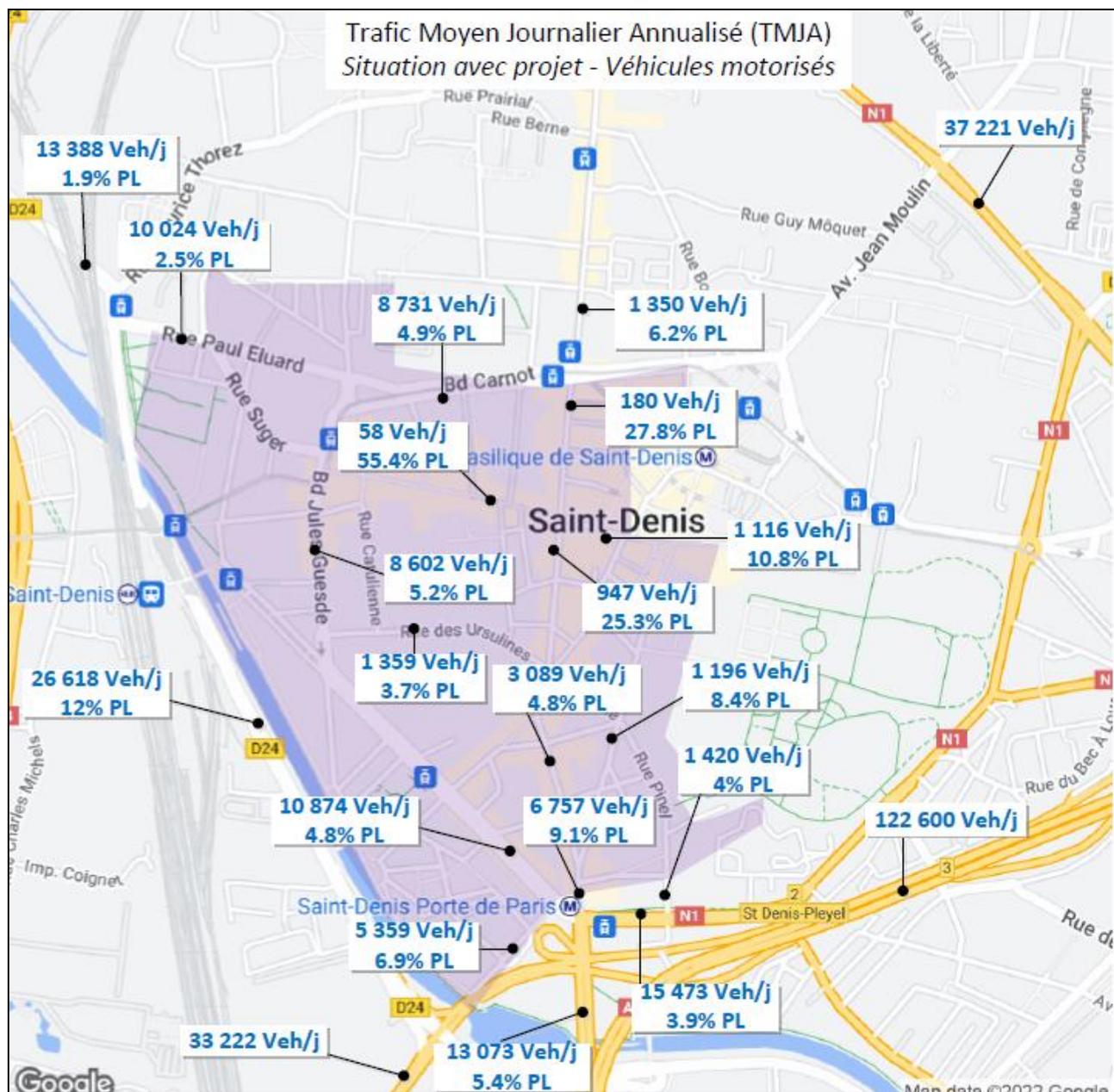
Trafic routier

La simulation de bruit nécessite la connaissance des Trafics Moyens Journaliers (TMJ) sur le site étudié. L'étude trafic réalisée par le bureau CDVIA en septembre 2022 indique les résultats suivants :

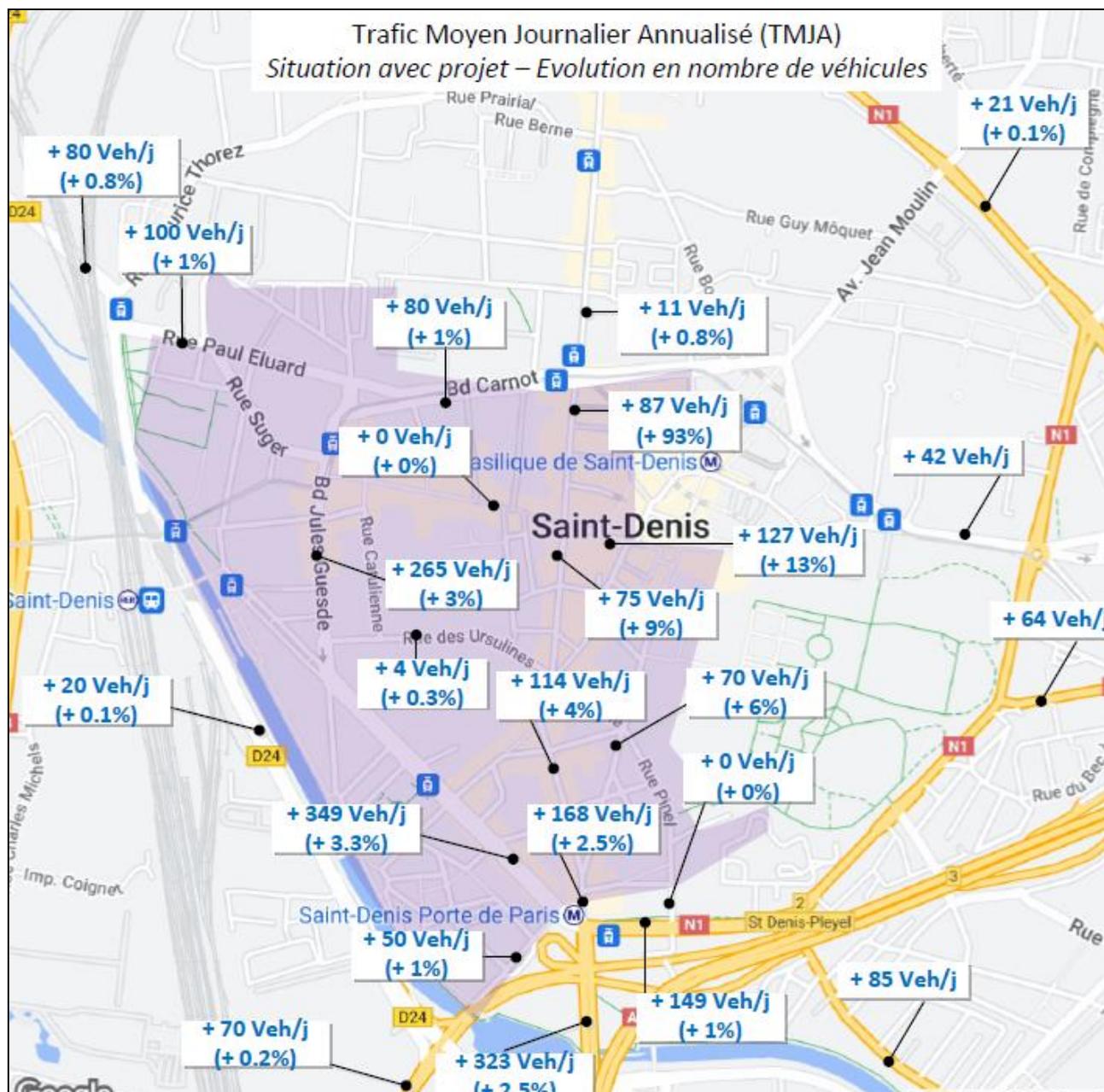
SITUATION ACTUELLE



SITUATION PROJET



EVOLUTION



Les données de trafic suivantes ont été rentrées dans le modèle :

Voie	TRAFIC MOYEN JOURNALIER SANS PROJET SITUATION ACTUELLE	TRAFIC MOYEN JOURNALIER AVEC PROJET	% de PL	Vitesse en km/h
Bd Carnot	8651	8731	5	50
Rue Gabriel Péri nord	93	180	2	50
Rue de la République	58	58	2	30
Rue Gabriel Péri centre	872	947	0	30
Bd Jules Guesde	8337	8602	5	50
rue des Ursulines	1356	1359	0	30
Bd Marcel Sembat	10525	10874	5	30
Rue Gabriel Péri sud	6589	6757	5	50
rue Pinel	1420	1420	0	50
Rue de la légion d'honneur	1127	1196	0	30
Rue Gabriel Péri sud	2975	3089	8	50
D24	26600	26618	10	50

Pour les voies sans information de trafic, le Guide de bonnes pratiques de la cartographie du bruit stratégique et la production de données associées sur l'exposition au bruit (WG AEN version 2 - 2006) a été consulté :

Type de route	trafic ¹⁹		
	jour	soir	nuite
Routes sans issue	175	50	25
Routes de desserte (utilisées principalement par les riverains)	350	100	50
Voies de distribution (récupération du trafic venant des routes de desserte pour l'amener sur les routes nationales ou pour le récupérer à la sortie des routes nationales)	700	200	100
Petites routes nationales	1 400	400	200
Routes nationales	Il faut effectuer les comptages de trafic ou produire les flux en utilisant un modèle de trafic. Voir au paragraphe 2.10		

¹⁹ Nombre de véhicules correspondant à la période de temps donnée (pas de données sur une base horaire)

Trafic ferroviaire

La puissance sonore des voies ferrées a été déterminée à l'aide du guide de Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement publié par RFF/SNCF le 21/10/2012.

Type de matériel : U25500 (Tram Train Avento)



Les données de trafic du tramway ont été déterminées à l'aide des fiches horaires de la SNCF et de la RATP.

Voie	Trafic jour	Trafic nuit
T1	252	31
T8	363	50

La puissance acoustique du faisceau ferré à l'Ouest du site a été déterminé à l'aide du classement sonore.

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

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

Infrastructure caractérisée	Point	Niveaux sonores mesurés en dB(A)	Niveaux sonores simulés	Ecart (valeur absolue)
Bd Marcel Sembat	Point 1 JOUR	58	59	1
	Point 1 NUIT	52,5	51,5	1
Tram T8	Point 1 JOUR	56,5	56	0,5
	Point 1 NUIT	50	51,5	1,5
Bd Jules Guesde	Point 2 JOUR	64	65,5	1,5
	Point 2 NUIT	58,5	58	0,5
Tram T1	Point 2 JOUR	57	57	0
	Point 2 NUIT	51	52	1
Bd Marcel Sembat	Point 3 JOUR	57	56,5	1,5
	Point 3 NUIT	51,5	52,5	1
Tram T8	Point 3 JOUR	59,5	61	1,5
	Point 3 NUIT	55,5	54	1,5
Bd Felix Faure	Point 4 JOUR	66,5	66,3	0,2
	Point 4 NUIT	60	58,8	1,2
Tram T1	Point 4 JOUR	60	60,5	0,5
	Point 4 NUIT	55	55,5	0,5
Rue du Cygne	Point 5 JOUR	49,5	49,5	0
	Point 5 NUIT	44	42,5	1,5
rue Pinel	Point 6 JOUR	57	58	1
	Point 6 NUIT	50	51,5	1,5
D24	Point 7 JOUR	59	60,5	1,5
	Point 7 NUIT	53,5	53,5	0
rue Gabriel Peri	Point 8 JOUR	59,5	61	1,5
	Point 8 NUIT	53	53,5	0,5

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

Le modèle de la présente simulation est donc validé.

Cartographies

Les cartographies ont été calculées à 5 m de hauteur, conformément à la norme NFS31-130 relative aux cartographies de bruit en milieu extérieur. Elles correspondent à des niveaux de pression acoustique équivalente L_{den} et L_n , exprimés en dB (A) (niveaux sonores moyennés sur la période considérée)

L'indicateur L_{den} (pour Level day-evening-night) représente le niveau de bruit moyen pondéré au cours de la journée en accentuant le bruit produit en soirée (18-22h) (pondération de 5 dB(A)) et durant la nuit (22h-6h) (pondération de +10 dB(A)) pour tenir compte de la sensibilité accrue des individus aux nuisances sonores durant ces deux périodes.

L'indicateur L_n est le niveau sonore moyen pour la période de nuit.

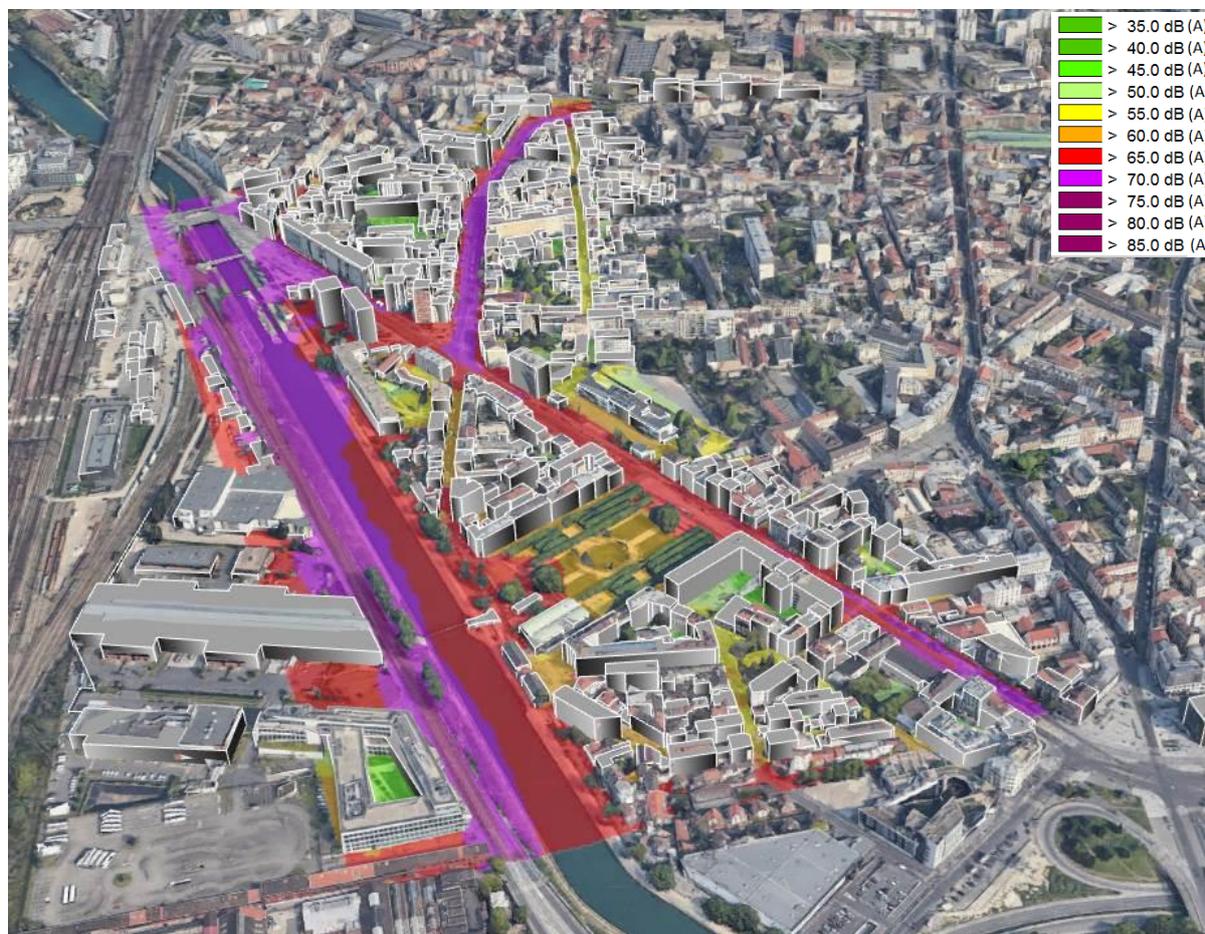
Les configurations suivantes ont été simulées :

- État initial SANS projet,
- État AVEC projet

ETAT ACTUEL JOUR SECTEUR OUEST



Cartographie Lden à 5m de hauteur-Etat actuel-secteur Ouest



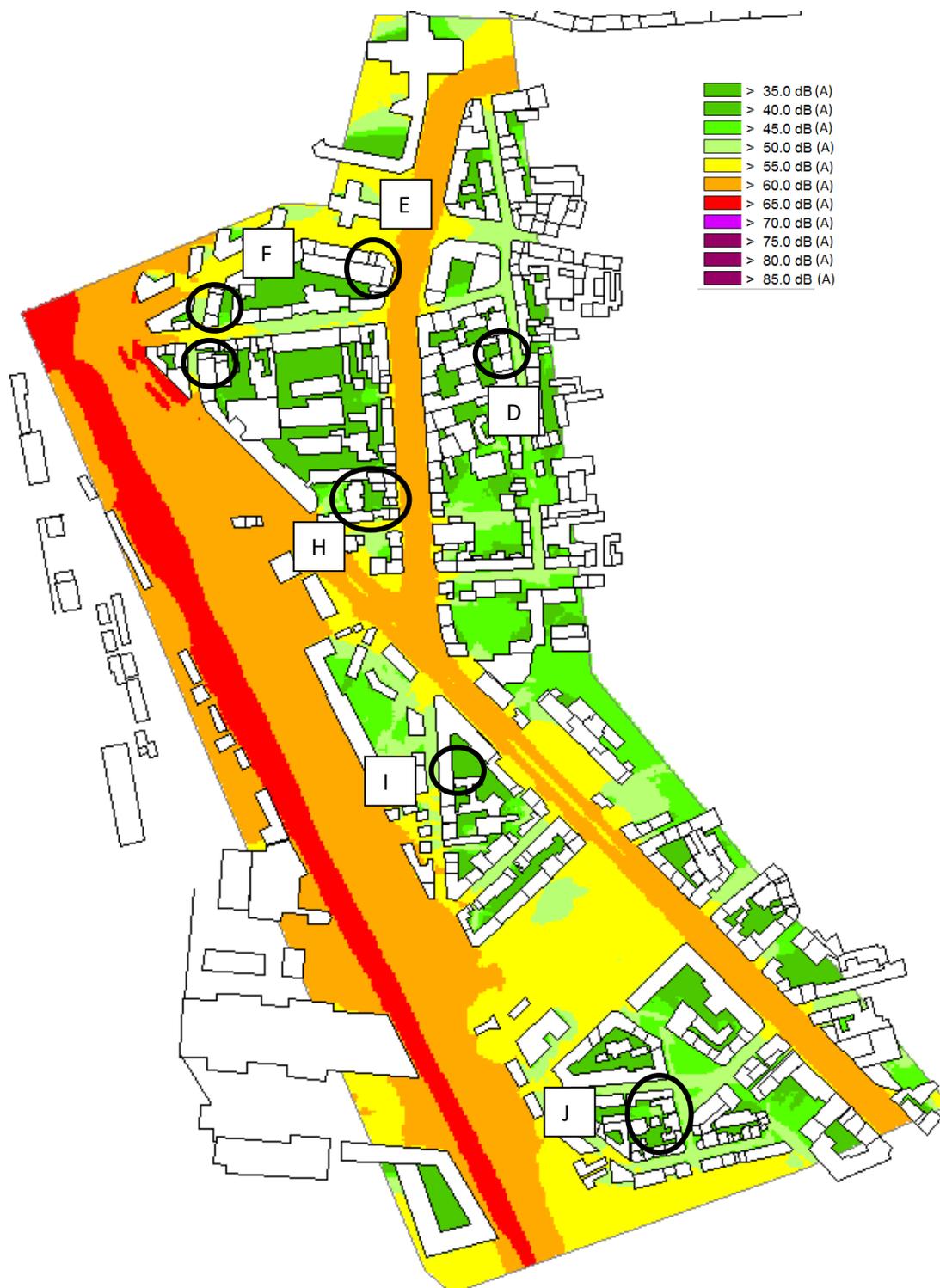
Cartographie 3D Lden à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur Ouest

ETAT PROJETE JOUR SECTEUR OUEST



Cartographie Lden à 5m de hauteur-Etat projeté-secteur Ouest

ETAT ACTUEL NUIT SECTEUR OUEST



Cartographie Ln à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur Ouest



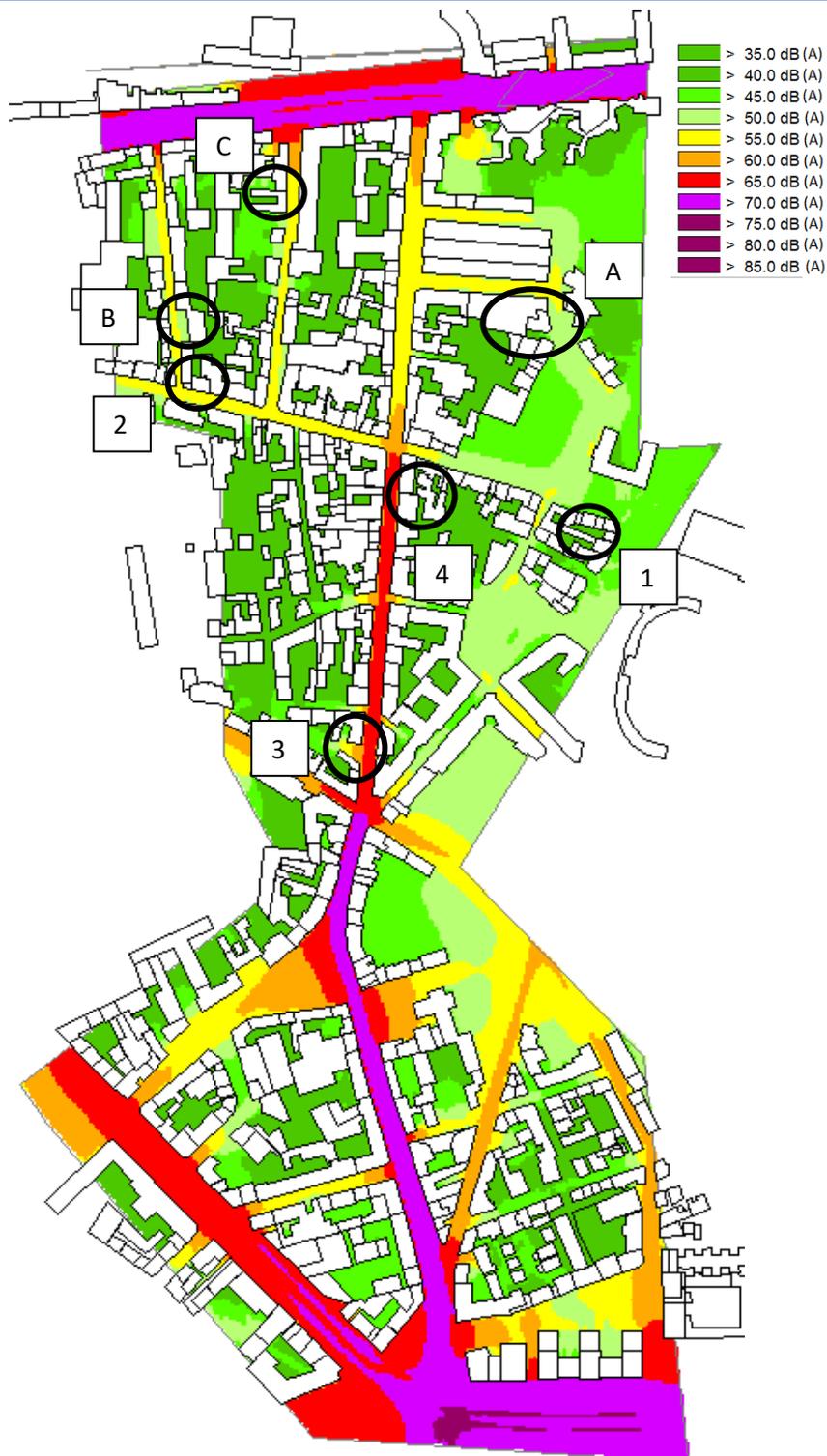
Cartographie 3D Ln à 5m de hauteur-secteur Ouest

ETAT PROJETE NUIT SECTEUR OUEST

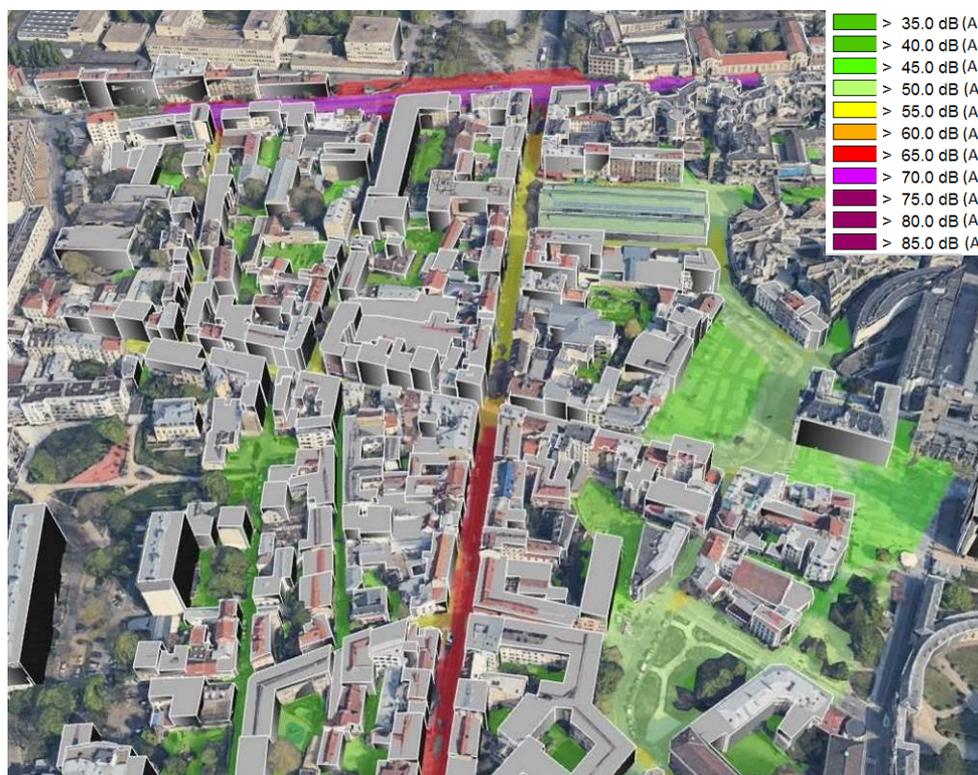


Cartographie Ln à 5m de hauteur-Etat projeté-secteur Ouest

ETAT ACTUEL JOUR SECTEUR EST



Cartographie Lden à 5m de hauteur-Etat actuel-secteur Est



Cartographie 3D Lden à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur Est Nord



Cartographie 3D Lden à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur Est Sud

ETAT PROJETE JOUR SECTEUR EST

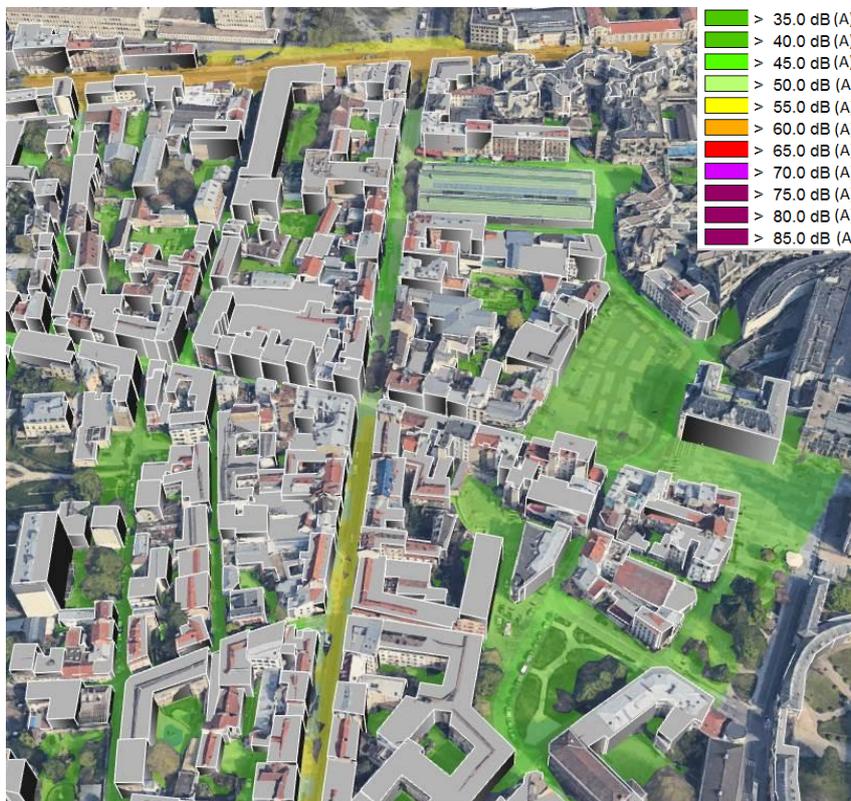


Cartographie Lden à 5m de hauteur-Etat projeté-secteur Est

ETAT ACTUEL NUIT SECTEUR EST



Cartographie Ln à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur est



Cartographie 3D Ln à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur Est Nord



Cartographie 3D Ln à 5m de hauteur-Etat actuel -secteur Est Sud

ETAT PROJETE NUIT SECTEUR EST



Cartographie Lden à 5m de hauteur-Etat projeté-secteur Est

ANALYSE

Ces cartographies permettent de dégager quelques tendances et d'apprécier les zones calmes et bruyantes.

Les principaux axes génèrent des niveaux sonores très élevés (Lden supérieur à 70 dB(A) et sont supérieurs au seuil de gêne de 68 dB(A).

Les voies secondaires génèrent un niveau sonore Lden entre 55 et 60 dB(A), correspondant à des zones de bruit urbain modéré.

Il existe des zones masquées comme les cours intérieures, qui sont calmes (niveau Lden inférieur à 53 dB(A)).

L'augmentation des niveaux sonores dus au trafic lié au projet est faible.

Les ambiances sonores caractérisées dans l'état initial ne sont globalement pas modifiées.

Niveaux sonores par opération

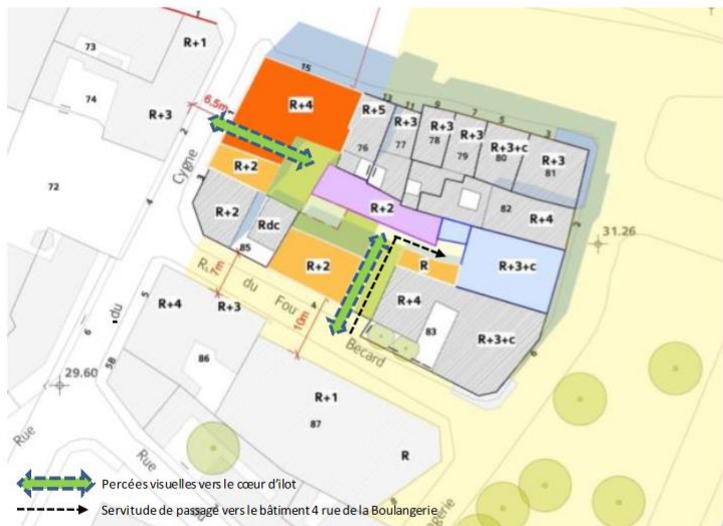
1 - Victor Hugo

Les niveaux sonores au niveau des différentes zones du projet sont présentés ci-dessous

Projet

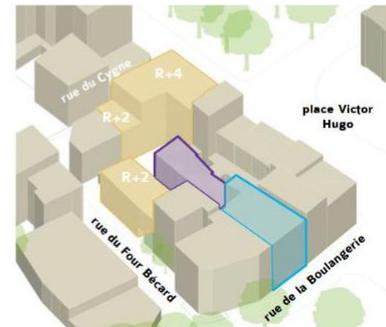
1 - VICTOR HUGO

15 Place Victor Hugo, 4 rue du Four Bécard



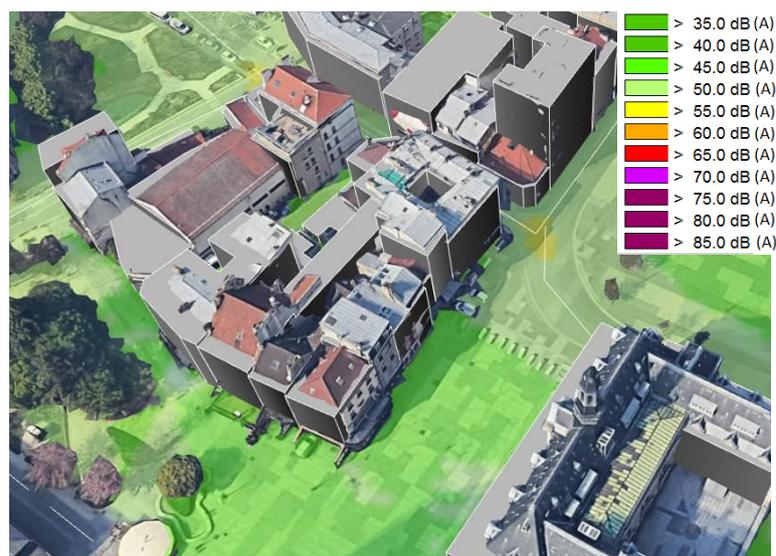
Enjeux et principes

- 1- Démolition du 15 Victor Hugo – ouvrir le cœur d'îlot, offrir des vues pour les logements existants
- 2- Reconstruction d'un linéaire commercial sur la place Victor Hugo
- 2- Rénovation lourde du bâtiment 4 rue du Four Bécard selon état structural démolition partielle/reconstruction
- 3- Réhabilitation de l'immeuble au 4, rue de la Boulangerie (travaux de copropriété)
- 4 - Construction d'un immeuble en façade sur la rue du Four Bécard pour animer l'espace public, préservation d'une percée paysagère entre la rue du Four Bécard et le cœur d'îlot

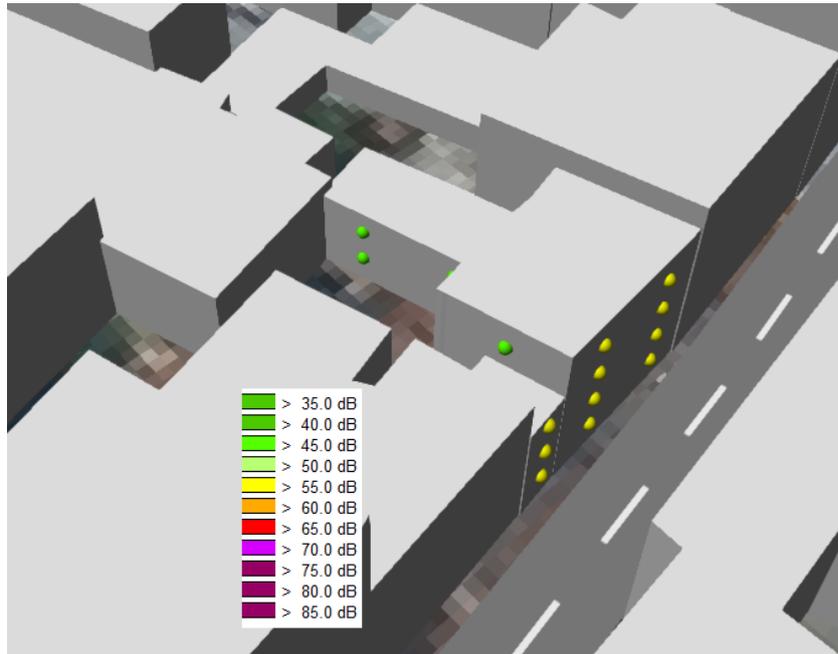


- | | |
|--|--|
|  réhabilitation lourde du 4, rue du Four Bécard arrière |  Bâtiments neufs implantés à l'alignement et gabarits variables jouant avec les bâtiments existants |
|  4, rue de la Boulangerie (travaux copropriété) |  Ilot de fraîcheur (espace végétalisé et PT) |
|  Quid du maintien de la cave commune en fonction de la profondeur de celle-ci |  Périmètre opérationnel |

Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



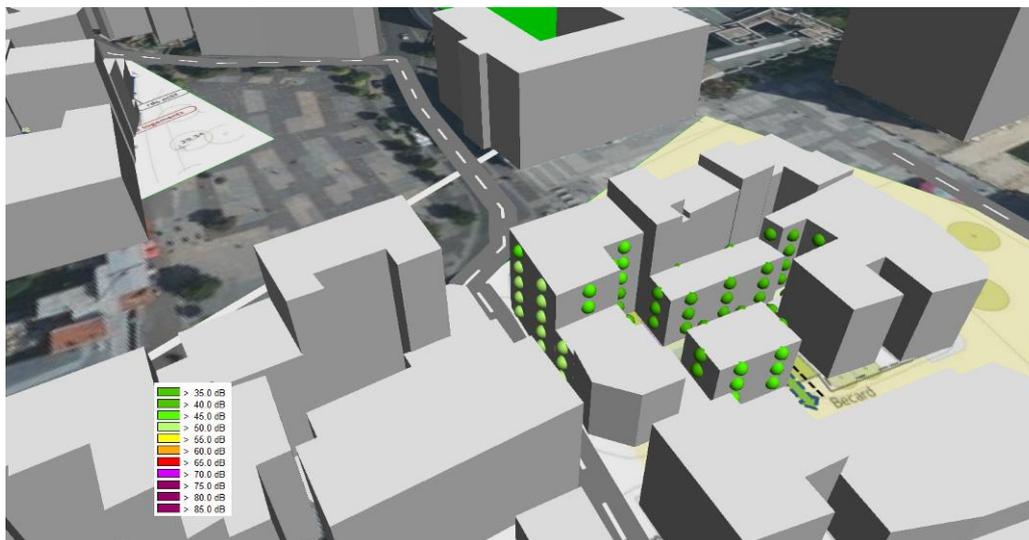
Lden état actuel



Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

Le projet 1-Victor Hugo se situe dans une zone calme sur l'ensemble des façades. Les niveaux sonores simulés Lden varient entre 40 et 55dB(A).

2 - République (Vivien)

Hypothèse A

PÉRIMÈTRE OPÉRATIONNEL = 686 M²

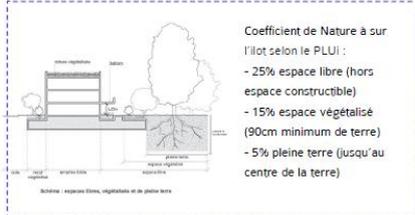
Conservation des deux corps de bâtiment sur la rue de la République

BILAN	Logements		Commerces	
	nombre	m ² sdp	nombre	m ² sdp
Batiment A (réhabilitation)	3	214	1	86
Batiment neuf angle République Corbillon	14	870	1	100
TOTAL	17	1092m² sdp	2	186m² sdp



NATURE SUR L'OPÉRATION

RAPPEL

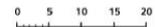


Dans cette faisabilité :

- 252 m² d'espace libre, soit 36%
- 252 m² d'espace végétalisé, soit 36%
- 252 m² de pleine terre, soit 36%

LEGENDE :

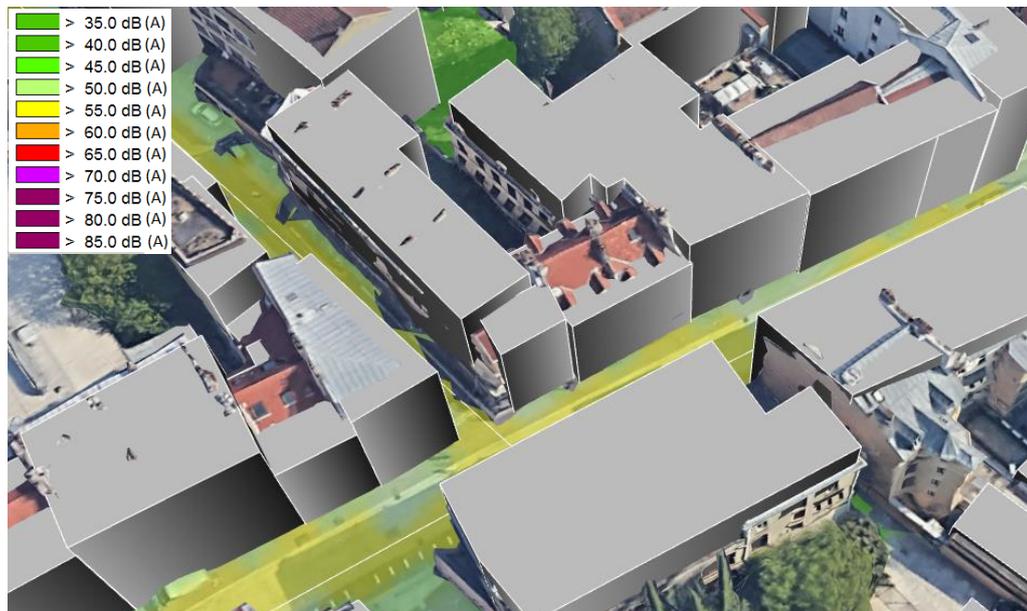
-  réhabilitation lourde des deux corps de bâtiment donnant sur la rue de la République
-  lot de fraîcheur (espace végétalisé et PT)
-  Batiments neufs implantés à l'alignement et gabarits variables jouant avec les bâtiments existants
-  Périmètre opérationnel



STATIONNEMENT

l'exiguïté de l'assiette constructible et les enjeux patrimoniaux dans le vieux Saint-Denis nécessiteront une demande de dérogation pour dispense de l'obligation de parking pour les programmes neufs (Art 152.6 du Code de l'Urbanisme)

Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



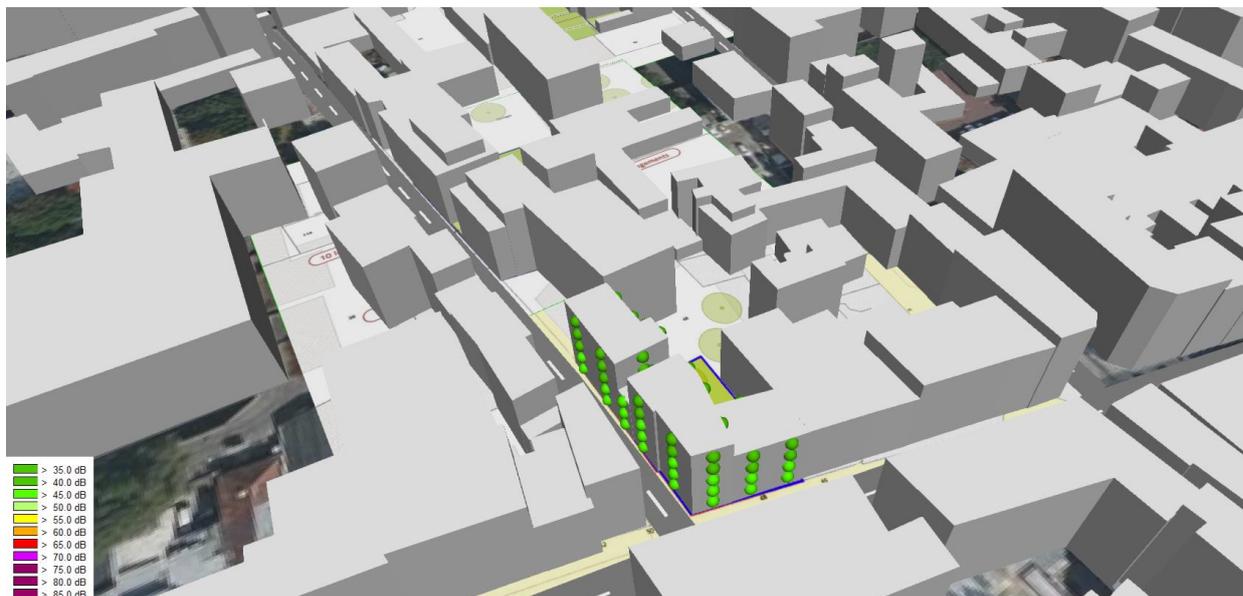
Lden état actuel



Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

Les niveaux de bruit Lden en façade de la rue de la République et de la rue du Corbillon sont de 57 dB(A) maximum, caractérisant un bruit urbain modéré.

Les façades donnant dans la cour intérieure sont exposées à des niveaux Lden compris entre 41 et 45dB(A), dans une zone très calme.

3 – Jambon



■ Bâtiments neufs implantés à l'alignement et gabarits variables jouant avec les bâtiments existants

— Linéaire de cellules commerciales neuves

▶ entrée hall de logements

■ après curetage (démolition des murs mitoyens et petits appentis) : cœur d'îlot paysager

2 – JAMBON

3bis rue du Jambon / 45 à 59 rue Gabriel Péri

Enjeux et principes

Du fait de l'état de dégradation très avancé de nombreux bâtiments, et de l'imbrication très forte des ensembles immobiliers, il est proposé de démolir les 47, 55, 57, 59 rue Gabriel Péri, les 49, 51 et 53 étant déjà démolis. Cela permettra de réorganiser le foncier en organisant la scission de la copropriété des Ursulines.

Les bâtiments et annexes implantés en cœur d'îlot du 3 bis rue Jambon sont démolis sans reconstruction.

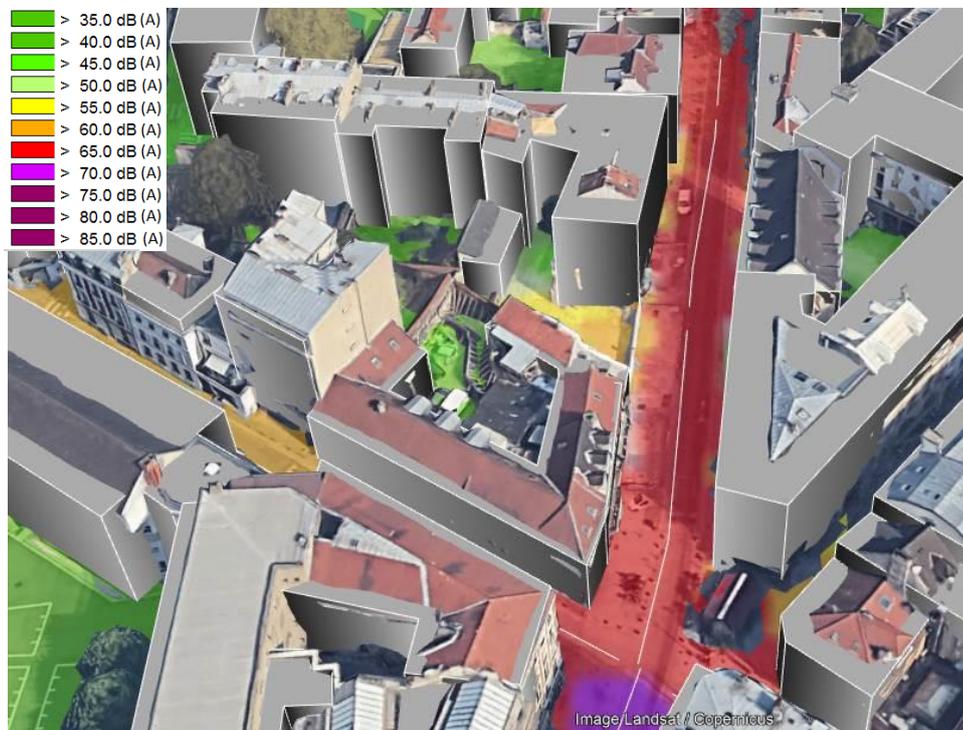
Les bâtiments neufs seront érigés sur différentes hauteurs créant un découpage de la skyline s'inspirant de l'existant. Le cœur d'îlot agrandi sera végétalisé.

L'acquisition du 45 rue G. Péri permettrait la résorption de l'insalubrité sur l'ensemble de l'îlot.

L'acquisition des pavillons en fond de parcelle, permettrait de réduire les servitudes vis-à-vis du 3 bis rue Jambon, et d'agrandir le cœur d'îlot paysagé.



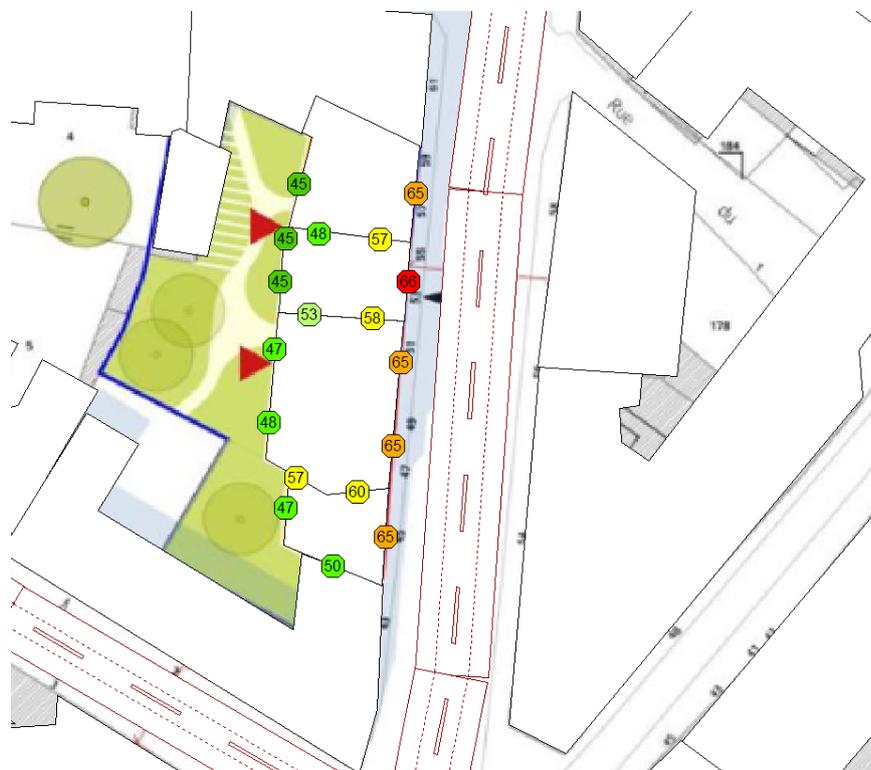
Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



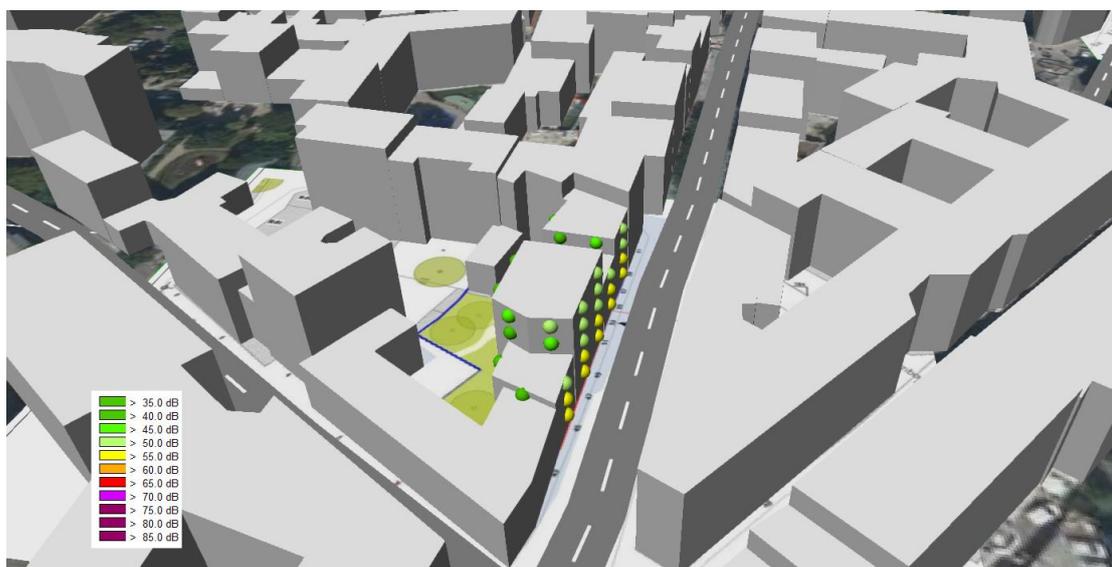
Lden état actuel



Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

Le niveau sonore simulé en façade de la rue Gabriel Péri s'élève à 66dB(A) pour ce qui concerne l'indicateur Lden. Ce niveau correspond à une zone bruyante et il conviendra d'adapter les isollements de façades.

Les niveaux sonores sur les autres façades sont inférieurs à 50dB(A) correspondant à des zones calmes. Pour les bâtiments exposés à une source de bruit, il est plus facile de supporter les nuisances sonores lorsqu'on peut s'y soustraire. De ce fait, pour ce qui concerne les appartements donnant sur la rue Gabriel Péri, on essaiera au maximum d'avoir une double exposition et une façade calme. Ce type de disposition permet d'assurer le confort d'été, fenêtres ouvertes.

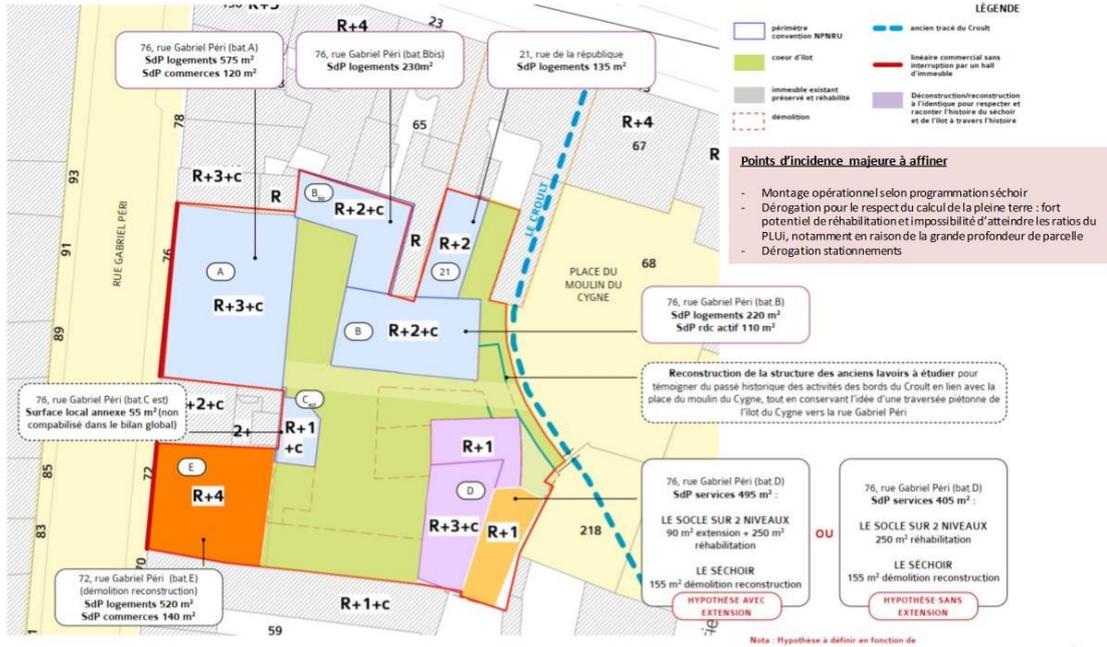
4 - Cygne

Projet

1 - CYGNE

72 et 76 rue G. Péri, 21 rue de la République (partiel)

Première étude de capacité



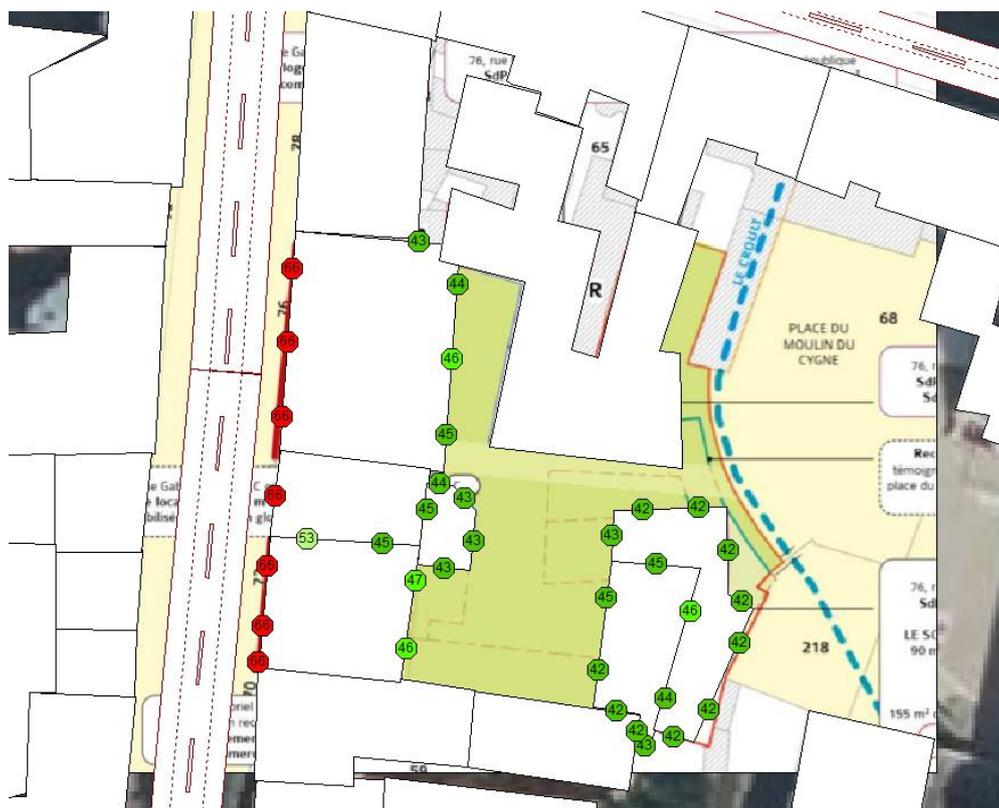
Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



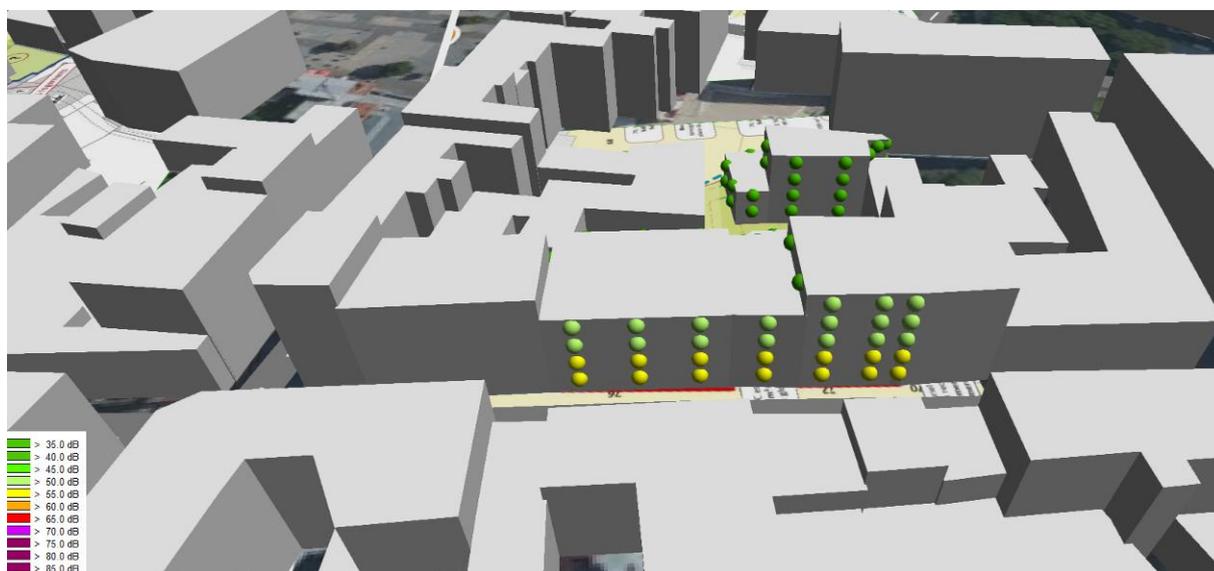
Lden état actuel



Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

Le niveau sonore simulé en façade de la rue Gabriel Péri s'élève à 66dB(A) pour l'indicateur Lden. Ce niveau correspond à une zone bruyante et il conviendra d'adapter les isolements de façades.

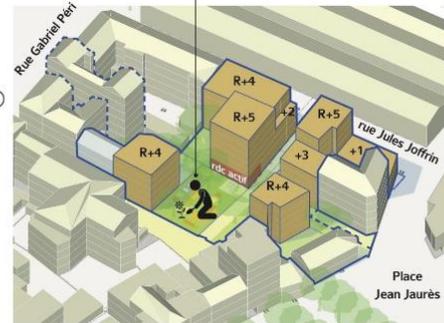
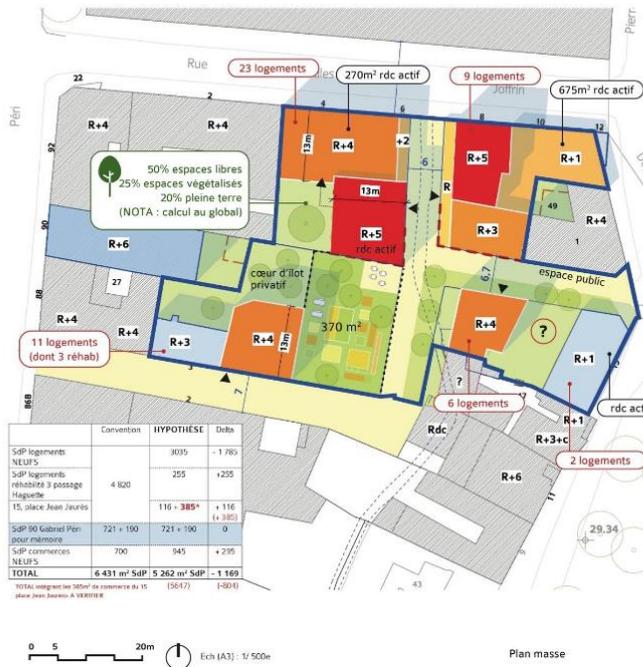
Les niveaux sonores sur les autres façades sont inférieurs à 50dB(A) correspondant à des zones calmes. Pour les bâtiments exposés à une source de bruit, il est plus facile de supporter les nuisances sonores lorsque l'on peut s'y soustraire. De ce fait, pour ce qui concerne les appartements donnant sur la rue Gabriel Péri, on essaiera au maximum d'avoir une double exposition et une façade calme. Ce type de disposition permet d'assurer le confort d'été, fenêtres ouvertes.

Projet

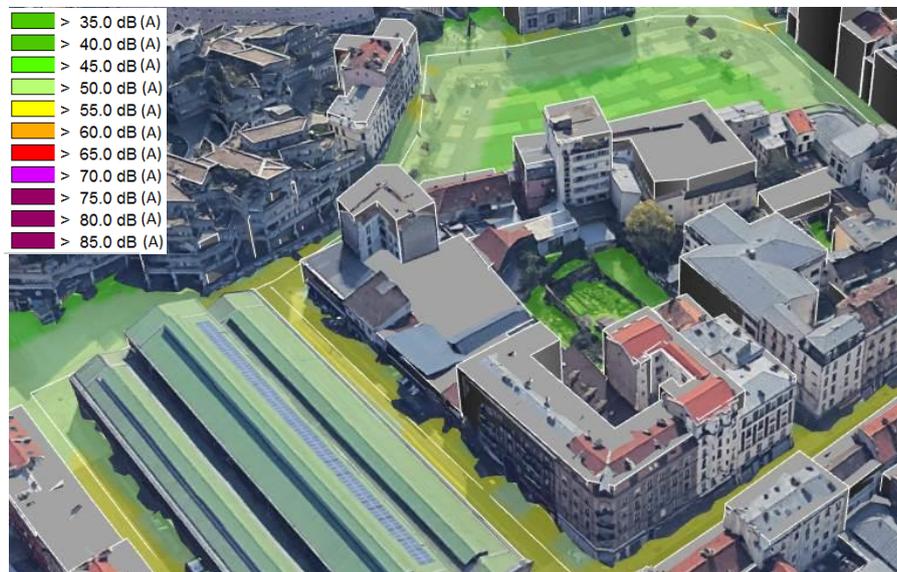
A - HAGUETTE

90 rue Gabriel Péri, 4/12 rue Jules Joffrin,
15 place Jean Jaurès, 3/5 Passage Haguette

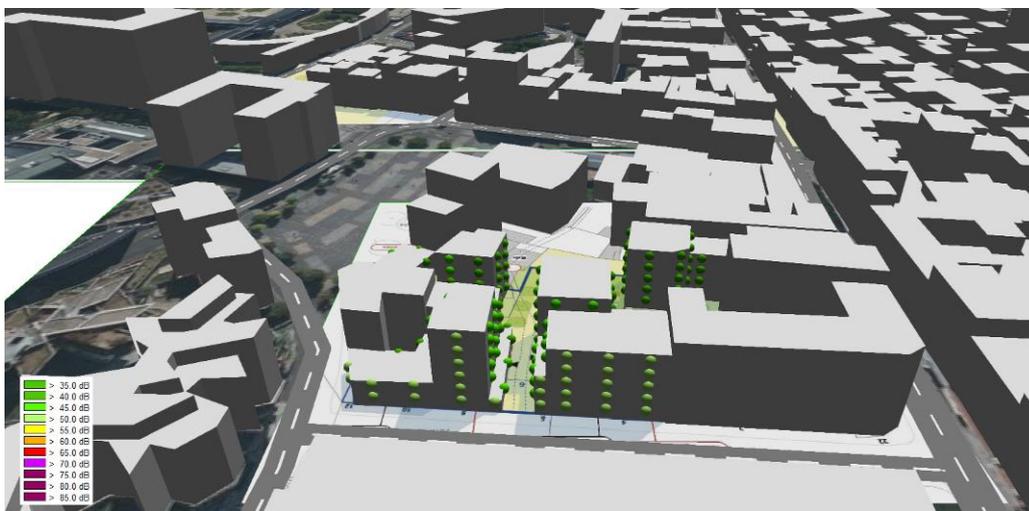
Logements et commerces autour d'une place-jardin



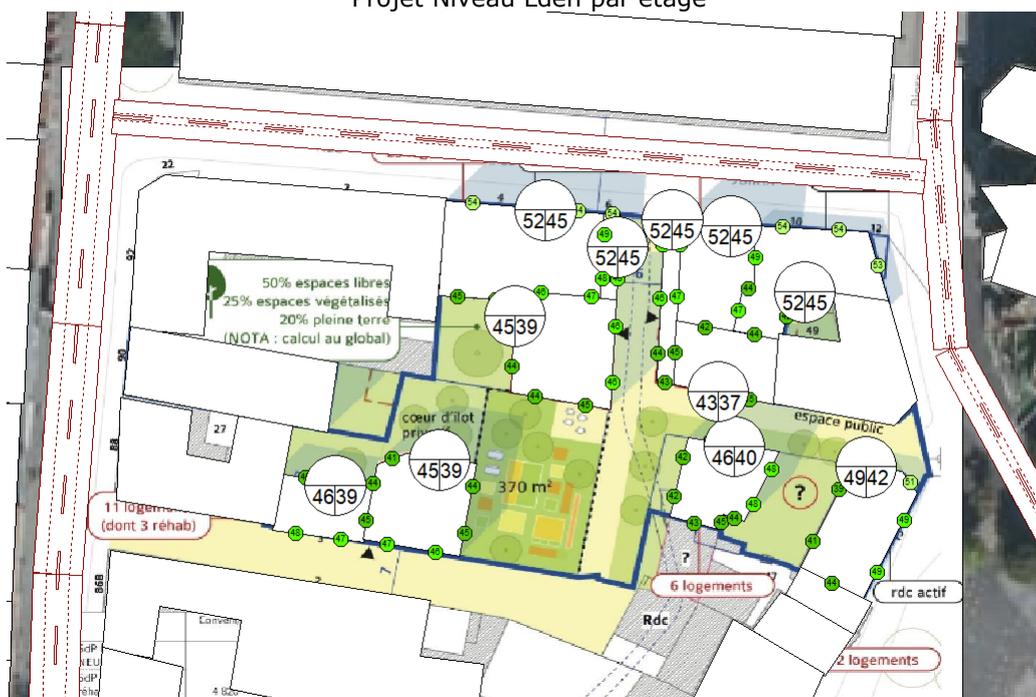
Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



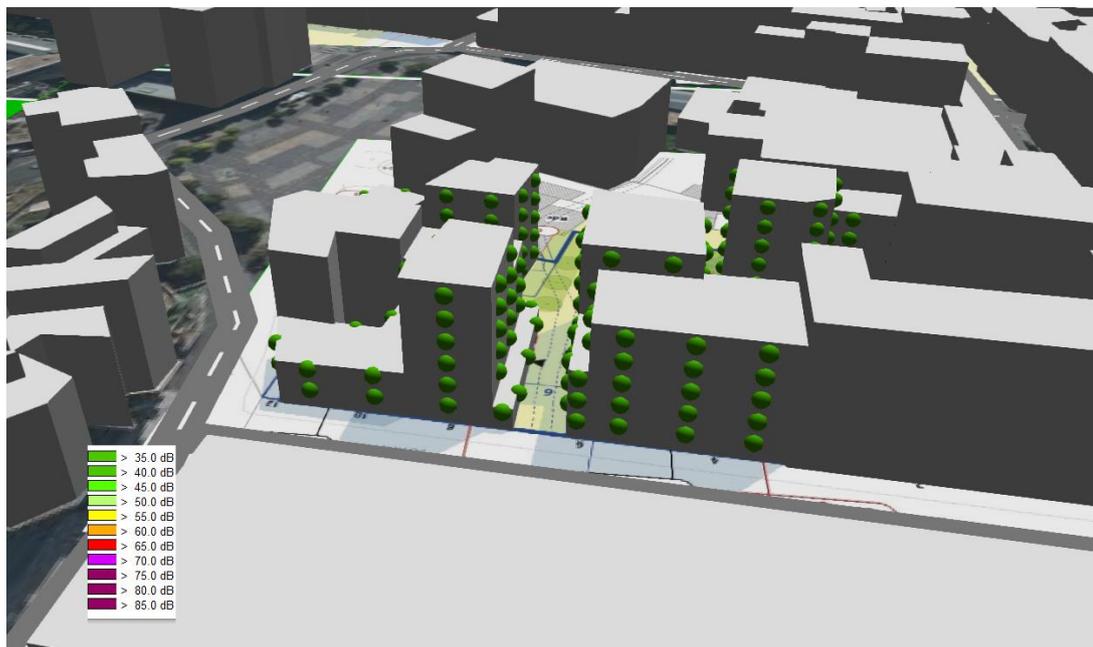
Lden état actuel



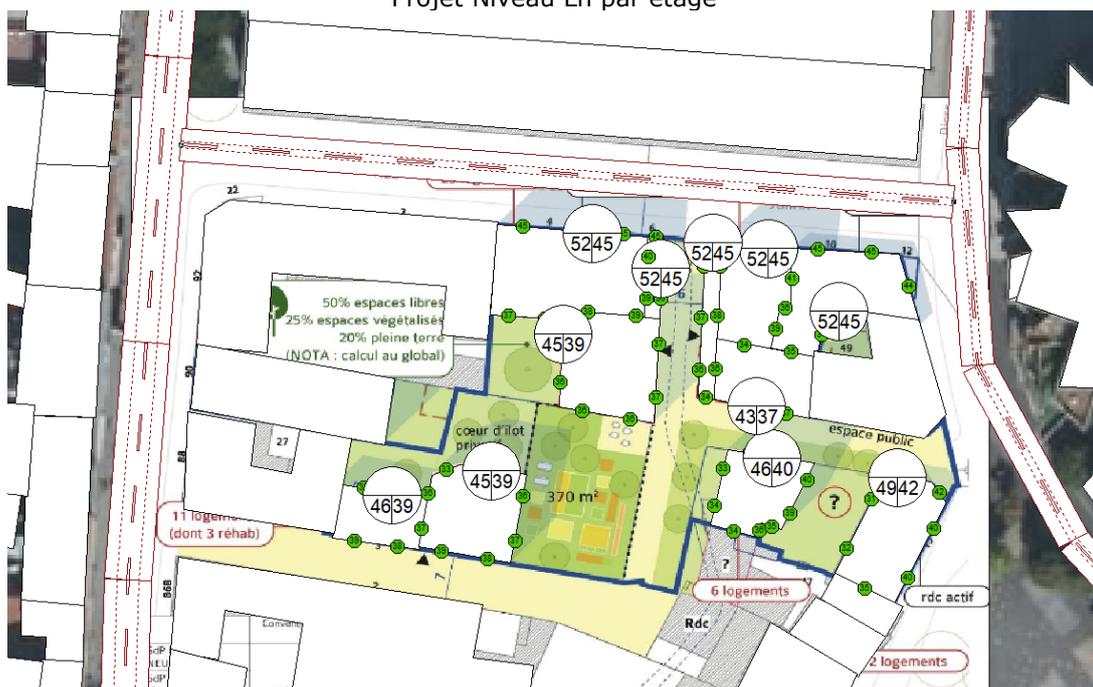
Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

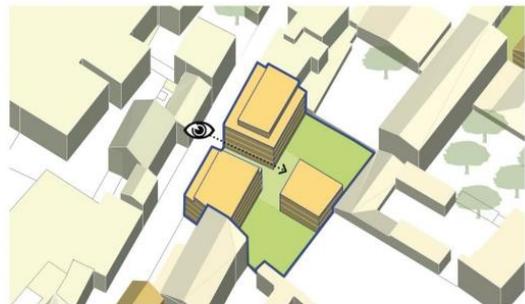
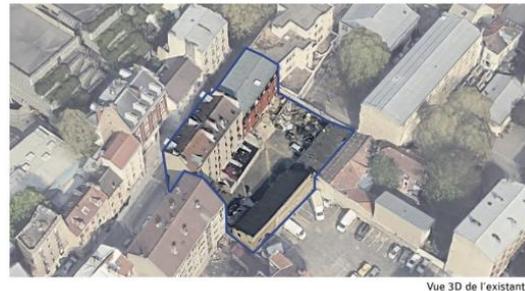
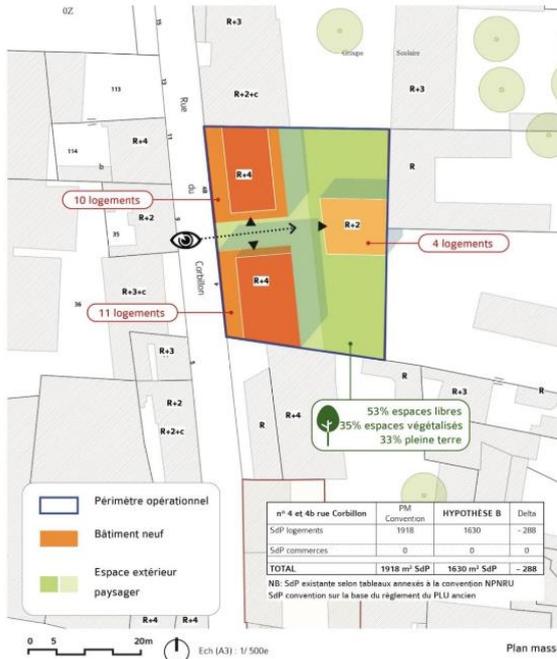
Le projet Haguette se situe dans une zone calme sur l'ensemble des façades. Les niveaux sonores simulés Lden varient entre 41 dB(A) (cour intérieure, zone très calme) et 54dB(A).

Projet

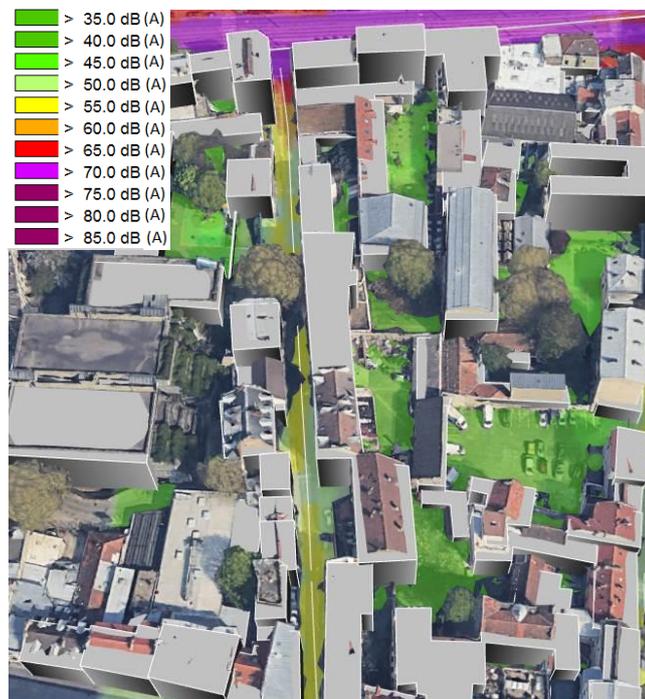
B – CORBILLON

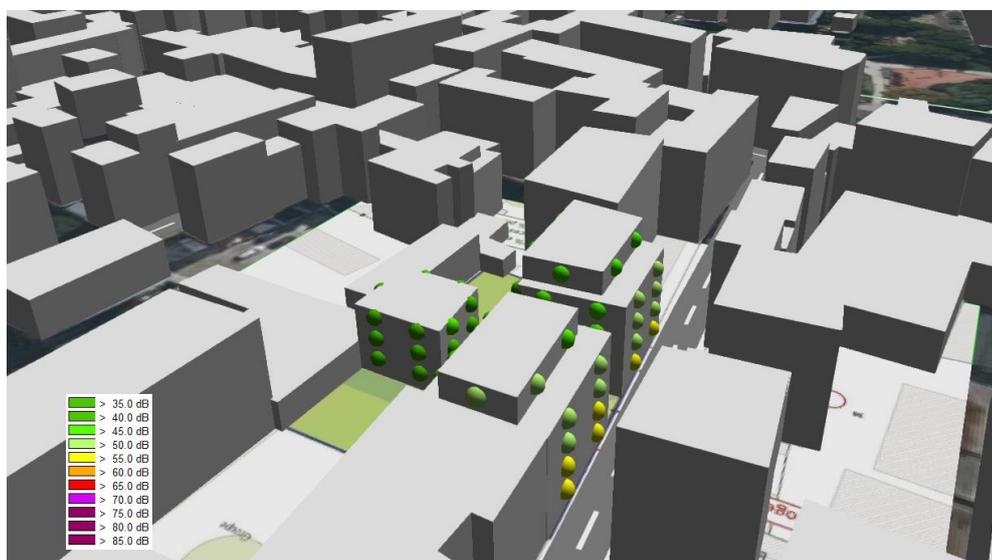
4 et 4 bis rue du Corbillon

Un ilot ajouré... un jardin habité



Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022

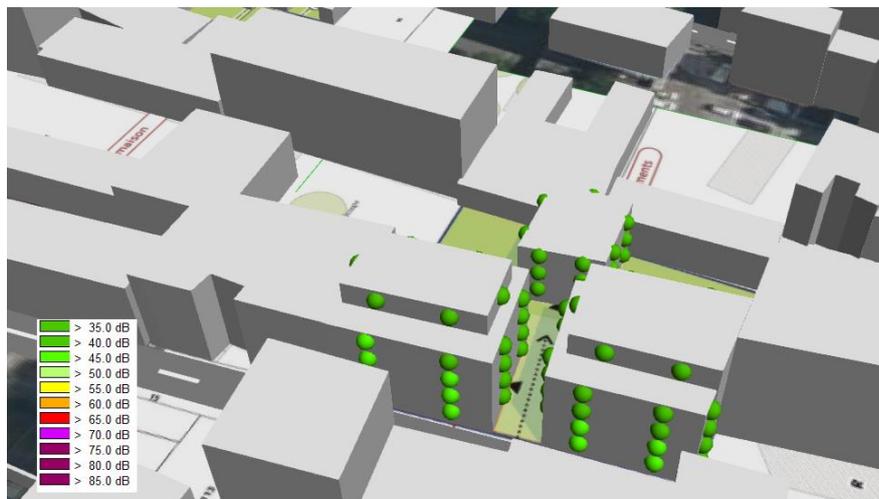




Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

Le niveau de bruit Lden en façade de la rue Corbillon est de 57 dB(A) caractérisant un bruit urbain modéré.

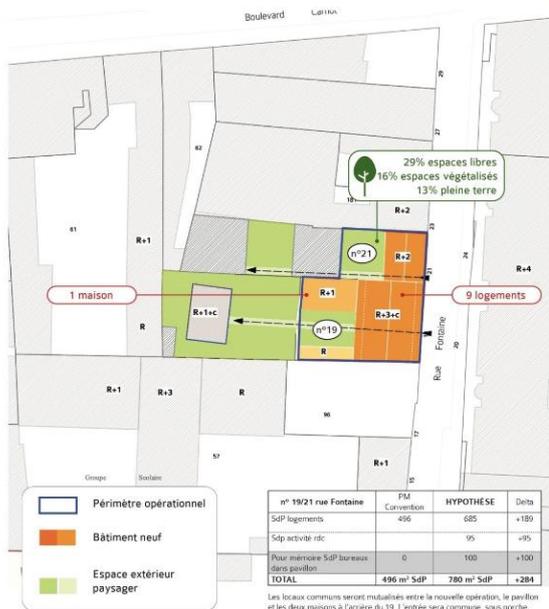
Les façades donnant dans la cour intérieure sont exposées à des niveaux Lden compris entre 42 et 51dB(A), zone très calme.

Projet

C – FONTAINE

19 et 21 rue Fontaine

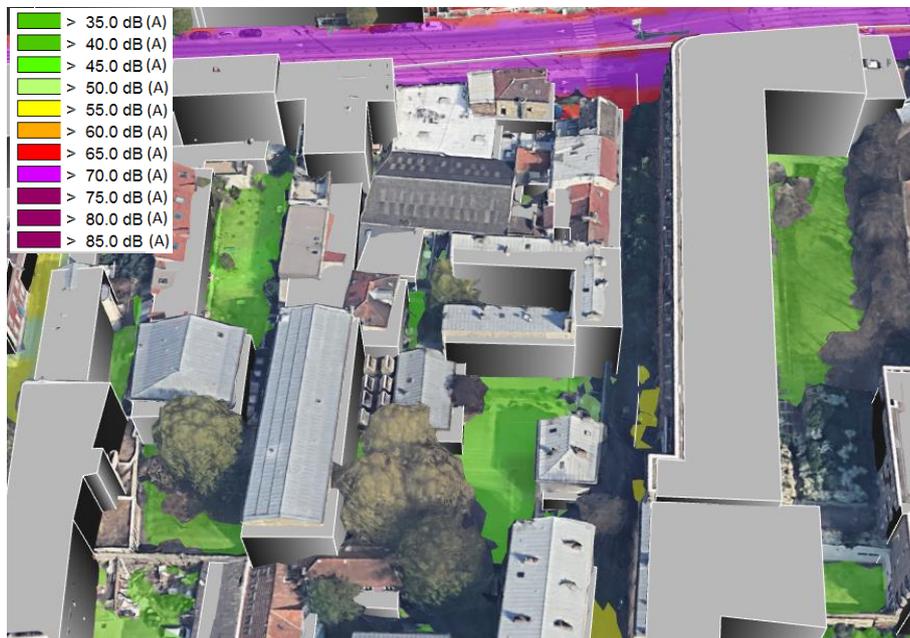
Logements traversants neufs sur rue... vue vers la maison par le porche



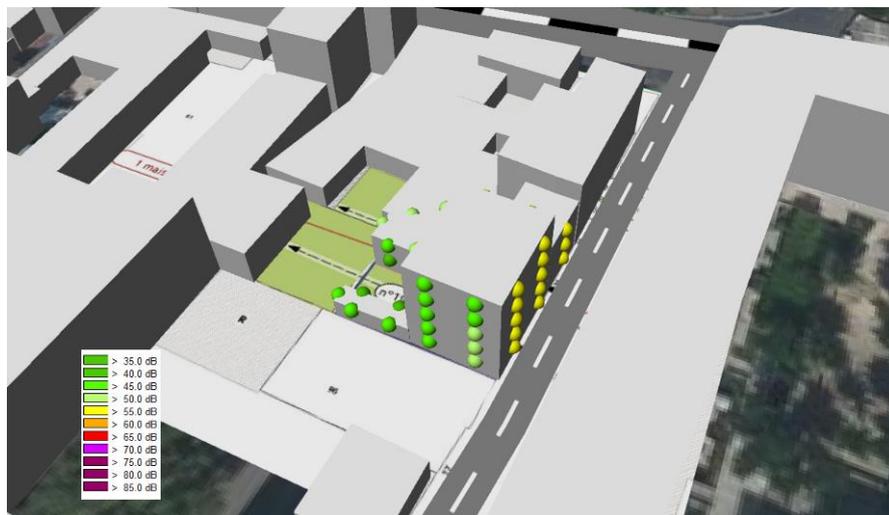
Vue 3D de l'existant



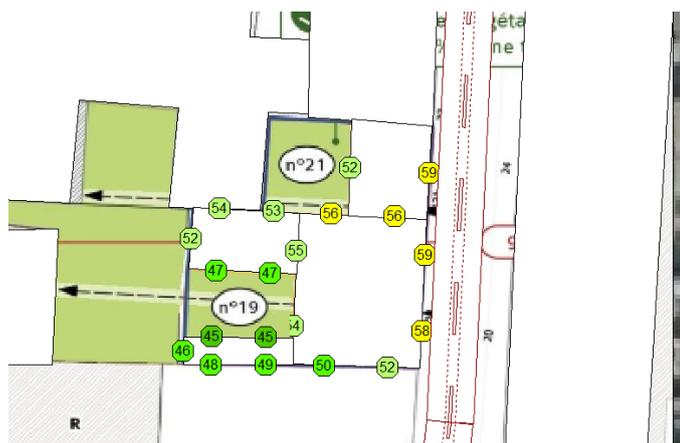
Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



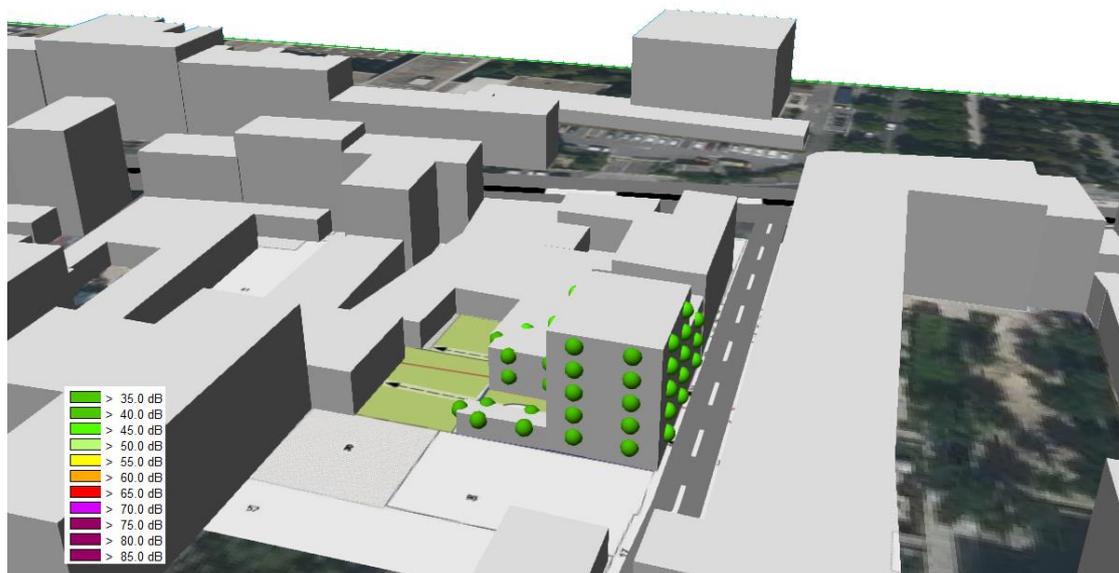
Lden état actuel



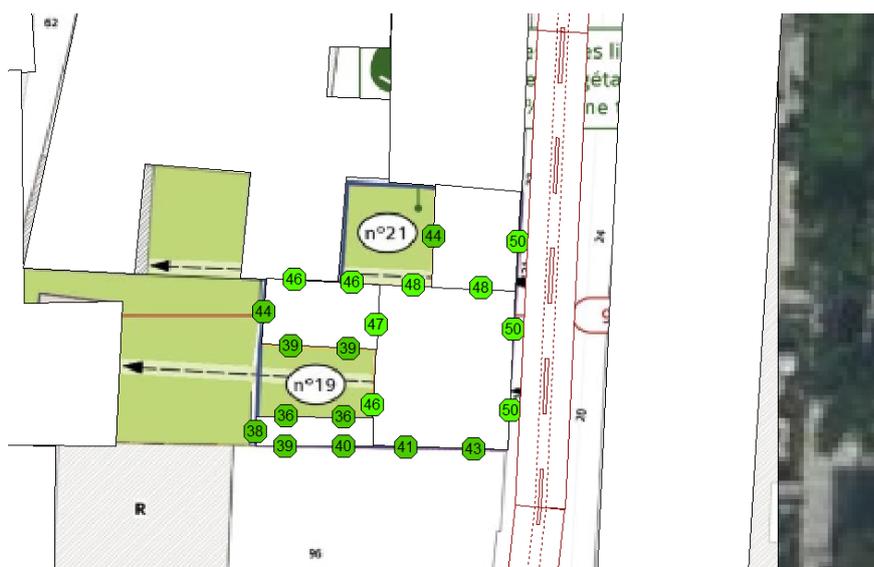
Projet Niveau Lden par étage



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln par étage



Projet Niveau Ln maximum par façade

Le niveau de bruit Lden en façade de la rue Fontaine est de 59 dB(A) caractérisant un bruit urbain modéré.

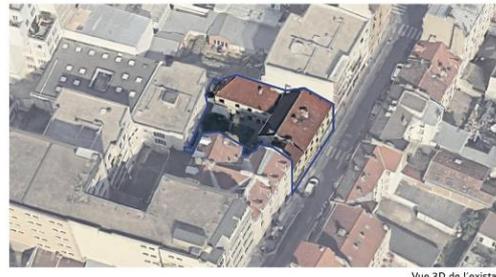
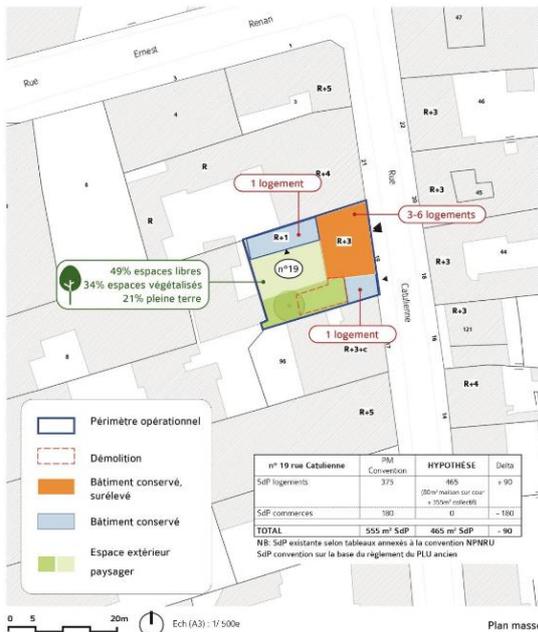
Les façades donnant dans la cour intérieure sont exposées à des niveaux Lden compris entre 45 et 53dB(A), zone calme.

Projet

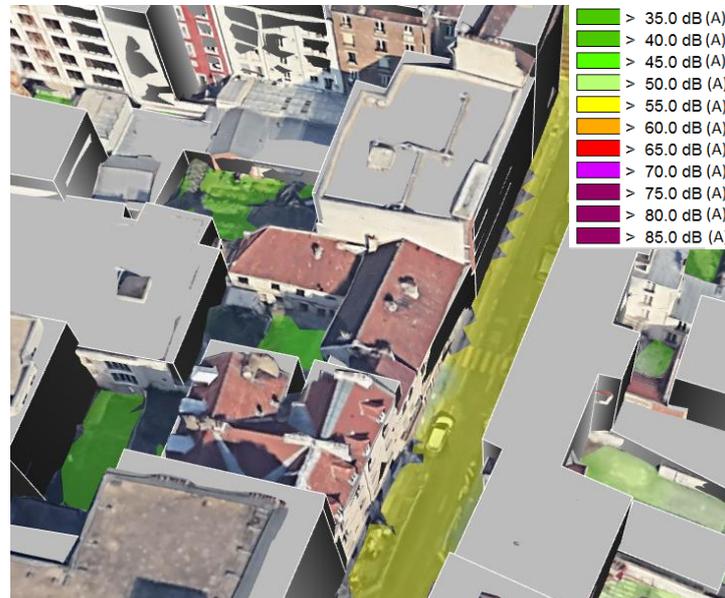
D – CATULIENNE

17 et 19 rue Catulienne

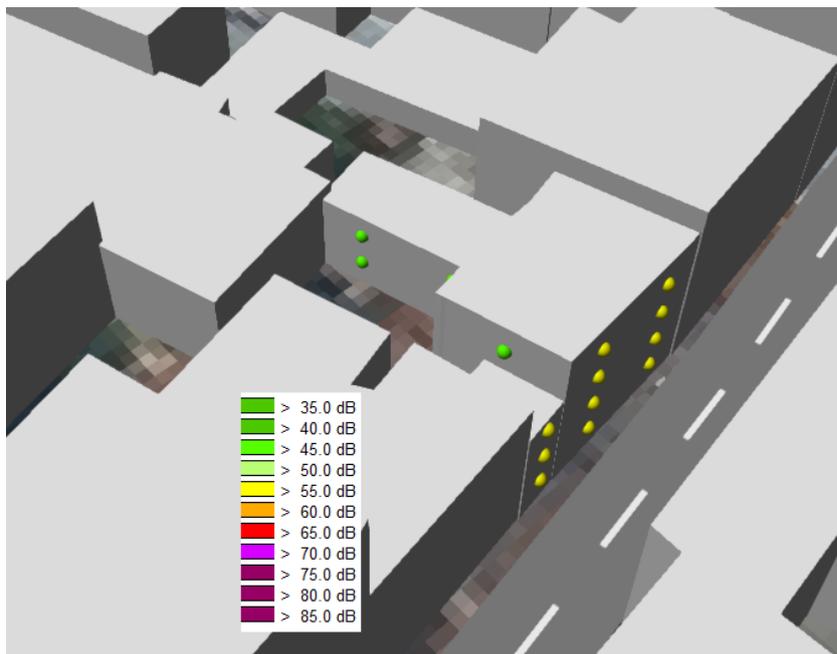
Rénovation – surélévation et mixité de typologies



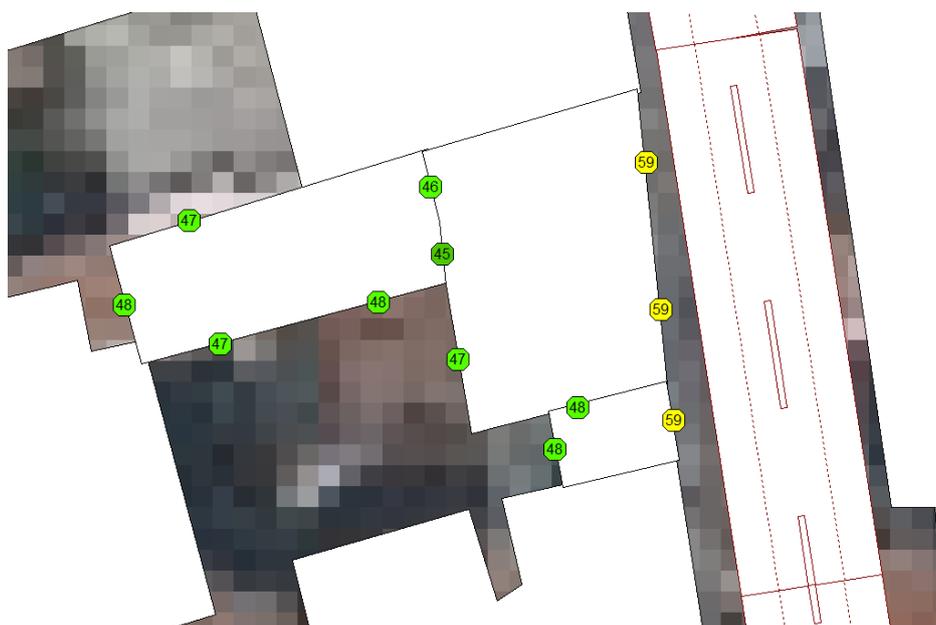
Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



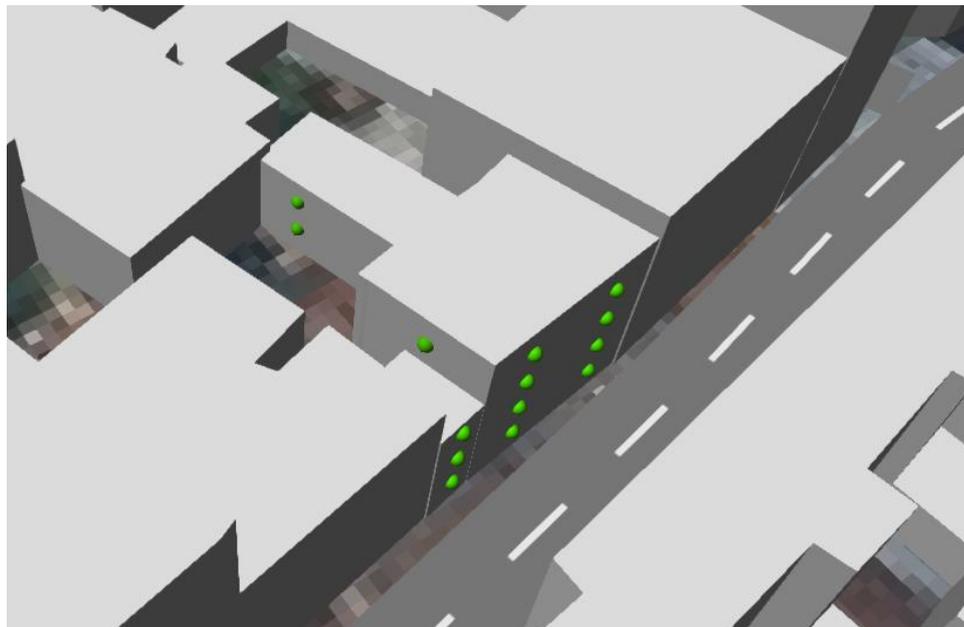
Lden état actuel



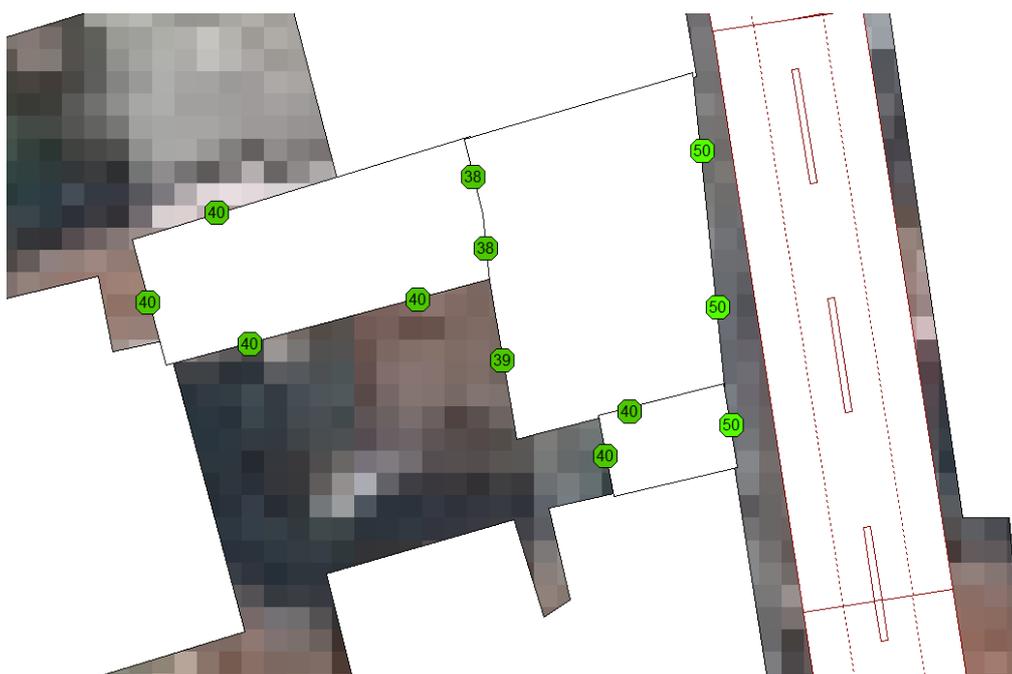
Projet Niveaux Lden maximum par façade



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade

Le niveau de bruit Lden en façade de la rue Catulienne est de 59 dB(A) caractérisant un bruit urbain modéré.

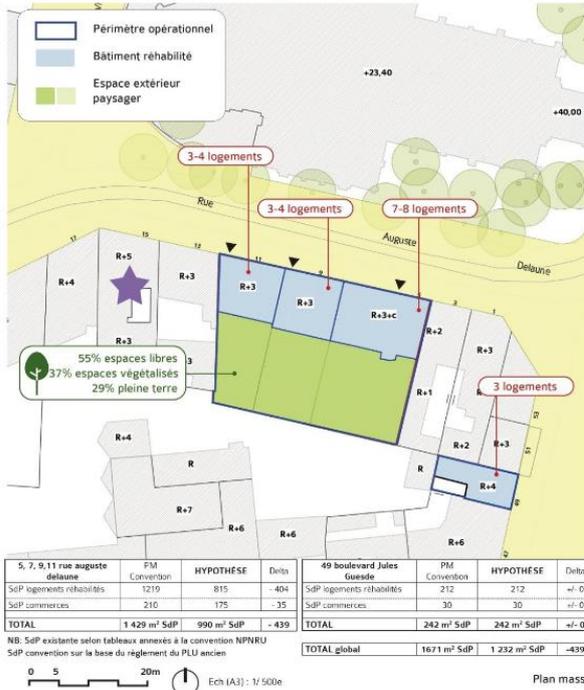
Les façades donnant dans la cour intérieure sont exposées à des niveaux Lden compris entre 45 et 48dB(A), zone très calme.

Projet

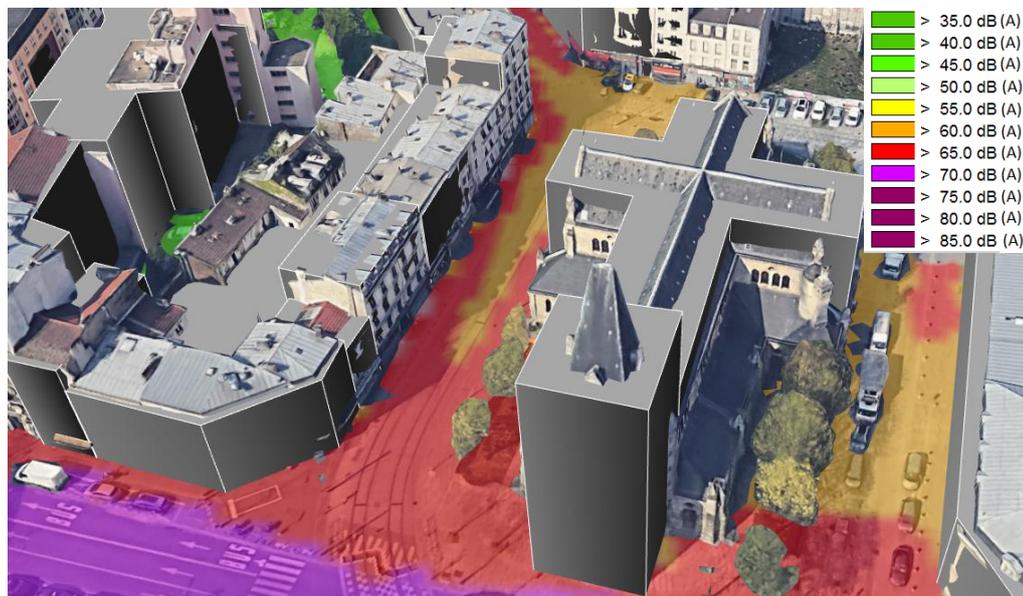
E – DELAUNE

5,7,9,11 rue Auguste Delaune, 49 rue Jules Guesde

Rénovation et transformation du front bâti face à l'église, création d'un jardin en cœur d'îlot



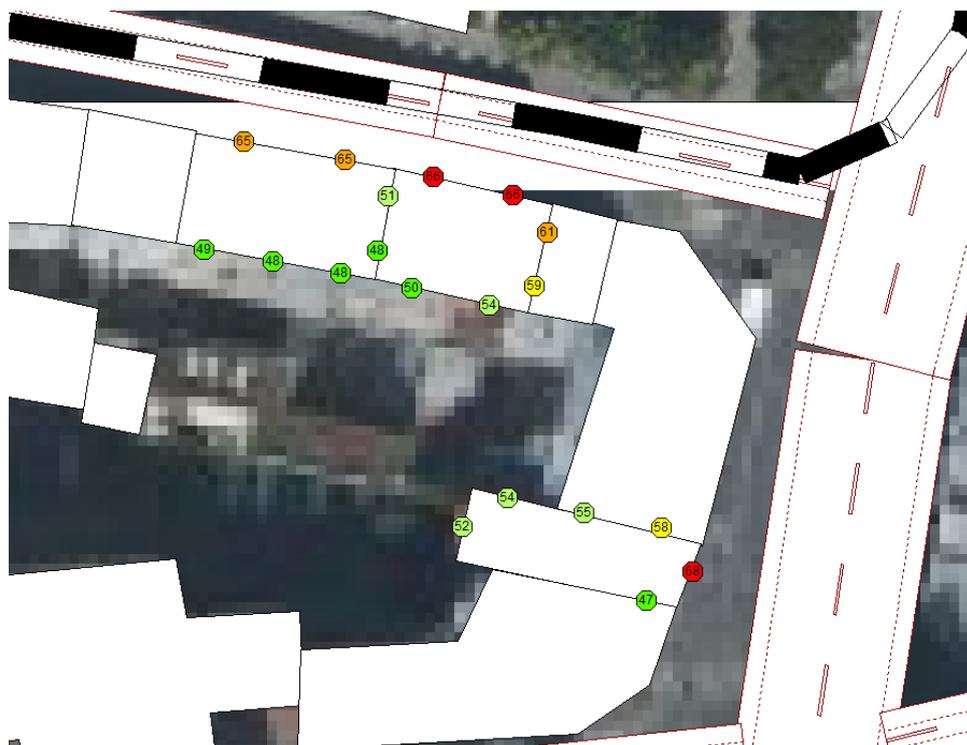
Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



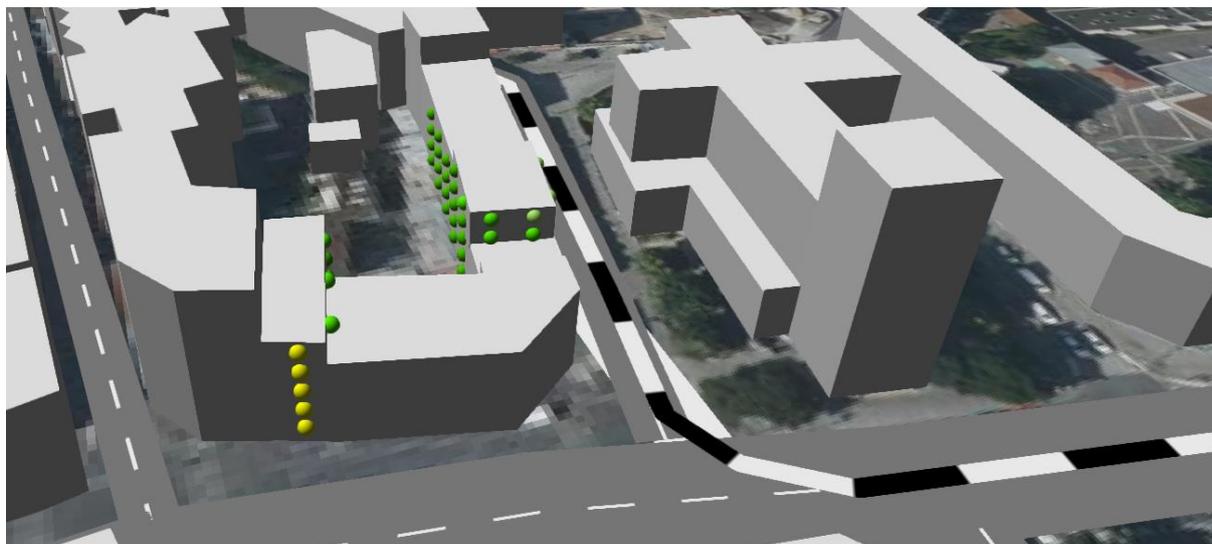
Lden état actuel



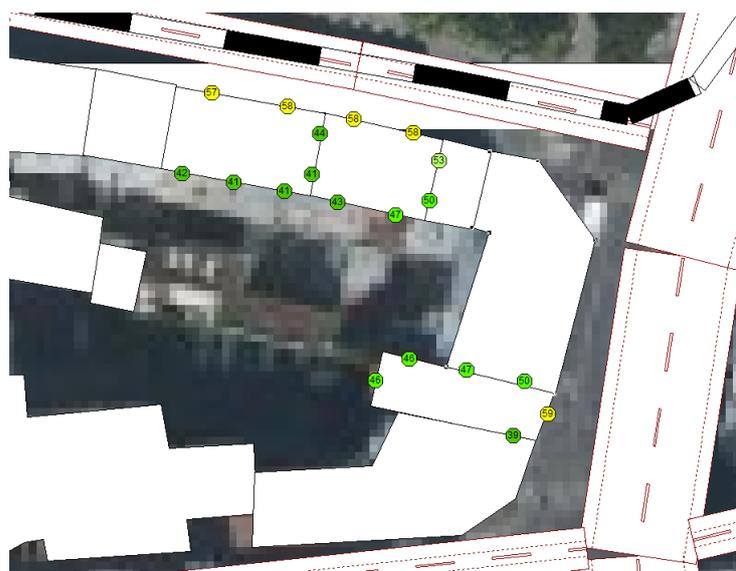
Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveaux Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



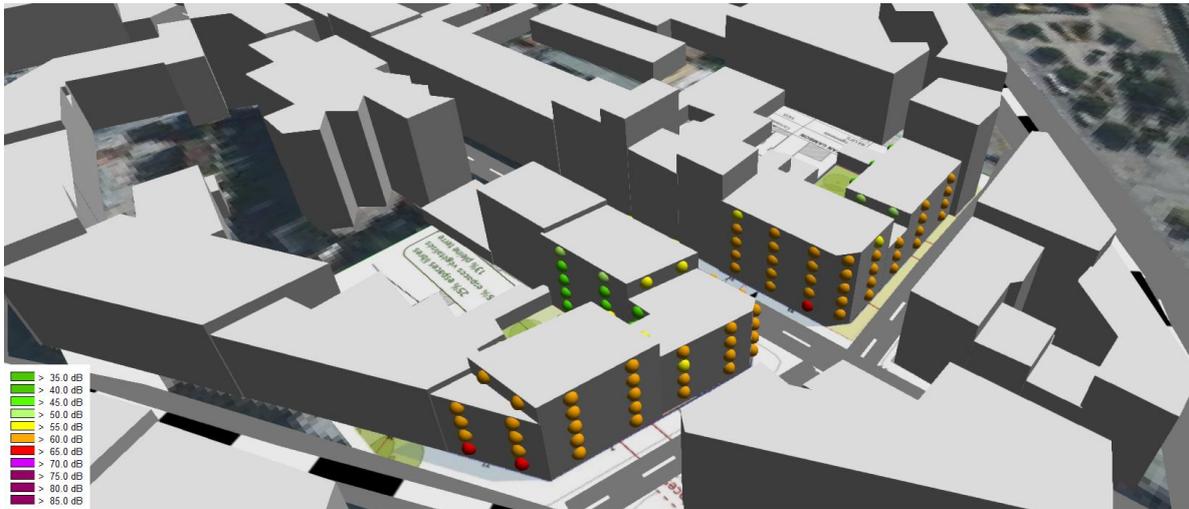
Projet Niveau Ln maximum par façade

L'indicateur Lden sur la façade donnant sur le Tramway et la rue Auguste Delaune varie entre 65 et 66dB(A) caractérisant une zone relativement bruyante. Il conviendra d'adapter les isollements de façades donnant sur cette rue.

Les façades donnant sur la cour intérieure sont exposées à des niveaux Lden compris entre 45 et 54dB(A), zone très calme à relativement calme.

Pour les bâtiments exposés à une source de bruit, il est plus facile de supporter les nuisances sonores lorsque l'on peut s'y soustraire. De ce fait, pour ce qui concerne les appartements donnant sur les rues Delaune et Jules Guesdes, on essaiera au maximum d'avoir une double exposition et une façade calme.

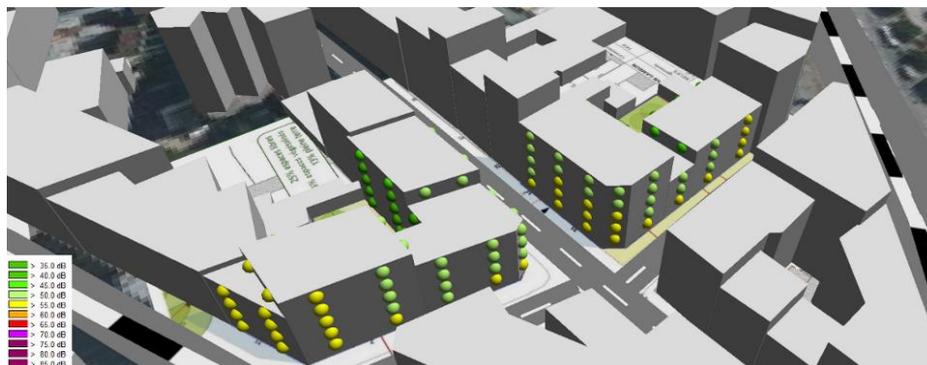
Ce type de disposition permet d'assurer le confort d'été, fenêtres ouvertes.



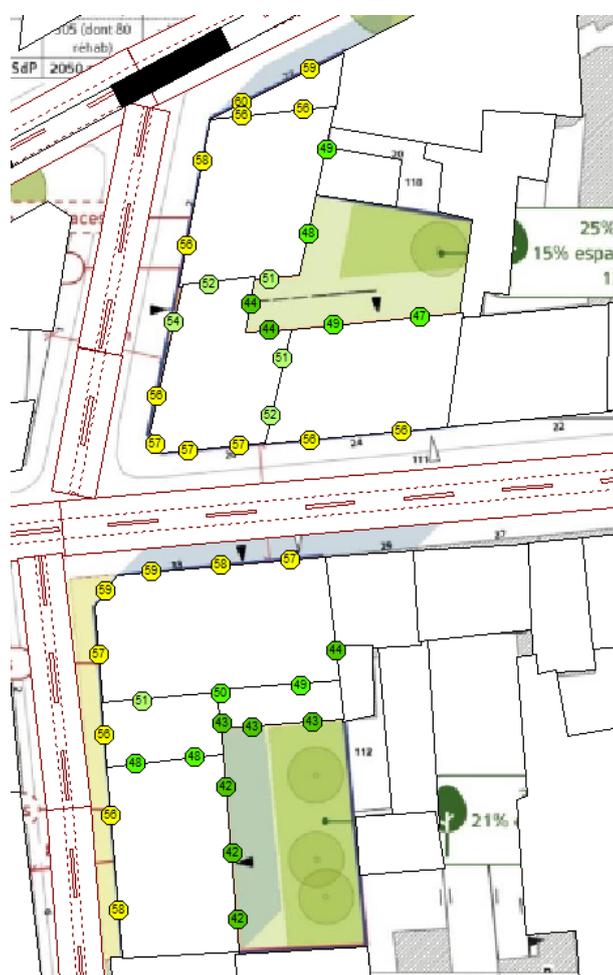
Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade

L'indicateur Lden en façade donnant sur le tramway et la rue Auguste Delaune varie entre 66 et 67dB(A) dB(A) caractérisant une zone relativement bruyante. Il conviendra d'adapter les isollements de façades donnant sur cette rue. Les niveaux sonores Lden des façades donnant sur les autres rues varient entre 60 et 65 dB(A), zone moyennement bruyante.

Les façades donnant dans la cour intérieure sont exposées à des niveaux Lden compris entre 45 et 54dB(A), zone très calme à relativement calme.

Projet

Proposition : Etude de capacité



Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022

H – CHATEAUDUN

1, 3, 5 impasse Châteaudun – 17, 19 boulevard Jules Guesde

> démolition des bâtiments des parcelles n°17 et n°19 sur le boulevard et construction neuve respectant le bâtiment du 1 impasse chateaudun

> réhabilitation du bâtiment atypique à l'angle du boulevard et de l'impasse

> Réhabilitation des 3 et 5 impasse Chateaudun

n° 1 chateaudun et 17-19 bd Guesde	PM Convention	HYPOTHÈSE	Delta
SdP logements	1260	1136	- 124
nombre de logements	17	17	+/- 0
SdP commerces	150	109	- 41
TOTAL	1 410 m² SdP	1 245 m² SdP	- 165

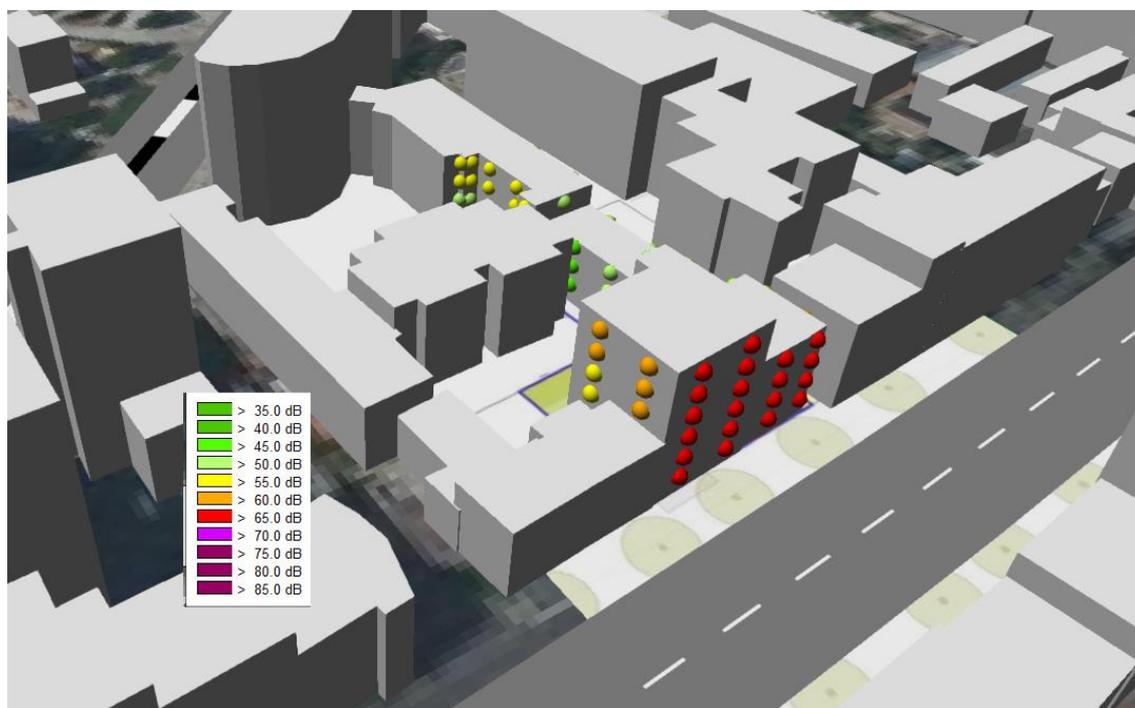
n° 5 et 3 impasse chateaudun	PM Convention	HYPOTHÈSE	Delta
SdP logements réhabilités	596	596	+/- 0
nombre de logements	5	5	+/- 0
SdP commerces	0	0	+/- 0
TOTAL	596 m² SdP	596 m² SdP	+/- 0
TOTAL global	2 006 m² SdP	1 841 m² SdP	- 165

NB: SdP existante selon tableaux annexés à la convention NPNRU
SdP convention sur la base du règlement du PLU ancien

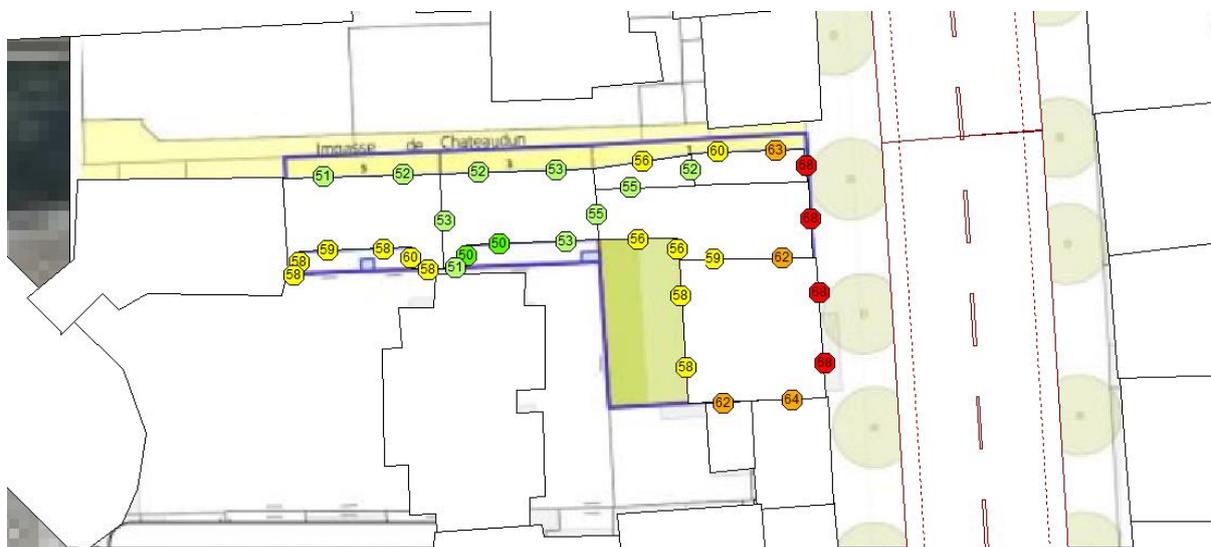
Nota : 12 places en sous sol de la nouvelle opération



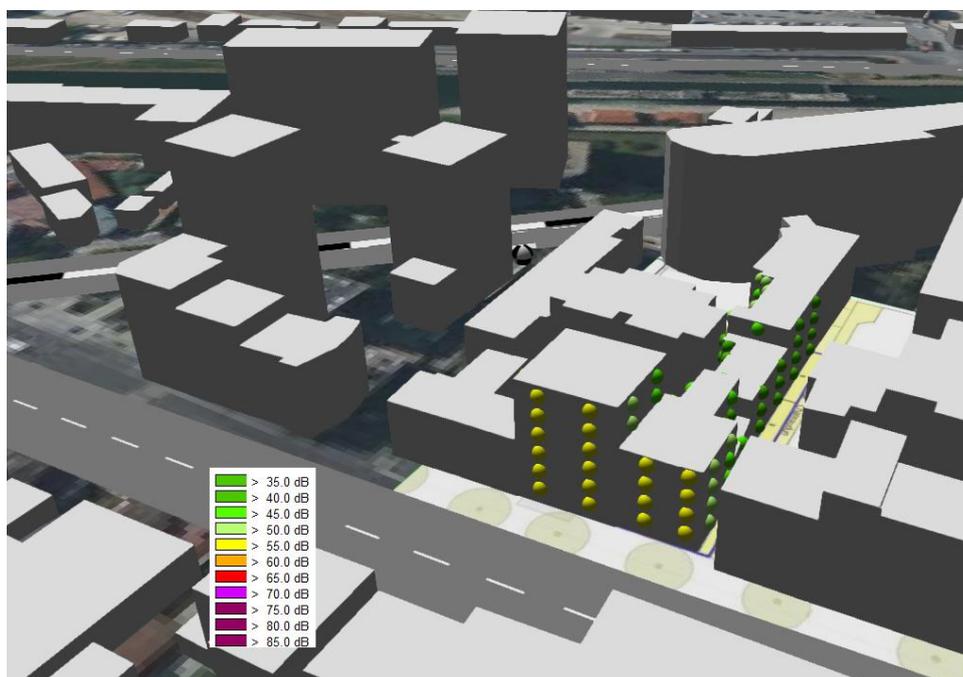
Lden état actuel



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade

L'indicateur Lden en façade du bd Jules Guesde est de 68dB(A), caractérisant une zone bruyante. Il conviendra d'adapter les isollements de façades donnant sur ce boulevard.

Les niveaux sonores Lden des autres façades varient entre 50 et 60 dB(A), ce qui correspond à une zone de bruit modérée.

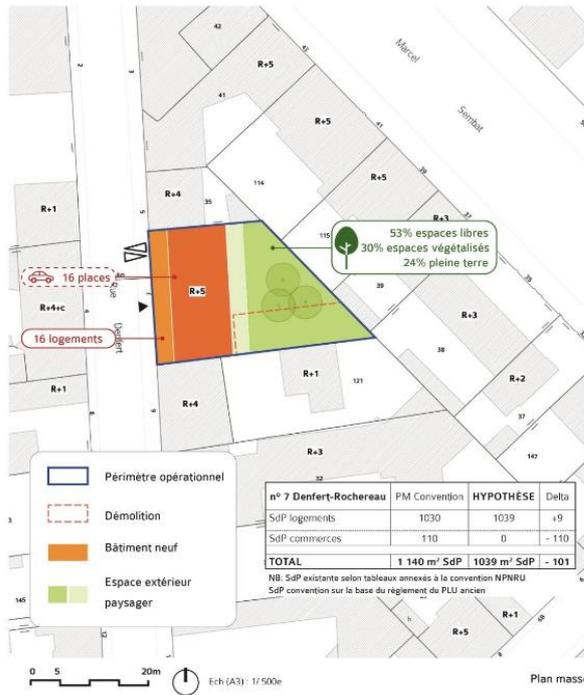
Pour les bâtiments exposés à une source de bruit, il est plus facile de supporter les nuisances sonores lorsque l'on peut s'y soustraire. De ce fait, pour les appartements donnant sur le bd Jules Guesdes, on essaiera au maximum d'avoir une double exposition et une façade calme. Ce type de disposition permet d'assurer le confort d'été, fenêtres ouvertes.

Projet

I – DENFERT-ROCHEREAU

7 rue Denfert-Rochereau

Des logements neufs sur un jardin résidentiel

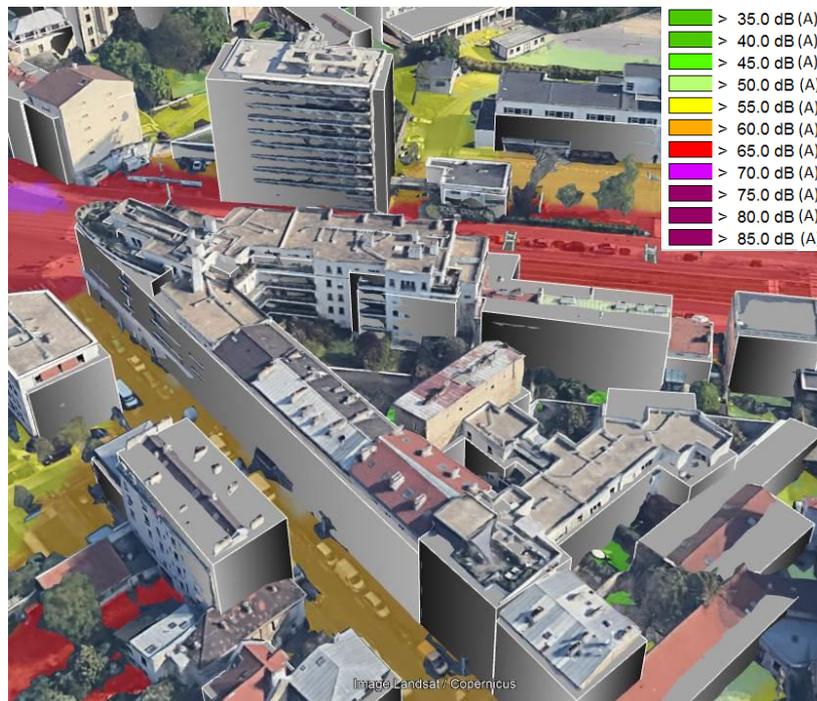


Vue 3D de l'existant

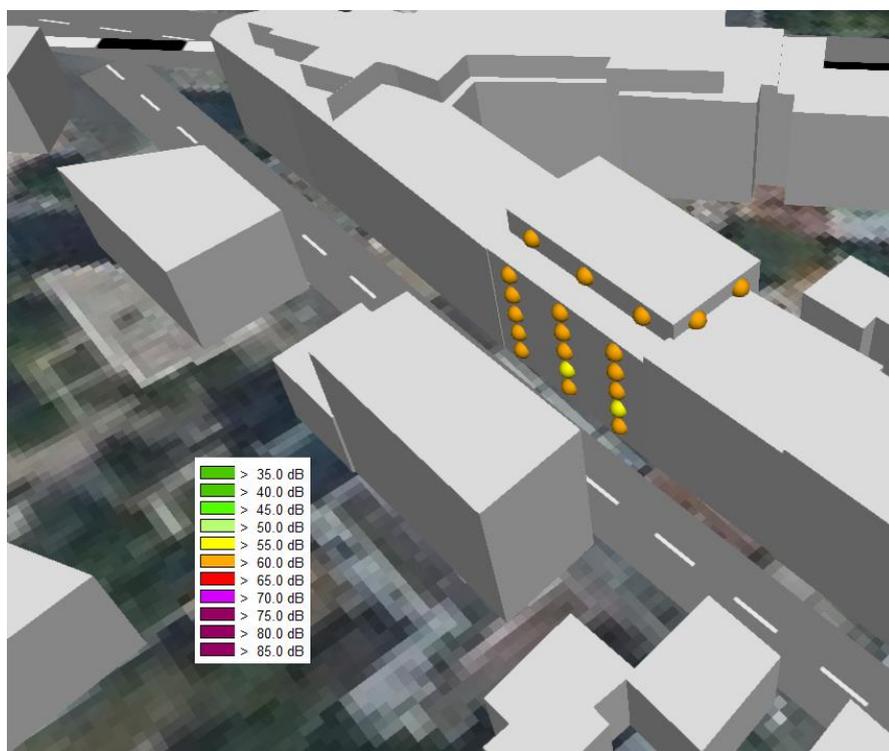


Vue 3D de la faisabilité

Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



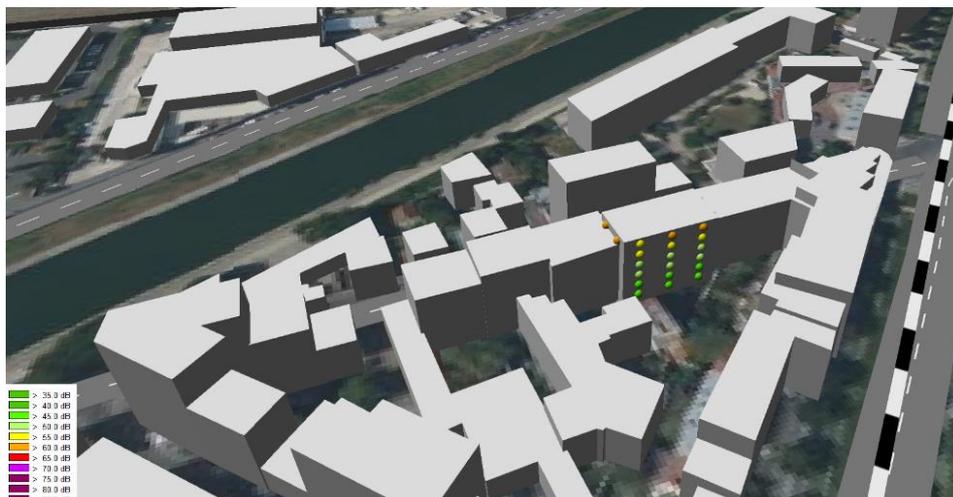
Lden état actuel



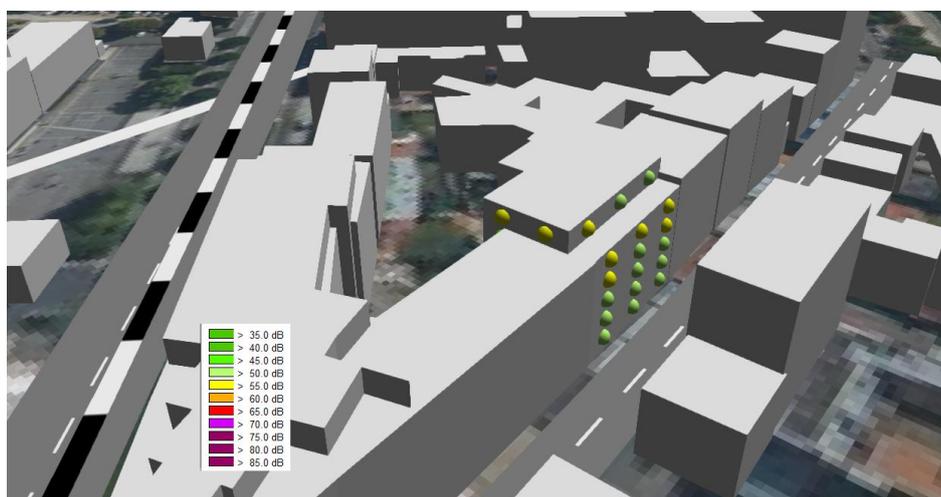
Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade

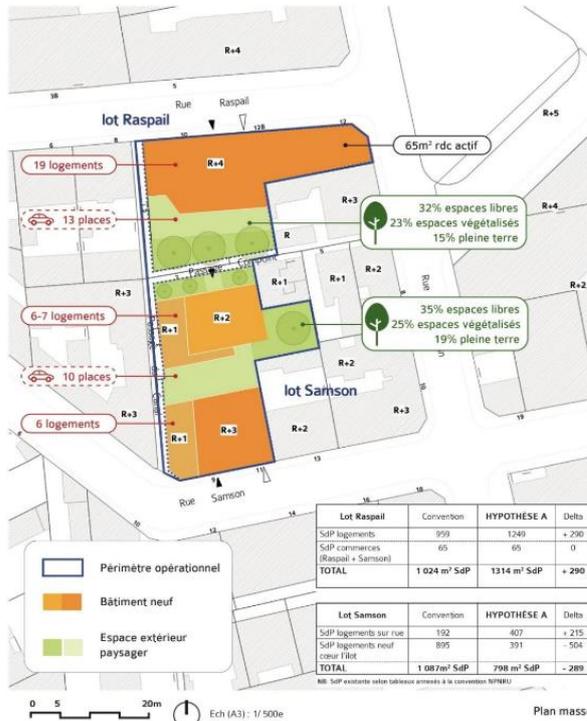
Les niveaux sonores Lden en façade de la rue Denfert Rochereau sont de 63 dB(A), correspondant à une zone moyennement bruyante. Dans la cour intérieure, les niveaux varient entre 48 dB(A) au rez de chaussée et 61 dB(A) au dernier étage.

Projet

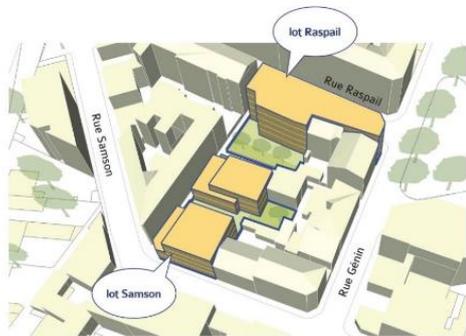
J – RASPAIL - SAMSON

10, 12 rue Raspail – 9, 11 rue Samson – 2, 7 passage Compoint – 3, 5 passage du Canal

Reconstruction d'une offre de logements obsolète, préservation de l'esprit des passages

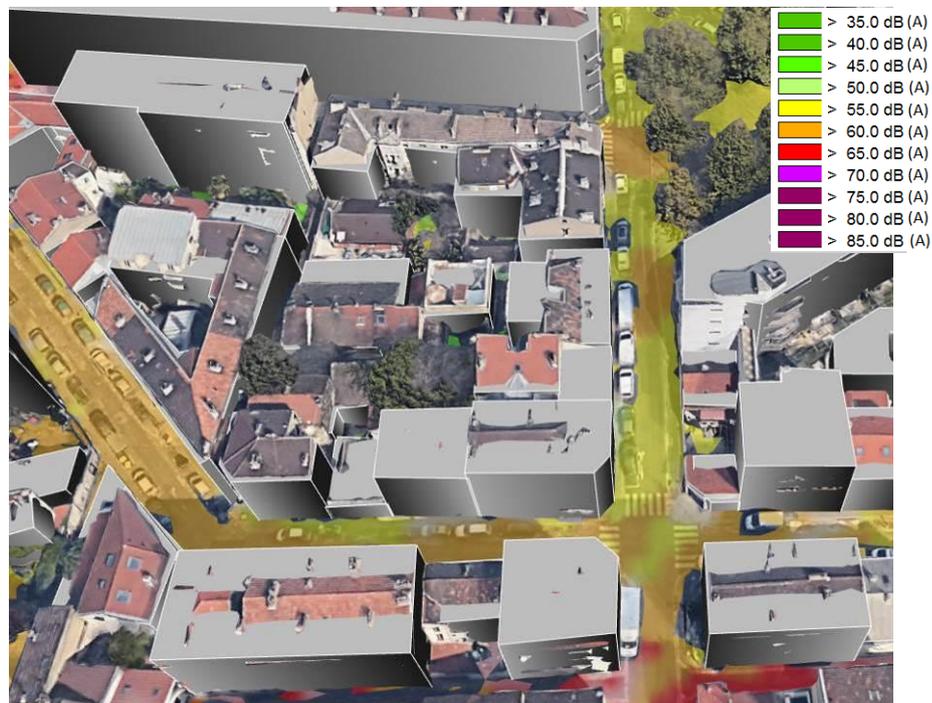


Vue 3D de l'existant

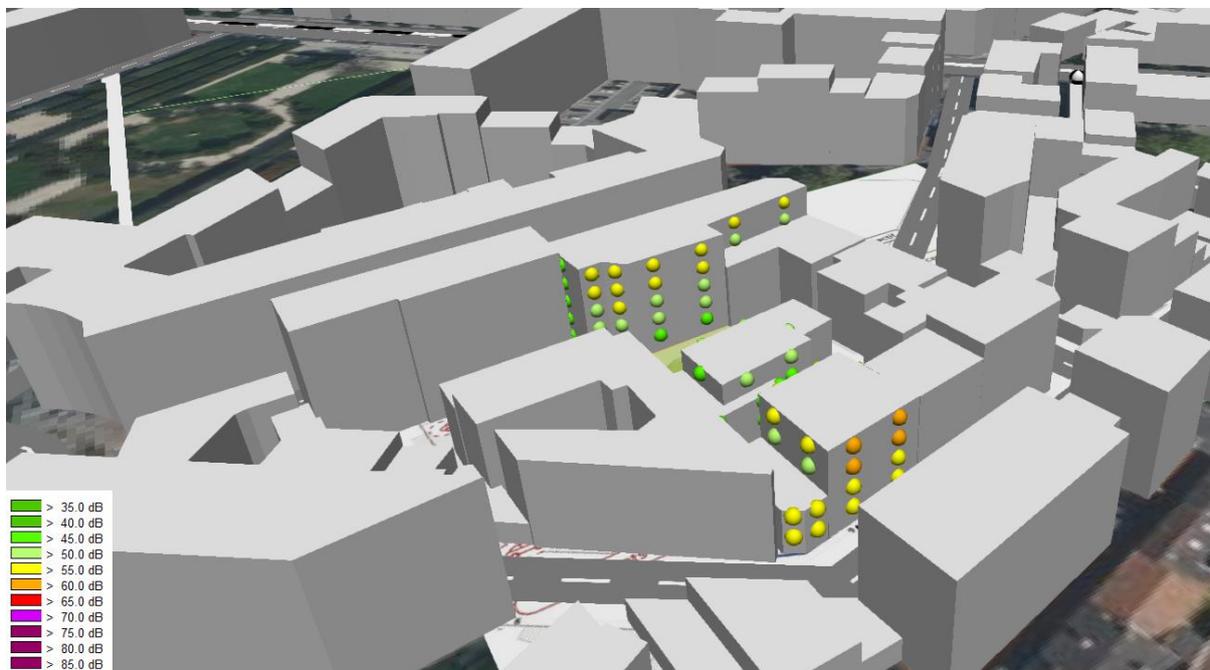


Vue 3D de la faisabilité

Atelier Ruelle – études de capacité - septembre 2022



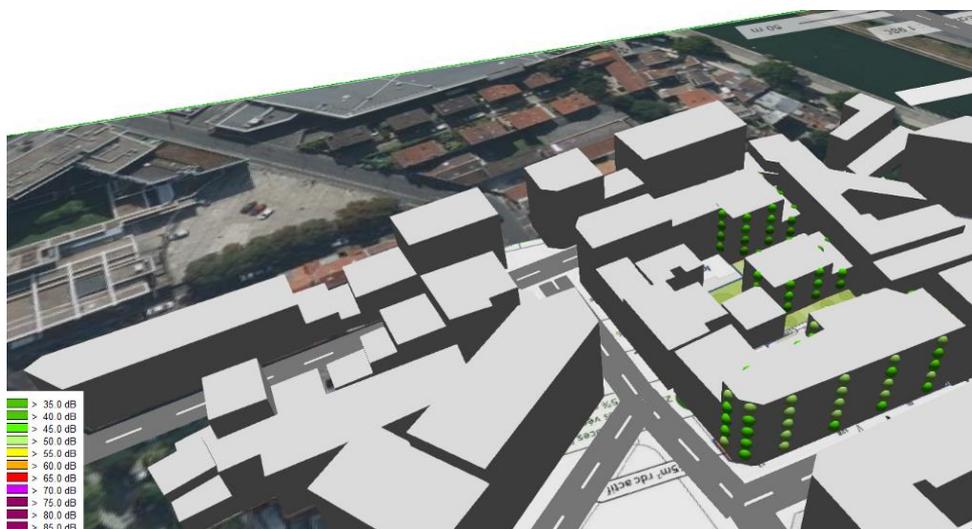
Carte Lden état actuel



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Lden maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade



Projet Niveau Ln maximum par façade

Les niveaux sonores Lden donnant sur les différentes rues varient de 59 à 62 dB(A), correspondant à des zones modérées à relativement bruyantes.

Les façades donnant dans les cours intérieures sont exposées à des niveaux Lden sont compris entre 45 et 59dB(A), zone très calme à relativement calme.

Effets sur la santé (données OMS)

Les effets sanitaires du bruit comprennent les effets sur l'audition (fatigue auditive, perte d'audition temporaire ou définitive, acouphènes, hyperacousie) et extra-auditifs.

Les effets directs sur l'audition sont généralement le fait d'une exposition à des niveaux de bruit qui dépassent 85 dB(A).

Mais il existe des effets sur la santé à partir de niveaux sonores bien inférieurs.

Le récent rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé publié le 10 octobre 2018 a mis en évidence, sur la base de méthodes nouvelles et approfondies d'analyse, de nombreux effets du bruit sur la santé et le bien-être des populations : effets cardiovasculaires et métaboliques, gêne, perturbations du sommeil, troubles des apprentissages, déficience auditive et acouphènes, troubles de la reproduction et effets périnataux, qualité de la vie, santé mentale et bien-être.

Ce rapport sert désormais de référence en la matière, même s'il ne prend pas en compte les nuisances sonores dues à des cas de figure individuels (voisinage, bruit d'origine professionnel).

A titre d'exemple il est démontré que les perturbations du sommeil peuvent apparaître dès un niveau moyen de bruit extérieur de 40 dB(A).

Les critères de l'OMS sont exprimés par type de bruit. Selon les indicateurs Lden et Ln - utilisés par ailleurs pour les cartes stratégiques - pour le transport par avion, transport ferroviaire et terrestre, les recommandations de l'OMS font état d'un Lden max de respectivement 45 dB(A), 54 dB(A) et 53 dB(A).

En France, la Métropole du Grand Paris (MGP) - regroupant environ 7 millions d'habitants- concentre à elle seule 71 % des personnes dont l'exposition dépasse ces valeurs limites (source: Bruitparif).

Le rapport de l'OMS confirme également que les bruits répétitifs et/ou intenses sont perturbants et dégradent considérablement la qualité de vie et la santé sur le long terme.

Une exposition importante au bruit a aussi des conséquences sur le plan physiologique, psychologique et sociologique : cela peut entraîner une dégradation de la qualité de vie, mais aussi une modification des attitudes et du comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui).

Il existe un lien important entre les bruits urbains et les troubles du sommeil, l'hypertension artérielle, le nombre d'arrêts de travail et d'hospitalisation chez les actifs. Cela peut amener à des troubles de l'anxiété et une consommation accrue de médicaments.

Au-delà des bruits urbains réguliers, le niveau de stress s'accroît pour des bruits supplémentaires et non désirés (exemple : bruits d'équipements techniques d'activité professionnelle située à proximité).

Le stress entraîne des réponses diverses de l'organisme, végétatives (notamment sur le système cardiovasculaire) et endocriniennes (élévation des sécrétions de catécholamines, de cortisol).

Enfin certains bruits d'activités de loisirs ou de vie courante sont davantage acceptés par les populations sauf en cas d'excès ou de promiscuité perturbant l'activité des tâches quotidiennes.

Mesures compensatoires sur les nouveaux bâtiments et sur les réhabilitations

Généralités

Les cartographies de bruit sont utiles à la conception de l'aménagement du nouveau quartier.

Les zones d'ambiance sonore permettent d'anticiper l'importance des contraintes acoustiques, notamment en termes d'isolation des façades des bâtiments.

Bâtiments d'activité commerciale ou industrielle, ou bureaux

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

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

Bâtiments sensibles

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

Impact des voies existantes sur les bâtiments neufs dit « sensibles » : isolements de façade à respecter

Les réglementations applicables pour les logements sont les suivantes :

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

Les isolements de façade ont été déterminés en utilisant la méthode forfaitaire et la méthode par le calcul décrites dans ces arrêtés.

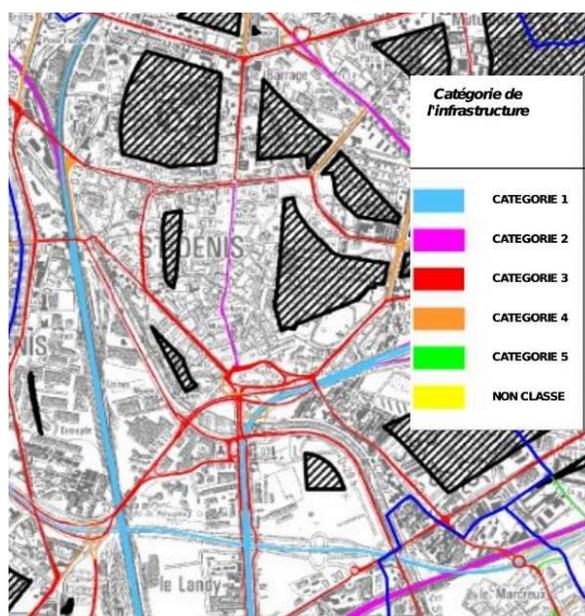
Méthode forfaitaire

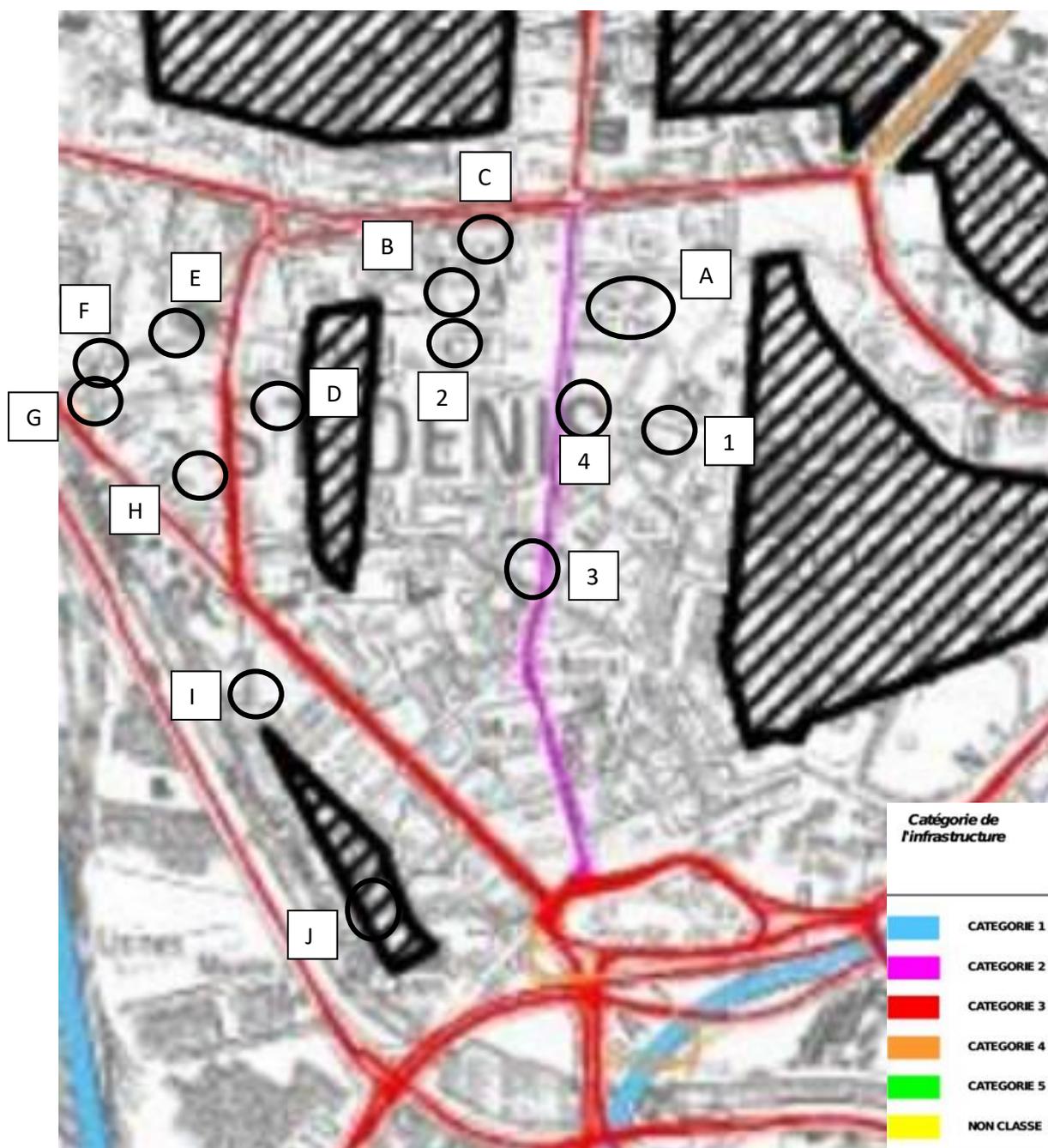
Une catégorie sonore est attribuée aux infrastructures en fonction des niveaux sonores émis par celle-ci : de la catégorie 1 à la catégorie 5. (La catégorie 1 étant la plus bruyante et 5 la moins bruyante)

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

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

D'après l'arrêté préfectoral relatif au classement sonore des voies dans la commune de Saint Denis, le projet se situe dans une zone d'influence de bruit des infrastructures terrestres.





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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments

L'angle de vue _ sous lequel l'infrastructure est vue est déterminé depuis la façade de la pièce considérée du bâtiment étudié. Cet angle n'est pas limité au secteur affecté par le bruit.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont les suivantes :

ANGLE DE VUE α	CORRECTION
$\alpha > 135^\circ$	0 dB
$110^\circ < \alpha \leq 135^\circ$	- 1 dB
$90^\circ < \alpha \leq 110^\circ$	- 2 dB
$60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	- 3 dB
$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	- 4 dB
$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	- 5 dB
$0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$	- 6 dB
$\alpha = 0^\circ$ (façade arrière)	- 9 dB

3. Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

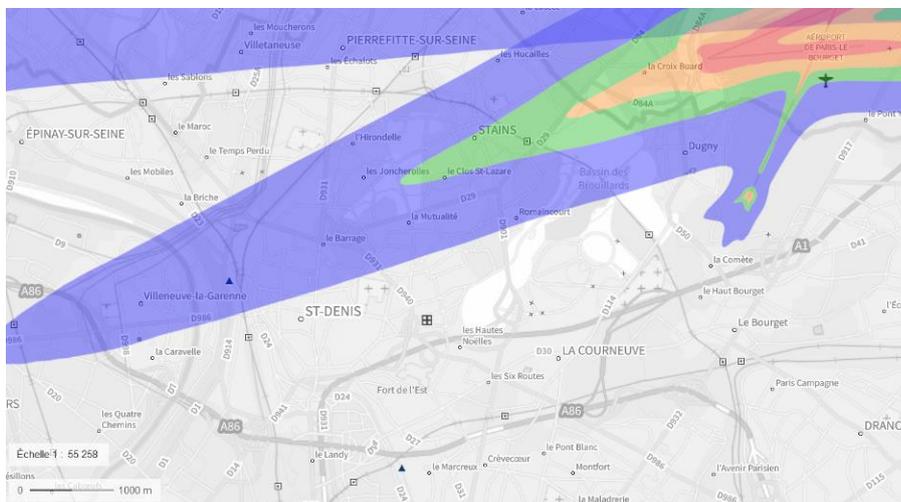
Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

Pour ce qui concerne les aérodrômes, « Dans les zones définies par le plan d'exposition aux bruits des aérodrômes, au sens de l'article L. 147-3 du code de l'urbanisme, l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ minimum des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur est de :

- en zone A : 45 dB
- en zone B : 40 dB
- en zone C : 35 dB
- en zone D : 32 dB



Il n'y a pas de projet de rénovation, ni de construction dans la zone du PEB du Bourget

Isolements minimaux à respecter pour les bâtiments sensibles

Les isolements minimums à respecter par façade, $D_{nT\text{Atr}}$, ont été déterminés à l'aide de la méthode forfaitaire et par la simulation (résultats les plus favorables aux futurs résidents).

1 - Victor Hugo

Isolement minimum $D_{nT\text{Atr}}$ de 30 dB sur toutes les façades

2 - République (Vivien)

Isolement minimum $D_{nT\text{Atr}}$ de 30 dB sur toutes les façades

3 - Jambon



Toutes les façades non marquées posséderont un isolement minimum $D_{nT\text{Atr}}$ de 30 dB

4 - Cygne



Toutes les façades non marquées posséderont un isolement minimum $D_{nT\text{Atr}}$ de 30 dB

A - Haguette

Isolement minimum $D_{nT\text{Atr}}$ de 30 dB sur toutes les façades

B - Corbillon

Isolement minimum $D_{nT\text{Atr}}$ de 30 dB sur toutes les façades

C – Fontaine

Isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB sur toutes les façades

D CATULIENNE

Isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB sur toutes les façades

E DELAUNE



Toutes les façades non marquées posséderont un isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB

F RENAN DELAUNE-G RENAN GAMBON

Isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB sur toutes les façades

H CHATEAUDUN



Toutes les façades non marquées posséderont un isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB

I DENFERT ROCHEAREAU

Isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB sur toutes les façades

J RASPAIL SANSON

Isolement minimum D_{nTAtr} de 30 dB sur toutes les façades

Principes constructifs :

D_{nT}A_{tr} visé	Parois	Menuiseries	Ventilation
38 à 42 dB	Maçonnerie + doublage R _{atr} > 55 dB	Indice d'affaiblissement acoustique adapté, Vitrage très performant	Intégrée dans coffre de volet roulant ou manchon en façade
35 à 38 dB	Maçonnerie + doublage R _{atr} > 50 dB	Indice d'affaiblissement acoustique adapté	Intégrée dans menuiseries
30 à 35 dB	Maçonnerie + doublage R _{atr} > 45 dB	Indice d'affaiblissement acoustique adapté	Intégrée dans menuiseries

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

Réglementation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995

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

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

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

Evolution du trafic due au projet

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des niveaux sonores associés :

Voie	TRAFIC MOYEN JOURNALIER SANS PROJET SITUATION ACTUELLE	TRAFIC MOYEN JOURNALIER AVEC PROJET	Augmentation du trafic du au projet en %	Evolution des Niveaux sonores associés en dB(A) 10log (trafic projet/trafic sans projet)
Bd Carnot	8651	8731	1	0,0
Rue Gabriel Péri nord	93	180	94	2,9
Rue de la République	58	58	0	0,0
Rue Gabriel Péri centre	872	947	9	0,4
Bd Jules Guesde	8337	8602	3	0,1
Rue des Ursulines	1356	1359	0	0,0
Bd Marcel Sembat	10525	10874	3	0,1
Rue Gabriel Péri sud	6589	6757	3	0,1
Rue Pinel	1420	1420	0	0,0
Rue de la Légion d'honneur	1127	1196	6	0,3
Rue Gabriel Péri sud	2975	3089	4	0,2
D24	26600	26618	0	0,0

L'augmentation du trafic dû au projet varie en fonction des voies.

Sur la rue Gabriel Péri, tronçon nord, le niveau sonore lié au trafic va augmenter de +2,9 dB(A).

Cependant le trafic reste faible (180 veh/j soit moins de 10 véhicules par heure) et les niveaux sonores restent faibles.

Sur les autres voies, on constate que le projet génère une légère augmentation du niveau sonore due à l'évolution du trafic comprise entre 0 de 0,4 dB(A) au niveau des bâtiments existants. Cette augmentation ne sera pas perceptible et sera négligeable.

Bruit de chantier

Le chantier engendrera des nuisances sonores sur le site et ses abords, avec notamment des travaux bruyants par nature (marteau piqueur, déchargement...) et une augmentation du trafic de poids lourds. Les entreprises de travaux devront respecter la réglementation acoustique et vibratoire. En complément, une charte pourra fixer des objectifs et les moyens pour limiter les nuisances sonores.

Réglementation

Les règles du décret « Bruit de voisinage » s'appliquent :

"Art. R. 1334-31 – Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, ...

« Art. R. 1334-36. - Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

« 1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;

« 2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;

« 3° Un comportement anormalement bruyant. »

Le bruit global d'un chantier n'est pas soumis à des limites quantifiées par une valeur d'émergence sonore au niveau des habitations les plus exposées.

En complément, la réglementation impose l'utilisation de matériel homologué justifiant de normes acoustiques particulières et testé en laboratoire.

Le décret d'application du 23 janvier 1995 fixe les prescriptions applicables pour prévenir, et réprimer s'il y a lieu, les émissions sonores des objets et engins bruyants. La directive européenne (directive 2000/14/CE) retranscrite en droit français, fixe selon les types de matériels concernés, les exigences relatives aux niveaux admissibles d'émissions sonores.

En plus de l'utilisation d'engins de chantiers conformes, le maître d'ouvrage et son entrepreneur doivent respecter un certain nombre de prescriptions, telles que :

- Choisir des itinéraires appropriés pour les engins et les camions, en évitant les rues calmes ;
- Assurer le nettoyage des voies ;
- Respecter les horaires, à savoir les jours ouvrables de 8h00 à 20h00 (ou de 7h30 à 19h30). Tout Dépassement nocturne fera l'objet d'une dérogation

Mesures compensatoires

Les nuisances sonores seront réduites au maximum « à la source » et des techniques de construction moins bruyantes seront choisies

Matériel utilisé

De manière générale, on privilégiera le matériel électrique (moins bruyant au matériel pneumatique). L'utilisation de matériels réputés très bruyants (BRH, Marteau Piqueur, scies, brise béton, etc.) feront l'objet d'un examen préalable pour chaque engin.

Dans tous les cas, l'utilisation de matériel à percussions sera limitée au strict minimum

L'utilisation de compresseurs et groupes électrogènes sera à éviter. Le branchement au réseau électrique permet d'éviter l'utilisation du groupe électrogène.

Les appareils générant du bruit seront arrêtés dès qu'ils ne sont pas utilisés.

Les engins utilisés seront insonorisés lorsque les technologies le permettent.

Information des riverains

Un bruit est accepté par les tiers (riverains, ...) s'il est compris, considéré comme utile et inévitable. Les informations du chantier telle que la durée des travaux, les horaires et les coordonnées du responsable seront affichées. Les riverains seront informés des phases du chantier les plus bruyantes.

Les rythmes du chantier seront adaptés aux caractéristiques du quartier (zone résidentielle, écoles, hôpital, bureaux, activités industrielles...).

Communication

Un interlocuteur dans l'entreprise de travaux, responsable des bruits et vibrations sera désigné par les entreprises de travaux. Cet interlocuteur devra faire un planning des tâches bruyantes, coordonner les travaux bruyants en conséquence, sensibiliser le personnel de l'entreprise de travaux aux problématiques acoustiques et vibratoires, présenter les mesures prévues sur le chantier pour limiter les émissions de bruit et vibrations des machines, assurer la communication avec les riverains ...

Les différents intervenants doivent être sensibilisés à la réduction des bruits sur le chantier (éteindre les moteurs lors des livraisons, éviter les chutes de matériels, limiter les bruits de choc, entretenir le matériel...) les comportements individuels inutilement bruyants seront évités

La communication entre opérateurs pourra être effectuée à l'aide de talkie-walkie pour éviter les cris, source de gêne pour les tiers aux alentours ;

Débris

Les bruits de chute de débris seront atténués par l'utilisation d'amortisseur (pneux, tapis amortisseur de type Regupol...) afin d'éviter bruits et vibration

Les gravats seront évacués sur une partie non sensible de la façade (tant côté cour intérieure que côté rue).

Trafic

Le plan de circulation des véhicules nécessaires pour le chantier sera étudié pour être une gêne minimum. Les moteurs des camions seront éteints hors circulation prévue.

Le klaxon de recul des engins roulant éventuels est souvent une source de gêne pour les tiers. Le chantier privilégiera un espace suffisant pour effectuer des demi-tours plutôt que des reculs.

Ecrans acoustiques et zonage

Des écrans acoustiques pourront être disposés autour du chantier (barraque de chantier, tas de gravât, écrans) pour protéger les façades si cela est envisageable.

Dans ce cas, des bâches acoustiques de chantier (d'indice d'affaiblissement acoustique $R_w = 20$ dB) pourront être utilisées en limite de propriété du chantier ou de zone.

Signalétique

Des signalétiques sensibilisant le personnel aux problématiques du bruit et vibration vis-à-vis du voisinage seront mises en œuvre.

Surveillance acoustique/vibratoire en cours de chantier

Si nécessaire, un système de surveillance acoustique et vibratoire pourra être installé pendant toute la durée du chantier au niveau des façades des tiers (riverains) potentiellement les plus impactés.

Annexe 1 : Matériel métrologique utilisé pour les mesurages

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

Appareil	Type	Numéros de série	Classe
Sonomètre R4 Microphone Préamplificateur	RION NL52 RION UC-59 RION NH-25	00809415 16505 09710	1
Sonomètre R1 Microphone Préamplificateur	RION NL52 RION UC-59 RION NH-25	0253713 07536 43743	1
Sonomètre R5 Microphone Préamplificateur	RION NL52 RION UC-59 RION NH-25	00219965 18928 10481	1
Sonomètre R2 Microphone Préamplificateur	RION NL52 RION UC-59 RION NH-25	00764958 09886 65085	1
Sonomètre R3 Microphone Préamplificateur	RION NL52 RION UC-59 RION NH-25	00553894 08047 43938	1
Calibreur	RION NC-75	34802633	1

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

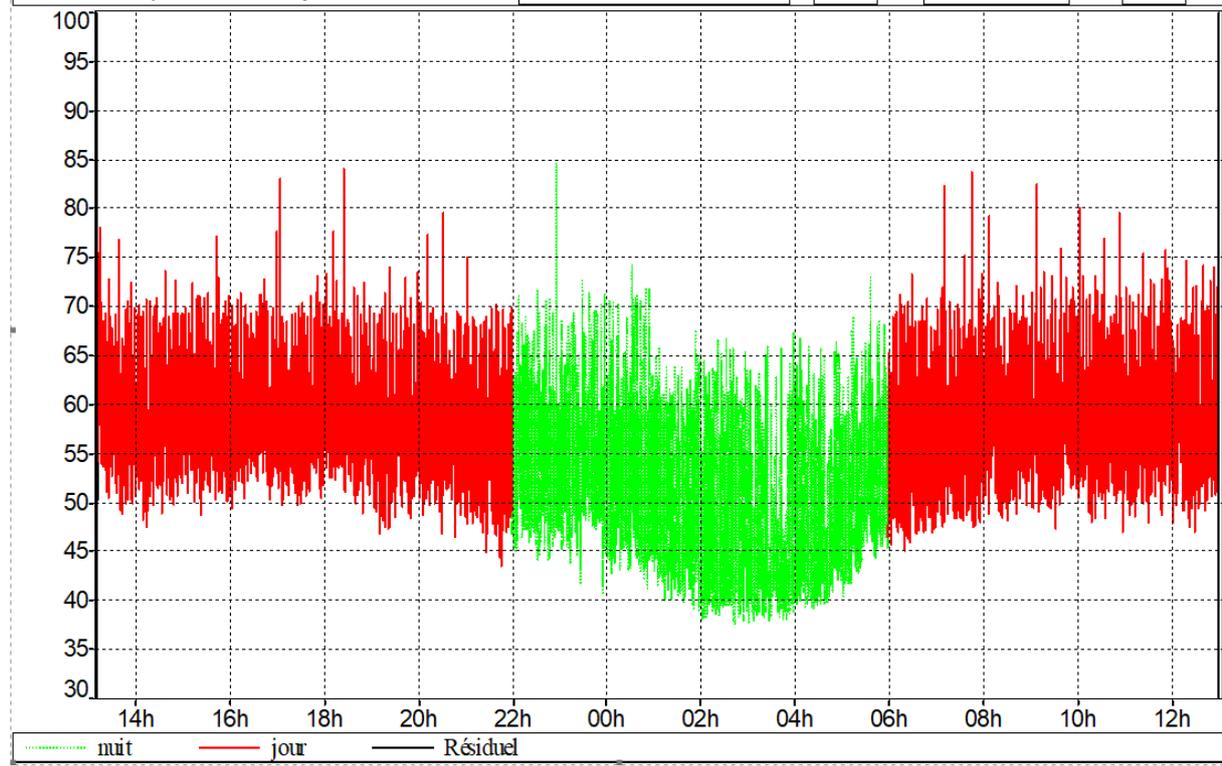
Tous nos appareils de mesure sont intégrateurs, de classe 1 conformes à la norme ISO NF EN 61 672-1. Les copies des certificats métrologiques sont disponibles sur simple demande.

Annexe 2 : fiches de mesures

POINT 1

Caractérisé bd Marcel Sembat+Tram	20 au 21/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT A 5 mètres du Bd Marcel Sembat, 5 m de hauteur Durée de la mesure : 24h	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5	

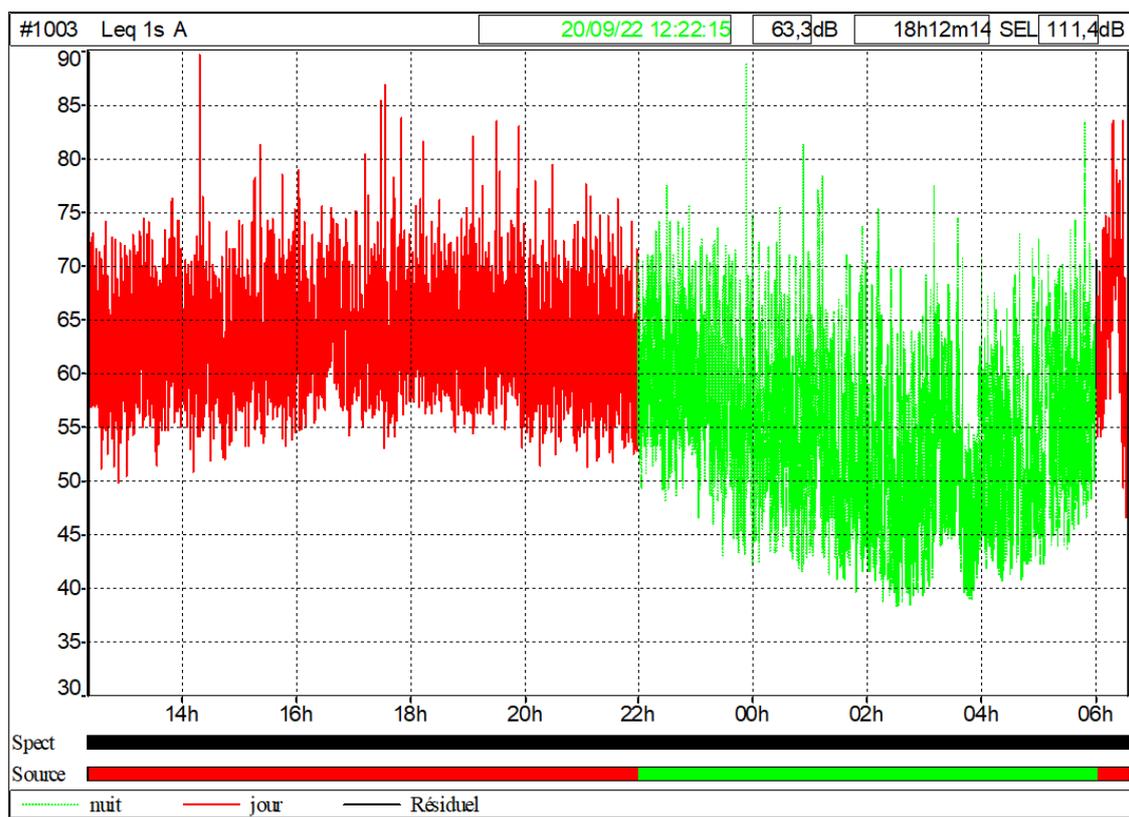
PT1LD	Leq 2s A Source : Résiduel	20/09/22 13:09:03	80,8dB	23h53m18	SEL	102,7dB
PT1LD	Leq 2s A Source : nuit	20/09/22 13:09:03	55,2dB	23h53m18	SEL	99,8dB
PT1LD	Leq 2s A Source : jour	20/09/22 13:09:03	60,7dB	23h53m18	SEL	108,3dB



Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	60,5	54,5
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	57	48,5
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	51,5	41
Commentaires		

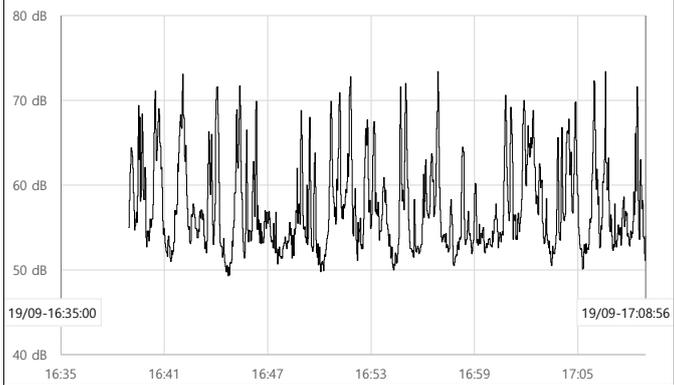
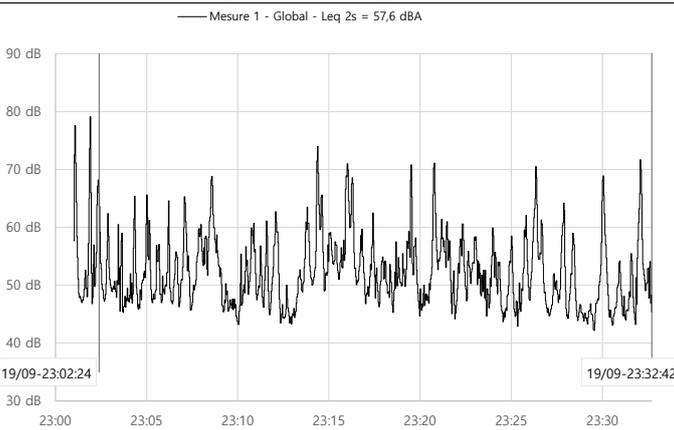
POINT 2

Caractérisé Bd Jule Guesde+tram	20 au 21/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT A 5 mètres du Bd Jule Guesde, 12,5 m de hauteur Durée de la mesure : 18h	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5	

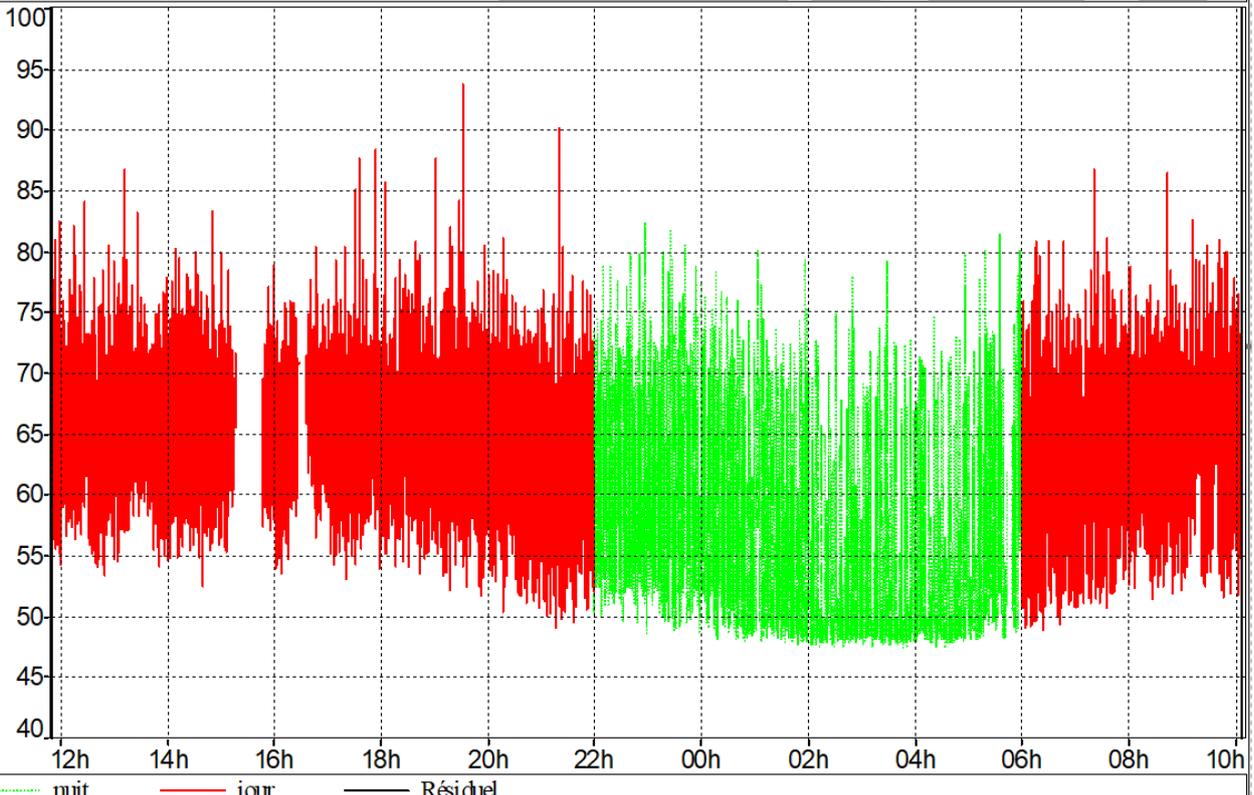


Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	65	59
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	61,5	52,5
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	57	44,5
Commentaires		

POINT 3

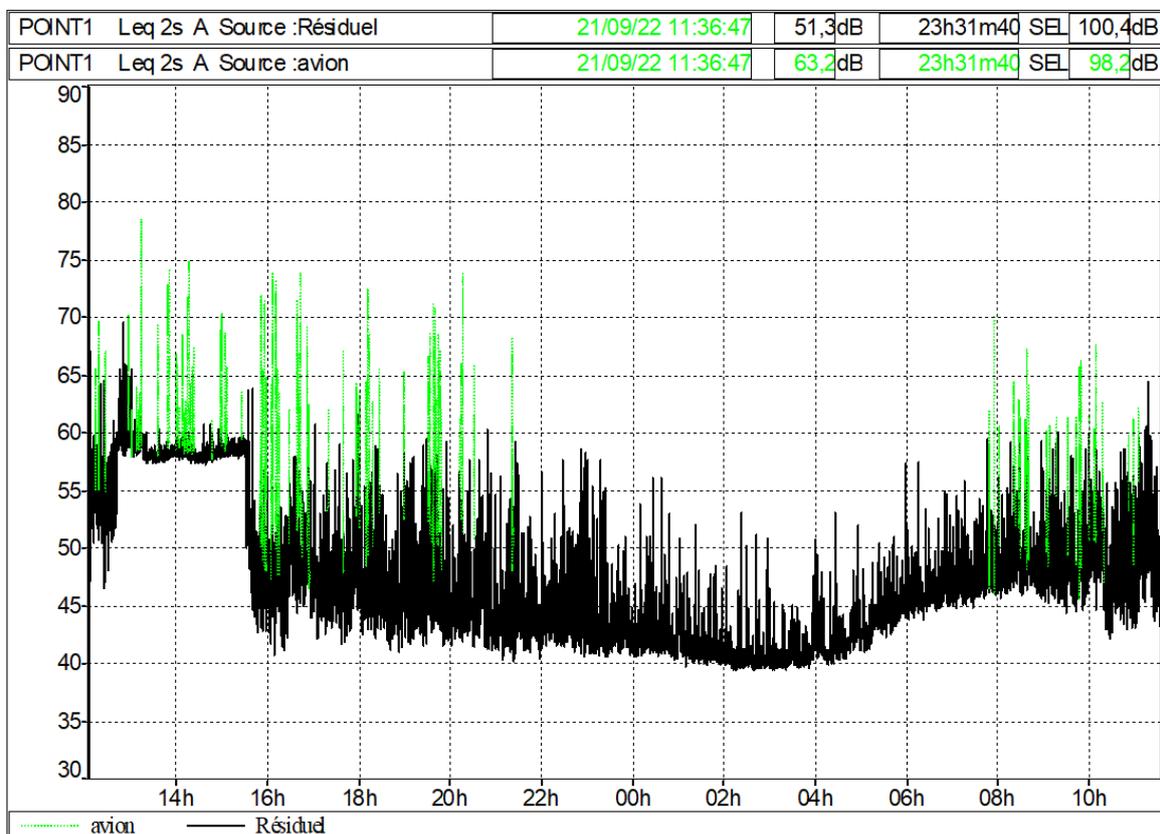
Caractérisé bd Marcel Sembat+Tram	19/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT A 5 mètres du Bd Marcel Sembat, 1,5 m de hauteur Durée de la mesure : 30 min	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Evolution temporelle et niveaux équivalents entre curseurs</p> <p>— Mesure 1 - Global - Leq 2s = 61,5 dBA</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Evolution temporelle et niveaux équivalents entre curseurs</p> <p>— Mesure 1 - Global - Leq 2s = 57,6 dBA</p>  </div> </div>		
Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	61,5	57
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	55,5	51,5
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	52	45
Commentaires		

POINT 4

Caractérisé Bd Felix Faure+tram	20 au 21/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT 5m du Boulevard Felix Faure, 5m de hauteur Durée de la mesure : 24h					
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5					
PT4LD Leq 2s A Source : Résiduel		21/09/22 10:09:07	dB	22h19m36	SEL	dB
 <p>100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40</p> <p>12h 14h 16h 18h 20h 22h 00h 02h 04h 06h 08h 10h</p> <p>..... nuit ——— jour ——— Résiduel</p>						
Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT				
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	67,5	61,5				
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	62	52,5				
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	55	48,5				
Commentaires						

POINT 4 bis

Caractériser le bruit des avions	20 au 21/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT Cour de l'école Daniel Sorano Durée de la mesure : 24h	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible - Ciel découvert) U3T5	

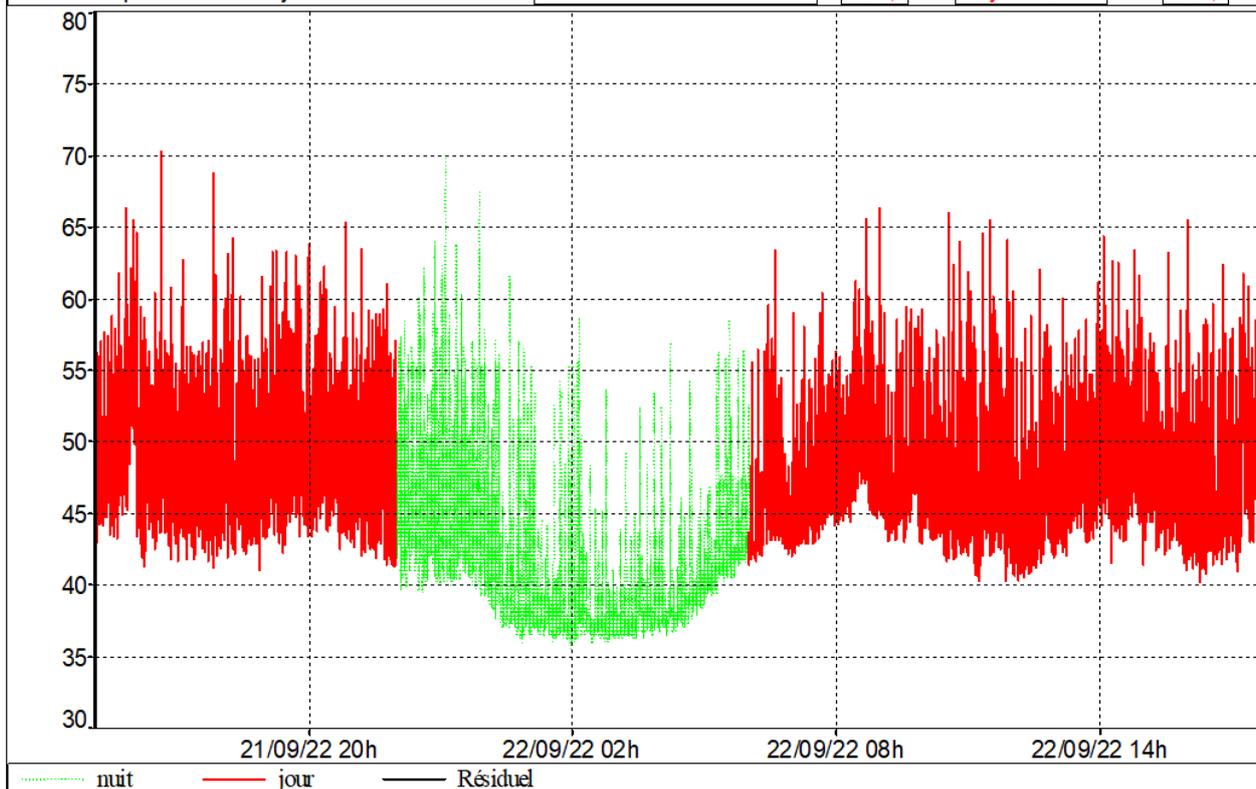


Configuration	Niveaux sonores avions
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq} /durant le passage des avions	63
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq} / L_{den} Moyennée sur la journée	49/50
Durée d'apparition	52min24s 3144 s
Occurrence	87

POINT 5

Caractériser la rue du Cygne	22/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT au 4 ^e étage à hauteur du N°3 de la rue du Cygne Durée de la mesure : 24h	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5	

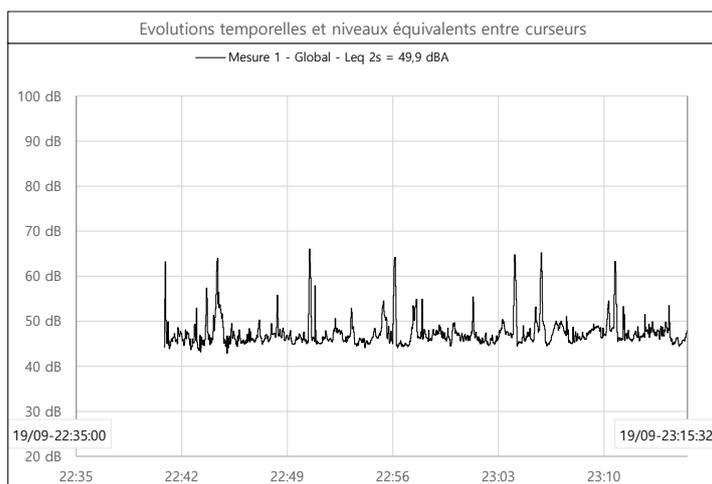
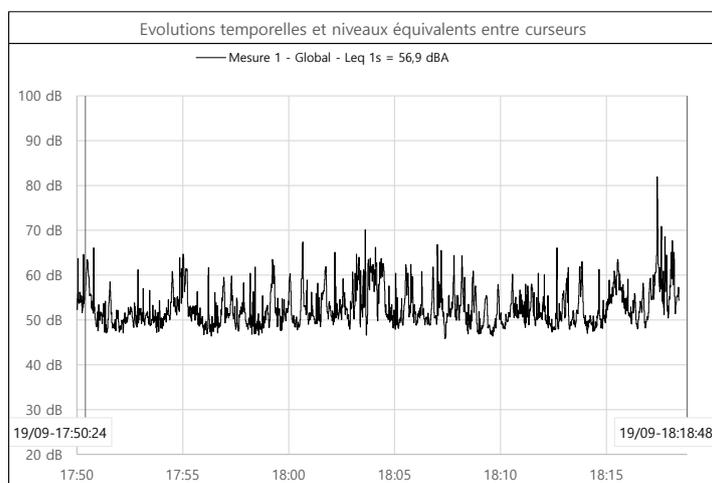
PT5	Leq 2s A Source :Résiduel	22/09/22 17:44:16		dB	1j02h35m26	SEL		dB
PT5	Leq 2s A Source :nuit	22/09/22 17:44:16	43,9	dB	1j02h35m26	SEL	88,5	dB
PT5	Leq 2s A Source :jour	22/09/22 17:44:16	49,3	dB	1j02h35m26	SEL	97,6	dB



Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	49,5	44
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	46,5	39
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	43,5	37
Commentaires		

POINT 6

Caractérise rue Pinel	22/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT A 40m de la rue Pinel, 1,5m de hauteur Durée de la mesure : 1h	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5	



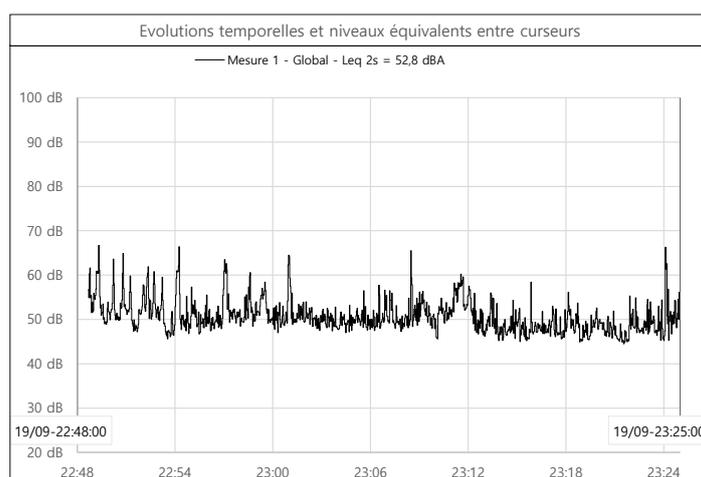
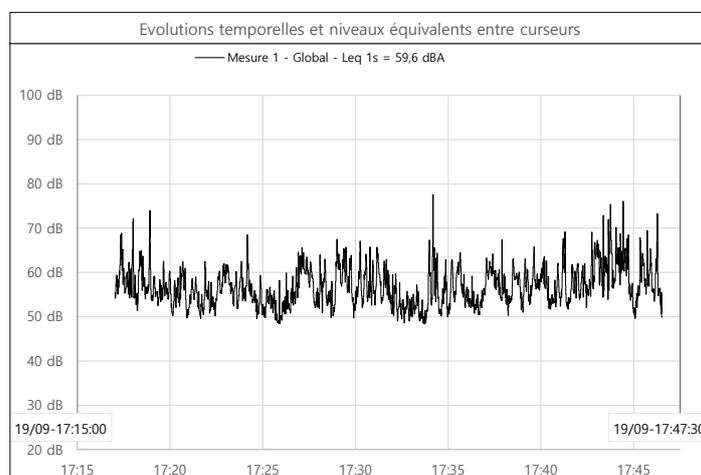
Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	57	50
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	51,5	46,5
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	48,5	45
Commentaires		

POINT 7

Caractérisé D24	22/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT 70m de la D24, 1,8m de hauteur Durée de la mesure : 24h				
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5				
PICC-POINT7-GUELDRES	Leq 2s A Source :n	20/09/22 13:40:17	53,7dB	22h51m38	SEL 98,3dB
PICC-POINT7-GUELDRES	Leq 2s A Source :jc		58,9dB	22h51m38	SEL 105,3dB
PICC-POINT7-GUELDRES	Leq 2s A Source :F	20/09/22 13:40:17	67,0dB	22h51m38	SEL 107,2dB
Configuration		Niveaux sonores JOUR		Niveaux sonores NUIT	
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}		59		53,5	
Niveau sonore en dB(A) L_{50}		55,5		51	
Niveau sonore en dB(A) L_{90}		51		41,5	
Commentaires					

POINT 8

Caractérise rue Gabriel Peri	22/09/2022 PERIODE JOUR/NUIT A 25m de la rue Gabriel Péri, 1,5m de hauteur Durée de la mesure : 1h	
Conditions météorologiques	U3T2 (Vent faible -Ciel découvert) U3T5	



Configuration	Niveaux sonores JOUR	Niveaux sonores NUIT
Niveau sonore en dB(A) L_{Aeq}	59,5	53
Niveau sonore en dB(A) L_{50}	56	49,5
Niveau sonore en dB(A) L_{90}	51,5	46,5
Commentaires		

Annexe 3 : Glossaire

Bandes d'Octaves et Niveau Global :

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

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

Indice statistique L1 L10 L50 L90 :

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

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

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

L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.

L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

Le décibel :

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

Le décibel A : dB(A) :

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

Puissance acoustique Lw :

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

$L_w = 10 \text{ Log } (W/W_0)$ où :

$W_0 = 1 \text{ pico Watt}$ et $W = \text{puissance rayonnée}$

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

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

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

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

Bruit

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

Bruit Routier

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

Décroissance par doublement de distance

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

Fréquence (f)

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

Intervalle de mesurage

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

Intervalle d'observation

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

Intervalle de référence

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

Sonomètre

Instrument permettant de déterminer l'intensité acoustique.

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

Tonalité marquée

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

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

Pondération fréquentielle

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

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