



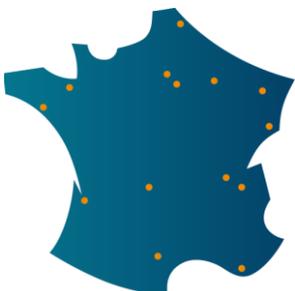
Rapport n°20-20-00486-03-A-TLE
ETUDE ACOUSTIQUE

Projet d'aménagement urbain « Phares et Balises »
Quartier d'Encagnane
Aix-En-Provence (13)

AGENCE SUD-EST

730 rue René Descartes
Les Pléiades II – Bât. B
13100 AIX-EN-PROVENCE
Tél. : +33 4 42 23 27 18
Fax : +33 3 83 56 04 08
Mail : contact@venathec.com
www.venathec.com

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296





Référence du document : 20-20-60-00486-03-A-TLE

Client

Établissement
Adresse
Tél.

SEMEPA
2, Rue Lapierre
13100 Aix en Provence Cedex 01

Interlocuteur

Nom
Fonction
Courriel

Sophie IMBERT
Chef de projet
imbert@semepa.fr

Sébastien SCARAMELLI

scaramelli@paysdaix-territoires.fr

Diffusion

Copie
Papier
Informatique

x

1

Version

Date

A
28/09/2020

Rédaction
Tanguy LEGAY

Vérification
Rémi VANLAECKE




SOMMAIRE

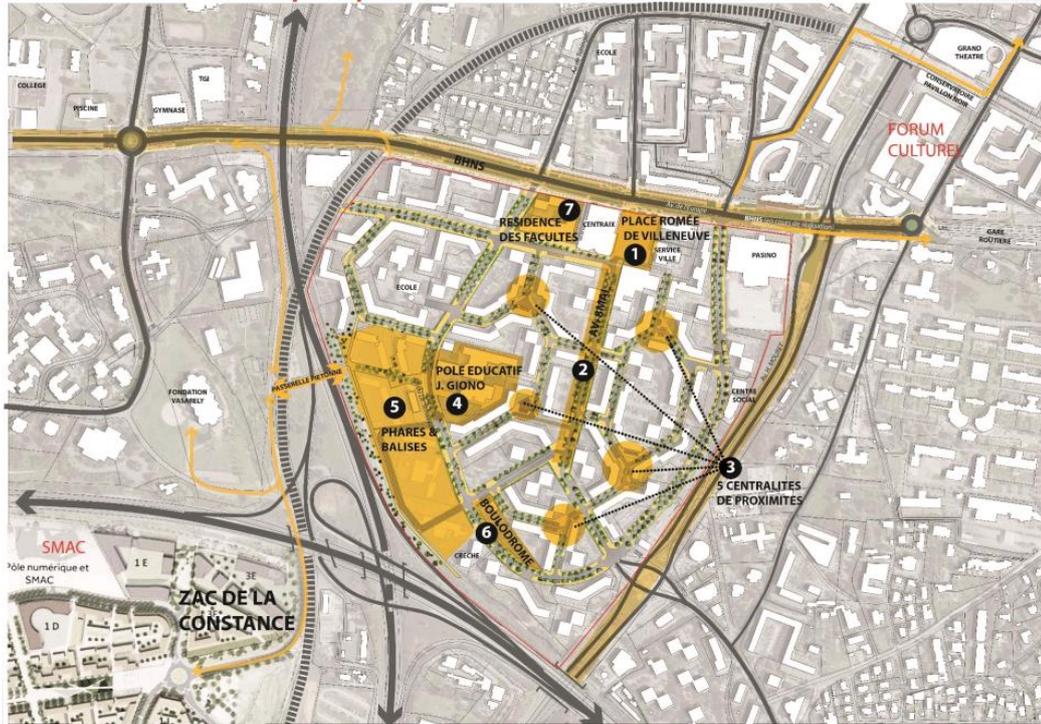
1.	OBJET DE L'ETUDE.....	4
1.1	Contexte.....	4
1.2	Objet de l'étude.....	5
2.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE.....	6
2.1	Réglementations.....	6
2.2	Normes.....	10
2.3	Autres référentiels.....	10
3.	PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE.....	11
4.	PHASE 1 : CARACTERISATION DE L'ETAT SONORE INITIAL.....	12
4.1	Campagne de mesures relatives à la caractérisation sonore de l'état existant.....	12
4.2	Recalage et modélisation de l'état existant.....	19
4.3	Conclusion de la phase 1 de caractérisation de l'état initial sonore.....	45
5.	PHASE 2 : MODELISATION DE L'ETAT FUTUR ET PRECONISATIONS EN MATIERE DE PROTECTIONS ACOUSTIQUES ET D'AMENAGEMENT.....	46
5.1	Modélisation acoustique de l'état futur.....	46
5.2	Propositions d'aménagement acoustique visant à réduire l'impact sur le projet.....	51
5.3	Propositions acoustiques spécifiques par îlot.....	58
5.3.1	Propositions spécifiques à l'îlot 1.....	58
5.3.2	Propositions spécifiques à l'îlot 2.....	59
5.3.3	Propositions spécifiques à l'îlot 3.....	60
5.3.4	Propositions spécifiques aux îlots 4 et 5.....	61
5.3.5	Cartographies sonores avec prise en compte des préconisations acoustiques principales par îlot.....	62
6.	CONCLUSIONS.....	64
7.	ANNEXE 1 : FICHES DE MESURES DES POINTS LONGUE DUREE.....	66
8.	ANNEXE 2 : GLOSSAIRE.....	74

1. OBJET DE L'ETUDE

1.1 Contexte

La SPLA Pays d'Aix Territoires est concessionnaire de la Métropole Aix-Marseille Provence pour le projet de renouvellement urbain du quartier d'Encagnane à Aix-en-Provence (13).

L'opération s'articule autour de 7 grands secteurs dont le projet d'aménagement du secteur « Phares et Balises », situé au Sud du quartier, à proximité immédiate du nœud autoroutier constitué par les autoroutes A8 et A51, sur une surface foncière de 37 000 m².



Opération de renouvellement urbain sur le quartier d'Encagnane dont le projet « Phare et Balises » (n°5 sur le plan ci-dessus)



Vue aérien de la zone concernée par le projet

L'opération menée sur le secteur « Phares et Balises » est à dominante résidentielle, mixant habitat, activités et espaces publics.

Les objectifs principaux du projet sont notamment de :

- Désenclaver le secteur « Phares et Balises » en le connectant au reste du quartier
- Diversifier l'offre d'habitat
- Apporter de la qualité de vie et se protéger des nuisances de l'autoroute
- Ouvrir le quartier d'Encagnane vers la Constance et la fondation Vasarely
- Construire un équipement numérique rayonnant

Le projet comprend :

- La démolition de locaux existants (ancienne école Giono, bâtiment CETMEF) et de bâtiments de logements (174 logements appartenant à Pays d'Aix Habitat Métropole)
- La construction de 80 logements de Pays d'Aix Habitat Métropole (PAHM)
- La création de nouvelles voiries
- L'aménagement et la création de cheminement piétonnier le long d'un merlon paysager longeant l'autoroute
- La construction de 444 logements : logements sociaux, résidence intergénérationnelle, logements en accession, en locatif intermédiaire et parkings silo.

1.2 Objet de l'étude

La présente étude s'inscrit dans le contexte décrit ci-avant et les objectifs de l'étude sont les suivants :

- Caractériser la situation sonore existante sur le secteur Phare et Balises (Phase 1)
- Modéliser l'état futur, réaliser des cartes de bruit, proposer puis évaluer des protections acoustiques visant à réduire l'impact acoustique de l'autoroute sur le projet (Phase 2).

Il s'agit notamment d'évaluer l'impact sonore environnemental sur le projet : identifier et évaluer l'impact des sources sonores environnantes susceptibles de générer des contraintes sur les bâtiments sensibles du projet, en particulier les autoroutes.

Note :

L'impact sonore du projet sur son environnement (voiries nouvelles, équipements techniques bruyants, etc.) n'est pas abordé ici.

Pour les voiries nouvelles créées par le nouveau projet, l'impact acoustique sera vraisemblablement négligeable par rapport aux infrastructures existantes (autoroute A51 et A8 et dans une moindre mesure l'avenue du Docteur Schweitzer), les trafics des voiries nouvelles étant beaucoup plus faibles.

Concernant les équipements techniques bruyants, il sera de la responsabilité des maîtres d'ouvrage des différents projets immobiliers sur le secteur Phares et Balises de maîtriser l'impact acoustique de leurs équipements techniques afin de respecter la réglementation liée au bruit de voisinage.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE

2.1 Réglementations

2.1.1 Textes réglementaires en vigueur

Dans le cadre de l'étude d'impact acoustique, les textes réglementaires suivants peuvent s'appliquer :

- **Loi du 31 décembre 1992** complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995
- Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000, reprenant tous les textes relatifs au bruit
- **Directive européenne 2002/49/CE**, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- **Circulaire n°97-110 du 12 décembre 1997** relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national
- **Décret 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières
- Articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement
- **Circulaire du 25 mai 2004** relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB
- **Circulaire du 12 juin 2001** relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres
- **Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002** (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux
- **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 du 3 septembre 2013** illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié

2.1.2 Description de la réglementation applicable au projet

Dans le cadre du projet d'aménagement urbain, deux typologies de bâtiment sont à prendre en compte :

- Cas n°1 : Les bâtiments existants
- Cas n°2 : Les bâtiments à construire

Cas n°1 : concernant les bâtiments existants et conservés, c'est la **Maîtrise d'Ouvrage en charge de la création des infrastructures** qui devra s'assurer du respect des exigences réglementaires définies ci-après ; les routes créées par le présent projet devront donc respecter ces exigences

Cas n°2 : Concernant les bâtiments à construire, leurs permis de construire seront postérieurs aux démarches effectuées pour la création des infrastructures ; de ce fait, c'est la **Maîtrise d'Ouvrage en charge de la construction des futurs bâtiments** qui devra se conformer aux exigences réglementaires de l'Arrêté du 23 juillet 2013 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. Ce critère concerne également les établissements sensibles.

Par ailleurs, les bâtiments créés disposeront d'équipements nécessaires à leur fonctionnement (équipement de chauffage, ventilation, diffusion de musique amplifiée...). Dans ce cas aussi, c'est la **Maîtrise d'Ouvrage en charge de la construction des futurs bâtiments** qui devra s'assurer du respect de la réglementation acoustique associée, et notamment celle relative à l'impact sonore sur le voisinage.

2.1.2.1 Seuils applicables aux routes nouvelles (cas n°1)

Le projet comprend la création de voies nouvelles.

Des exigences réglementaires sont fixées pour chaque période réglementaire **diurne [6h-22h]** et **nocturne [22h-6h]**, en façade des bâtiments visés, à savoir les bâtiments voisins de l'infrastructure et antérieurs à celle-ci.

Ces exigences réglementaires dépendent de l'usage et la nature des locaux visés ainsi que de la notion de zone d'ambiance sonore préexistante (modérée ou non). Une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments visés avant la réalisation de l'aménagement projeté est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- $L_{Aeq}(6h-22h) < 65$ dBA
- $L_{Aeq}(22h-6h) < 60$ dBA

Une zone peut être qualifiée en ambiance sonore modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Les exigences réglementaires pour la voie nouvelle sont des niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de la voie nouvelle, qui sont les suivants :

Usage et nature des locaux	L_{Aeq} (6h - 22h)	L_{Aeq} (22h - 6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale :		
• salles de soins et salles réservées au séjour des malades ;	57 dBA	55 dBA
• autres locaux	60 dBA	55 dBA
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dBA	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dBA	55 dBA
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dBA	55 dBA
Autres logements	65 dBA	60 dBA
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dBA	Aucune obligation

Les valeurs limites tiennent compte de la réflexion du bruit sur la façade. Elles sont donc supérieures de 3 dBA à celles qui seraient mesurées en champ libre.

Il appartient au Maître d'Ouvrage d'une route nouvelle de prendre toutes dispositions, lors de la conception ou de la réalisation, de nature à protéger les bâtiments qui existaient avant la voie pour éviter que leurs occupants ne subissent des nuisances sonores excessives et pour respecter les seuils applicables définis ci-avant.

La protection à la source (type écran acoustique) est recherchée en priorité mais le cas d'une protection par isolation de façade est également possible. Dans ce cas, on substitue l'objectif d'exposition sonore maximale en façade (Obj) par son équivalent à l'intérieur du logement. L'isolement requis ($D_{nT,A,tr}$) est déterminé conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 par la relation suivante :

$$D_{nT,A,tr} = L_{Aeq} - Obj + 25 \text{ dB (avec } D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB)}$$

avec :

- L_{Aeq} : contribution sonore de l'infrastructure ;
- Obj : contribution sonore maximale admissible.

2.1.2.2 Seuils applicables aux futurs bâtiments (cas n°2)

Outre la loi Barnier qui limite la construction à proximité d'infrastructure bruyante en zone non urbanisée, il n'existe pas de seuils maximums fixés par la réglementation en matière de niveaux sonores en façade des futurs immeubles d'habitations.

Les exigences réglementaires concernent en effet l'isolement acoustique des façades en fonction de la distance à la voie bruyante dans le but de limiter la gêne à l'intérieur des logements, mais aucun seuil n'est défini pour la gêne sonore extérieure.

Par analogie au seuil fixé dans le cadre de la construction de routes nouvelles à proximité d'habitations existantes et conformément à la démarche de résorption des Points Noirs du Bruit, une limite de 65 dBA de jour en façade des futurs immeubles d'habitation est généralement visée.

Cette limite ne constitue en aucun cas un gage de confort au niveau des aires de vie extérieures et représente une limite au-delà de laquelle la gêne liée au trafic routier peut être considérée comme manifeste. Cette limite vise donc uniquement à limiter cette gêne.

Notes :

- Pour la résorption des Point Noirs du Bruit, les indicateurs de gêne évalués en façades, après mise en place des protections, ne doivent pas dépasser les valeurs de 65 dBA pour la période diurne (6h-22h), et 60 dBA pour la période nocturne (22h-6h).
- Un point noir du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux est un bâtiment sensible, qui est en particulier localisé dans une zone de bruit critique engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre des réseaux routier ou ferroviaire nationaux, et qui répond à des critères acoustiques et d'antériorité. Les critères acoustiques reposent sur les indicateurs de gêne évalués en façades, dont les valeurs limites sont : diurne 70 dBA et/ou nocturne 65 dBA.

2.1.3 Seuils applicables aux futurs équipements

Les différents équipements mis en place pour le fonctionnement des ouvrages créés devront respecter les réglementations acoustiques associées. Le maître d'ouvrage de chaque construction devra notamment s'assurer que le bruit généré par ses équipements respecte le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (modifiant le Code de la Santé Publique) et dont les principales exigences sont synthétisées ci-après.

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifie le Code de la santé publique, et a été intégré dans ses articles R1336-4 à R1336-13.

Critères d'émergence en valeur globale

Le tableau ci-dessous rappelle les valeurs d'émergence sonore réglementaires, en valeur globale pondérée A, selon la période journalière et la durée cumulée d'apparition du bruit perturbateur :

	Émergence maximale admissible [dBA] chez les tiers		Durée cumulée d'apparition du bruit particulier
	Jour (7h - 22h)	Nuit (22h - 7h)	
Code de la santé publique Art. R.1336-7	5 dBA	3 dBA	Supérieure à 8 h
	6 dBA	4 dBA	Comprise entre 4 et 8 h
	7 dBA	5 dBA	Comprise entre 2 et 4 h
	8 dBA	6 dBA	Comprise entre 20 min et 2 h

Critères d'émergence en valeurs spectrales

Le tableau ci-dessous rappelle les valeurs d'émergence sonore réglementaires, en valeurs spectrales, mentionnées dans l'article R1336-8 du Code de la santé publique :

Émergence [dB] maximale admissible chez les tiers à l'intérieur des habitations	
Sur les bandes d'octave centrées sur 125 Hz et 250 Hz	7 dB
Sur les bandes d'octave centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz	5 dB

Aucun terme correctif fonction de la durée cumulée du bruit particulier, ne s'applique aux valeurs limites d'émergence spectrales.

Comme le mentionne l'article R1336-6 du Code de la santé publique, le critère d'émergence spectrale ne s'applique qu'à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées.

Selon cet article R1336-6, l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, **est inférieur à 25 dBA, si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dBA dans les autres cas.**

2.2 Normes

2.2.1 Matériel

- **Norme NF EN 61672-1** (2003) : Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : spécifications
- **Norme NF EN 60942** (2003) : Electroacoustique – Calibreurs acoustiques

2.2.2 Mesurage

- **Norme NF S 31-110** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
- **Norme 31-010** : Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement
- **Norme NF S 31-085** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier
- **Norme NF EN ISO 3741** (2012) : Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique

2.2.3 Calculs

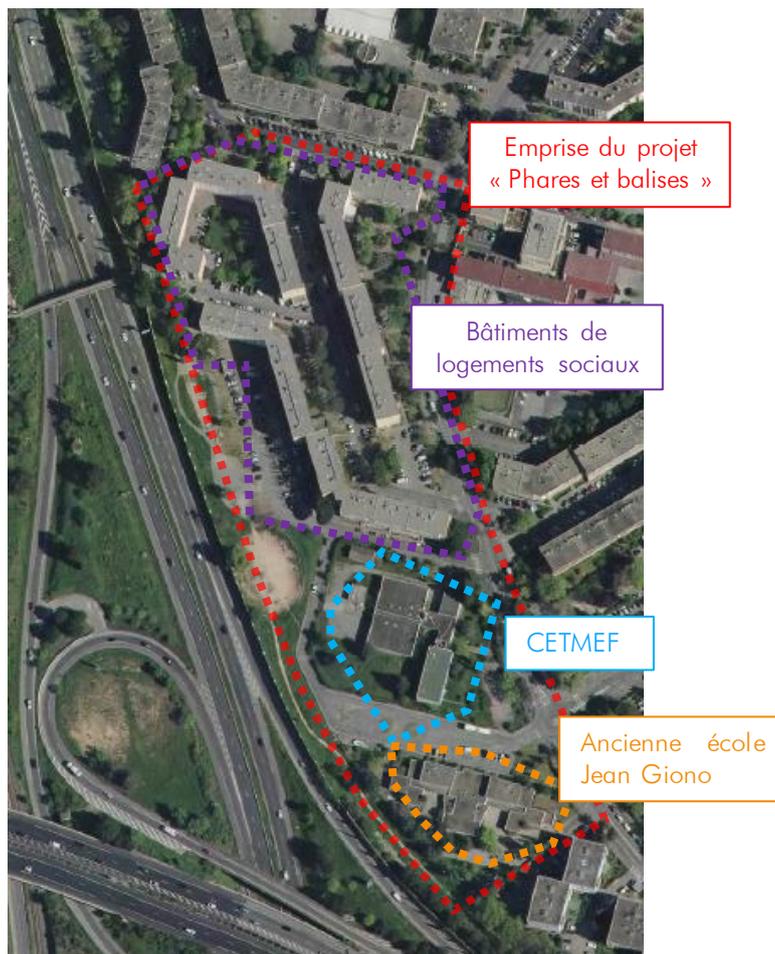
- **Norme ISO 9613** : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- **Norme NF S 31-131** : Descriptif technique des logiciels
- **Norme NF S 31-132** : Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur
- **Norme NF S 31-133** : Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores

2.3 Autres référentiels

- Note d'information du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (Sétra) - *Calcul prévisionnel de bruit routier* – Avril 2007
- Guide Sétra/Certu – Bruit et études routières – Manuel du chef de projet – Octobre 2001

3. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

La vue aérienne ci-dessous permet de localiser la zone de l'étude :



Localisation du site et de son environnement proche

Le site du projet comprend actuellement :

- Des bâtiments de logements sociaux (PAHM) : bâtiments Calendal et Méjanès sur la partie Nord de l'emprise du projet
- Des bâtiments du CETMEF dont la gestion est actuellement confiée au CEREMA
- L'ancienne école Jean Giono

4. PHASE 1 : CARACTERISATION DE L'ETAT SONORE INITIAL

4.1 Campagne de mesures relatives à la caractérisation sonore de l'état existant

4.1.1 Contexte d'intervention

Les mesures se sont déroulées du 17 au 19 juin 2020.

La période particulière de 24h du 18 juin 2020 à 14h au 19 juin à 14h a été retenue pour la caractérisation de l'état initial sonore.

4.1.2 Localisation des points de mesure

Les points de mesures (longue durée LD et courte durée CD) sont localisés sur le plan ci-dessous.



Localisation des points de mesure

Description des points de mesure

Point/type	Lieu	Durée de mesure	Sources sonores environnantes	Protections acoustiques existantes
LD1	Immeuble Calendal Balcon du logement situé au 5 ^{ème} et dernier étage, orienté Sud	48h	<ul style="list-style-type: none"> • Autoroute A51 	Ecran H=5m environ
LD2	Immeuble Méjanes Balcon du logement situé au 3 ^{ème} étage, orienté vers le boulevard du Dr Schweitzer		<ul style="list-style-type: none"> • Boulevard du Dr Schweitzer 	/
LD3	Immeuble Méjanes Balcon du logement situé au 5 ^{ème} et dernier étage, orienté Ouest		<ul style="list-style-type: none"> • Autoroute A51 	Ecran H=5m environ
LD4	En toiture du R+1 de l'ancienne école Jean Giono		<ul style="list-style-type: none"> • Bretelle d'entrée de l'A8 vers A51 Direction Sisteron • Bretelle d'entrée de l'A8 vers A51 Direction Marseille • A51 • A8 	Ecran H=5m environ
CD1	Intérieur entre immeubles PAHM (H=1,5m)	1h	<ul style="list-style-type: none"> • Autoroute A51 	Ecran H=5m environ et immeuble Calendal
CD2	Rue Léon Jouhaux, côté Ouest, protégée de l'A51 par l'immeuble Méjanes et du Boulevard du Docteur Schweitzer par l'immeuble (H=4 m)	1h	<ul style="list-style-type: none"> • Autoroute A51 • Boulevard du Dr Schweitzer 	Ecran H=5m environ et immeubles PAHM
CD3	Limite Ouest du site CETMEF (H=4m)	1h	<ul style="list-style-type: none"> • Autoroute A51 • Bretelle d'entrée de l'A8 vers A51 Direction Sisteron • Bretelle d'entrée de l'A8 vers A51 Direction Marseille • A8 	Ecran H=5m environ
CD4	Limite Est du site CETMEF (H=1,8m)	1h	<ul style="list-style-type: none"> • Boulevard Président Kennedy 	/

4.1.3 Sources de bruit existantes

Les principales sources de bruit identifiées lors des mesures sont :

- Autoroute A51 (2x2 voies)
- Bretonne d'entrée vers l'A51 depuis l'A8 – Direction Sisteron (1 voie)
- Bretonne d'entrée vers l'A51 depuis l'A8 – Direction Marseille (1 voie)
- Bretonne d'entrée vers l'A8 depuis l'A51 et Sisteron- Direction Nice (1 voie)
- Bretonne d'entrée vers l'A8 depuis l'A51 et Marseille- Direction Nice (1 voie)
- Autoroute A8 (2x2 voies)

4.1.4 Conditions météorologiques pendant la période de mesure

Les conditions météorologiques observées lors de la campagne de mesure sont décrites à partir de la norme NFS 31-085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » :

Périodes	Vitesse Vent	Direction vent	Couverture nuageuse	Humidité	Conditions de propagation sonore
18/06/2020 – Jour	Faible à moyen	Ouest	Dégagé	Surface sèche	U4/T1 : (-) Défavorable
18-19/06/2020 – Nuit	Faible	Ouest	Dégagé	Surface sèche	U3/T5 : (+) Favorable
19/06/2020 – Jour	Faible	Ouest	Dégagé	Surface sèche	U3/T1 : (-) Défavorable

En complément des observations de terrains, les conditions météorologiques sont recueillies auprès des observations répertoriées sur le site Météociel pour la ville d'Aix-en-Provence. Les données sont enregistrées par intervalles d'une heure.

Note :

La vitesse de vent était relativement élevée lors du démarrage de la mesure puis s'est affaiblie jeudi et vendredi (période retenue pour l'analyse).

La direction Ouest est favorable à la propagation du son issu des autoroutes A51 et A8 vers le quartier Encagnane.

4.1.5 Conditions de trafic pendant la campagne de mesure

Trafic mesuré lors de la mesure :

Position du compteur	Du 18/06 14h au 19/06/2020 14h			TMJA (veh/jour)	Limite de vitesse (km/h)
	TMJ (veh/jour)	%PL	Vitesse moyenne (km/h)		
A51 Sens Marseille ⁽¹⁾	43 689	6,6	94	48 697 (8 % PL)	90 km/h
A51 Sens Sisteron ⁽¹⁾	32 015	5,4	94	39 675 (6 % PL)	
A8 sens Nice	58 531	17	NC	113 720 (2 sens confondus) (% PL NC)	
A8 Sens Avignon	57 303	12	NC		
Bretelle A8 vers A51 Sens Sisteron	18 160	2	NC	NC	
Bretelle A8 vers A51 Sens Marseille	15 091	6	NC	NC	
Bretelle A51 depuis Sisteron vers A8 Sens Nice	17 237	2	NC	NC	
Bretelle A51 depuis Marseille vers A8 Sens Nice	13 016	5	NC	NC	
Boulevard du Docteur Schweitzer	4 467	2,8	NC	4 545	50 km/h

⁽¹⁾ La station de comptage de l'A51 utilisée est celle de Luynes, aucune station de comptage située à proximité d'Encagnane n'étant opérationnelle, selon la DIRMED gestionnaire de l'infrastructure.

NC : données non connues ou non transmises par le gestionnaire de l'infrastructure concernée.

Commentaires

La période du mois de juin 2020 correspond à une période post-confinement liée au COVID 2019.

Par rapport au données de TMJA, le trafic mesuré lors de notre campagne de mesure de bruit correspond à :

- 86 % du trafic moyen sur l'A51

- 102% du trafic moyen sur l'A8
- 98% du trafic moyen sur le boulevard Schweitzer.

A noter que les gestionnaires des autoroutes A8 (ESCOTA) et A51(DIRMED) ne disposent pas des TMJA concernant les bretelles d'entrée et sortie.

4.1.6 Analyse et résultats des mesures

Méthodologie de mesurage employée

Le mesurage a été effectué conformément à la norme NF S 31-085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

Mesure longue durée (LD) :

L'objectif de la mesure LD est d'évaluer l'impact acoustique de la voie, pendant 24h minimum.

Pour la mesure, trois tests de validation sont effectués, conformément à la norme de mesurage :

- Test de continuité du signal,
- Test statistique : répartition « gaussienne » du bruit dû au trafic routier,
- Test de cohérence entre niveaux mesurés et le trafic de l'infrastructure pour chaque intervalle de base (1h).

Ces tests permettent de vérifier que le bruit est bien imputable à l'infrastructure étudiée.

Les tests sont présentés en annexe du présent rapport.

Mesures de courte durée (CD) :

L'objectif des mesures CD est d'évaluer l'impact acoustique des infrastructures sur la globalité du projet et de quadriller plus précisément la zone d'étude.

Pour ce faire, chaque point de courte durée est mesuré en parallèle à un point longue durée auquel il est associé.

Un test de corrélation entre LD et CD est ensuite réalisé, conformément à la norme de mesurage, afin d'estimer le niveau sonore en ces points courte durée en périodes diurne et nocturne :

- Le point CD1 est associé au point LD1
- Les points CD2 et CD3 sont associés au point LD3.
- Le point CD4 est associé au point LD4.

4.1.7 Résultats de mesures

Les niveaux sonores relevés aux points de mesure longue durée et courte durée sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

Rappel de la localisation des points de mesure



Localisation des points de mesure

Période du 18 au 19 juin 2020

Point de mesure	Période diurne 6-22h	Période nocturne 22-6h	Zone d'ambiance sonore préexistante	Commentaires
LD 1	69,0	62,0	Non modérée	Impact prédominant de l'A51
LD 2	58,0	51,0	Modérée	Impact du boulevard Schweitzer
LD 3	65,0	58,0	Modérée de nuit	Impact prédominant de l'A51
LD 4	59,5	50,5	Modérée	Impact prédominant des autoroutes A8 et A51
CD 1	55,0	48,0	Modérée	Impact de l'A51 au loin malgré la protection des bâtiments devant l'A51
CD 2	50,5	43,5	Modérée	Impact de l'A51 au loin Impact des voiries du quartier
CD 3	59,5	52,5	Modérée	Impact prédominant de l'A51
CD 4	59,5	50,5	Modérée	Impact du boulevard Schweitzer et des autoroutes A51 et A8

Les résultats ont été arrondis à 0,5 dBA près.

Commentaires

Les niveaux sonores mesurés en façade des immeubles d'habitation les plus proches de l'A51 sont très importants, notamment pour les étages situés à un niveau plus élevé que l'écran acoustique.

Les façades des immeubles d'habitation orientés vers l'A51 et l'A8 (représentées par les points LD1 et LD3) sont ainsi considérées comme étant dans une « zone préexistante non modérée » ou seulement « modérée de nuit » au sens réglementaire du terme ($L_{Aeq\ 6h-22h} \geq 65\text{ dBA}$ et/ou $L_{Aeq\ 22h-6h} \geq 60\text{ dBA}$).

A l'intérieur du secteur concerné (CD1 et CD2), le bruit autoroutier est nettement moins perçu.

Le long du boulevard du Docteur Schweitzer (LD2), les niveaux sont relativement modérés notamment de nuit, du fait d'un faible trafic routier. Les façades donnant sur le boulevard du Docteur Schweitzer sont considérées comme étant dans une « zone préexistante modérée » au sens réglementaire du terme.

Au sud de l'emprise concernée par le projet, l'A8 est également fortement perçue, en complément du bruit issu de l'A51.

Le point LD4 est néanmoins considéré comme étant dans une « zone préexistante modérée » car les niveaux sonores n'atteignent pas 65 dBA de jour et 60 dBA de nuit : ceci s'explique en partie car les bâtiments sont situés à une altimétrie plus faible que la partie haute de l'écran anti-bruit.

4.2 Recalage et modélisation de l'état existant

4.2.1 Introduction

En exploitant les résultats des comptages routiers ainsi que les données acoustiques mesurées in situ, il est possible de recalculer un modèle 3D de propagation sonore et de réaliser une cartographie sonore au plus proche de la situation existante.

Au stade de l'état initial, l'objectif de la modélisation est également d'estimer les niveaux sonores calculés, en façade des résidences ou logements ou locaux sensibles (bâtiments de bureaux, écoles, etc.) où il n'a pu être réalisé de mesures acoustiques, afin de caractériser l'ambiance sonore du secteur concerné par le projet.

Ce modèle sert ensuite de base pour modéliser le futur projet du secteur « Phares et Balises » et rechercher des moyens d'aménagement et de protection acoustique visant à limiter l'impact du bruit routier sur le projet.

4.2.2 Logiciel de modélisation

L'objectif de cette étape est de recalculer un modèle numérique en fonction des données de bruit, de trafic et des données géographiques de la zone étudiée. Toutes les simulations numériques ont été réalisées sur le logiciel CADNAA de chez DATAKUSTIC, logiciel d'acoustique environnementale.

Les logiciels de propagation environnementale sont des logiciels d'acoustique prévisionnelle basés sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et sont destinés à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.

Ils permettent de modéliser la propagation acoustique en extérieur de tout type de sources de bruit en tenant compte des paramètres les plus influents, tels que la topographie, le bâti, les écrans, la nature du sol ou encore les conditions météorologiques.



La modélisation est effectuée à partir de la norme NF S 31-133 « *Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques* », complétée par la méthode NMPB 2008 développée par le SETRA, en collaboration avec le CSTB.

4.2.3 Hypothèses de calcul

Les infrastructures de transport suivantes constituent les sources principales de bruit sur le périmètre de l'étude :

- Autoroute A51 (2x2 voies)
- Breteille d'entrée vers l'A51 depuis l'A8 – Direction Sisteron (1 voie)
- Breteille d'entrée vers l'A51 depuis l'A8 – Direction Marseille (1 voie)
- Breteille d'entrée vers l'A8 depuis l'A51 et Sisteron- Direction Nice (1 voie)
- Breteille d'entrée vers l'A8 depuis l'A51 et Marseille- Direction Nice (1 voie)
- Autoroute A8 (2x2 voies)
- Boulevard du Docteur Schweitzer

Pour le calcul, notre logiciel prend en compte les paramètres suivants :

- Topographie du site,
- Bâtiments,
- Conditions météorologiques,
- Trafic routier,
- Vitesse de circulation sur les différents secteurs du projet,
- Type de revêtement de chaussée, la granulométrie et l'année de réalisation.

4.2.3.1 Paramètres généraux de calcul

Les paramètres généraux de calcul suivants ont été pris en compte dans le modèle :

- Absorption au sol : 0,34 (terrain de type semi-urbain)
- Nombre de réflexions : 3;
- Réflexion sur bâtiment : -1 dB par réflexion (bâtiment réfléchissant) ;

4.2.3.2 Topographie du site.

Les données topographiques de la zone d'étude ont été exploitées à partir du MNT de la Métropole Aix-Marseille.

4.2.3.3 Bâtiments et protections acoustiques

Les bâtiments ainsi que les protections acoustiques de la zone sont issus des couches SIG de la métropole Aix-Marseille.

La hauteur des écrans acoustiques de part et d'autre du secteur et des buttes de terre existantes ont été estimées à partir de repérage terrain en l'absence d'informations précises issues des couches SIG.

4.2.3.4 Données de trafic routier

Données de trafic retenues pour le recalage

Le recalage a été effectué sur la base des trafics mesurés en simultané à la campagne de mesure de bruit.

Pour le trafic de l'A51, le comptage transmis en simultané à notre campagne de mesure provenait d'un compteur de Luynes, assez éloigné du quartier d'Encagnane : par défaut et afin d'estimer le trafic au droit du site étudié, nous avons fait une extrapolation du trafic mesuré sur le secteur de Luynes pour évaluer celui d'Encagnane en fonction des différences de TMJA recensées par la DIRMED.

Pour les autres infrastructures, les trafics mesurés transmis par ESCOTA pour l'A8 et Horizon Conseil pour le boulevard du Docteur Schweitzer sont considérés.

Données de recalage retenues pour la modélisation de l'état existant

Le tableau suivant présente les hypothèses retenues pour chaque voie considérée, en considérant le TMJA de chaque voie.

Position du compteur	TMJA (veh/jour)	Limite de vitesse (km/h)	Type d'écoulement
A51 Sens Marseille	53 302 (8 % PL)	90 km/h	Stabilisé
A51 Sens Sisteron	48 663 (6 % PL)		
A8 sens Nice	58 531 (17 % PL)		
A8 Sens Avignon	57 303 (12 % PL)		
Bretelle A8 vers A51 Sens Sisteron	18 160 (2 % PL)		
Bretelle A8 vers A51 Sens Marseille	15 091 (6 % PL)		
Bretelle A51 depuis Sisteron vers A8 Sens Nice	17 237 (2 % PL)		
Bretelle A51 depuis Marseille vers A8 Sens Nice	13 016 (5 % PL)		
Boulevard du Docteur Schweitzer	4 467 (2,8 PL)	50 km/h	

Note : le comptage du trafic de l'A8 a été effectué au niveau du PR 18,64, avant les bretelles d'entrées et de sorties du nœud A8/A51. Le trafic de l'A8 des sections situées à l'Ouest de ces 4 bretelles (côté Avignon), a été recalculé en retranchant le trafic de chacune des bretelles.

4.2.3.5 Conditions météorologiques

Le recalage a été effectué sur la base des conditions météorologiques constatées lors de la campagne de mesure de bruit.

Une fois le modèle recalé, les taux d'occurrences de conditions météorologiques favorables à la propagation sonore, issus d'une station météo située à Aix-en-Provence, sont utilisés, dont les relevés moyens pour chaque période de la journée sont fournis dans la méthode NMPB2008 :

Direction (°)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
6h-18h	41	38	38	38	38	37	36	36	39	43	47	48	47	47	48	49	48	45
18h-22h	64	63	57	46	37	33	34	38	45	53	57	59	68	72	72	70	68	65
22h-6h	49	45	44	44	43	42	42	43	48	55	59	61	60	60	62	63	61	55

La modélisation acoustique de la zone étudiée nécessite en effet de prendre en considération des conditions météorologiques représentatives du site : en ce sens, il est recommandé d'utiliser des données dites « long terme », calculées à partir d'informations recensées sur 30 ans au minimum.

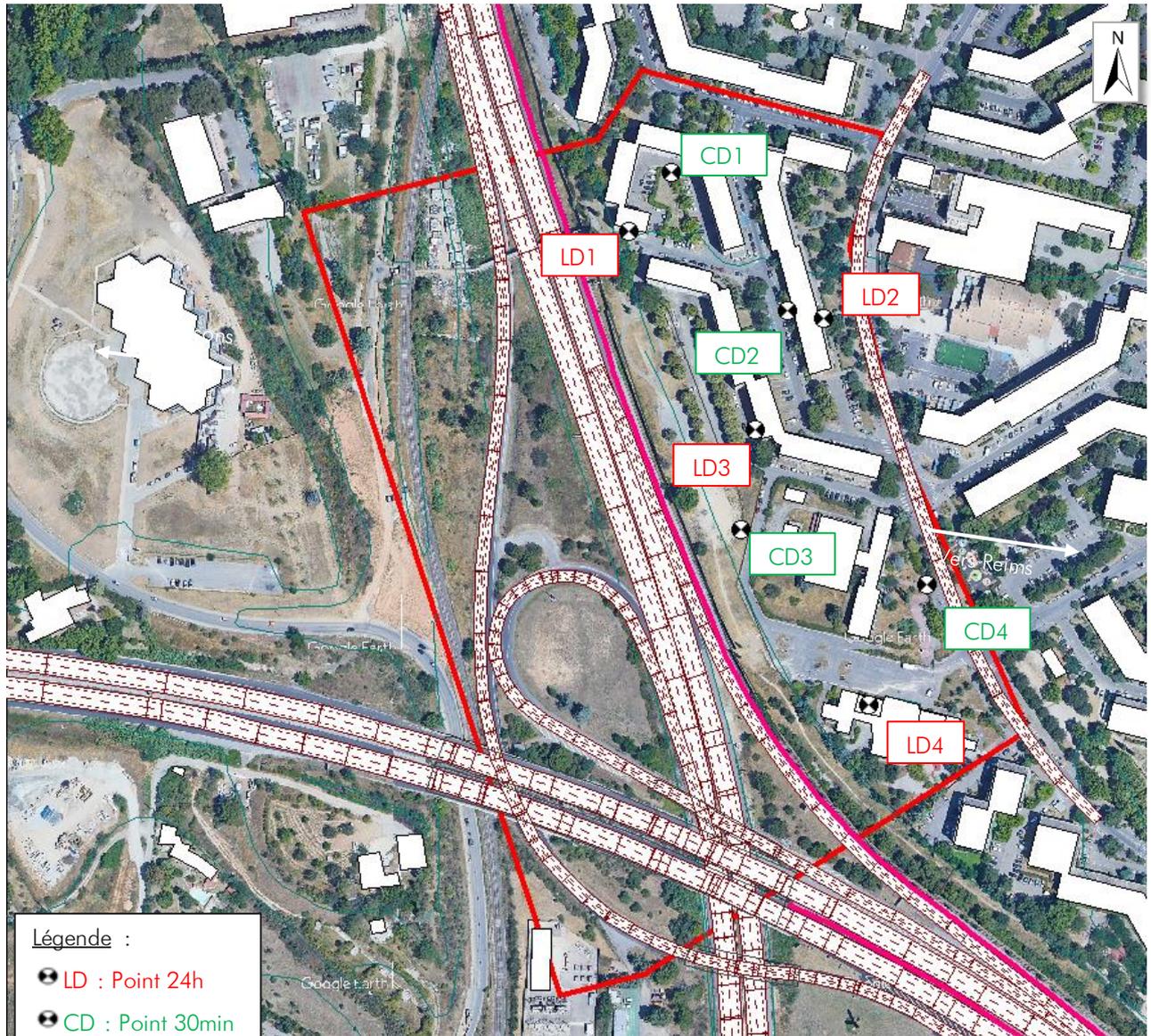
Les conditions météorologiques influencent de manière prépondérante la propagation du son selon des facteurs thermiques et aérodynamiques.

Les échanges thermiques entre le sol et la couche basse de l'atmosphère conduisent à une variation de la température de l'air en fonction de la hauteur au-dessus du sol, et donc à une variation de la vitesse du son.

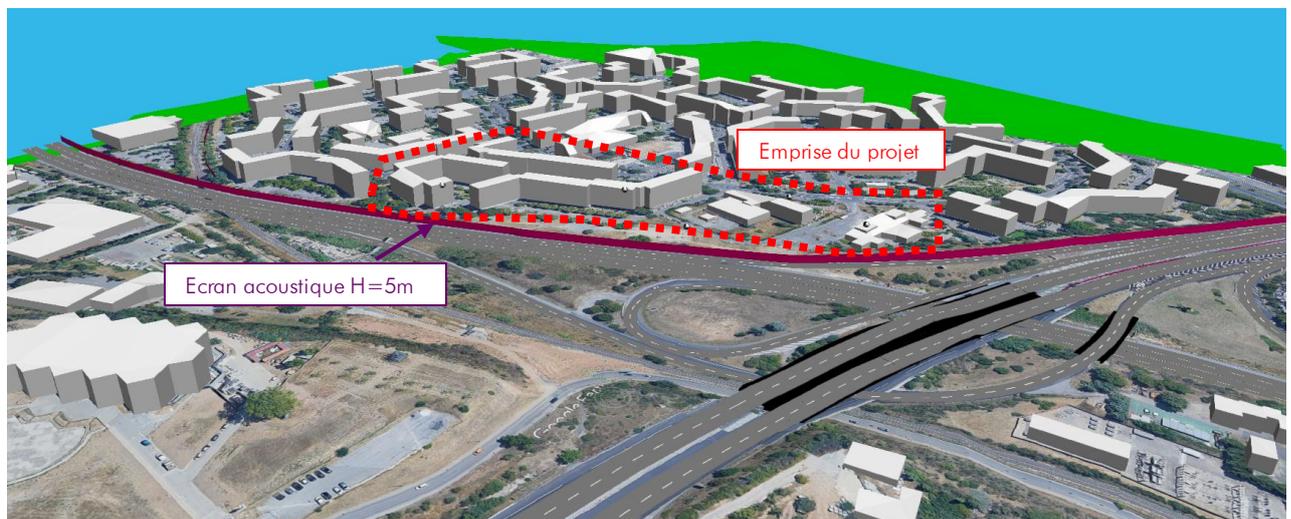
La rugosité du sol induit une variation de la vitesse du vent (facteur aérodynamique) en fonction de la hauteur au-dessus du sol, conduisant ainsi à une variation de la vitesse du son.

4.2.4 Visualisation de la modélisation 3D

L'illustration ci-dessous permet de visualiser la modélisation de l'état existant autour de la zone du projet.



Visualisation de la modélisation – Vue en plan



Visualisation de la modélisation – Vue en perspective depuis le sud-ouest

4.2.5 Recalage du modèle

Avant d'établir une cartographie sonore de l'état existant avec des données de trafic et des données météorologiques moyennes annuelles, un modèle a été recalé, dans un premier temps, par rapport aux données mesurées lors de notre intervention sur site du 18 au 19 juin 2020.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux calculés via la modélisation en fonction des trafics implémentés et les niveaux mesurés in situ, pour les points de mesure considérés :

Point de mesure	Localisation des points de recalage	Niveaux mesurés		Niveaux simulés		Ecart : $\Delta = L_{mes} - L_{simulée}$	
		L_{Aeq} (6h-22h)	L_{Aeq} (22h-6h)	L_{Aeq} simulé (6h-22h)	L_{Aeq} simulé (22h-6h)	Δ (6h-22h)	Δ (22h-6h)
LD1	Immeuble Calendal Balcon du logement 5 ^{ème} et dernier étage, orienté Sud	69,0	62,0	68,0	60,5	1,0	1,5
LD2	Immeuble Méjanes Balcon du logement 3 ^{ème} étage, orienté vers le boulevard du Dr Schweitzer	58,0	51,0	58,0	50,0	0,0	1,0
LD3	Immeuble Méjanes Balcon du logement 5 ^{ème} et dernier étage, orienté Ouest	65,0	58,0	63,5	56,5	1,5	1,5
LD4	En toiture du R+1 de l'ancienne école Jean Giono	59,5	50,5	61,5	56,0	-2,0	-5,5
CD1	Intérieur entre immeubles PAHM (H=1,5m)	55,0	48,0	52,5	45,5	2,5	2,5
CD2	Rue Léon Jouhaux, côté Ouest, protégé de l'A51 par l'immeuble Méjanes (H=4 m)	50,5	43,5	49,5	42,5	1,0	1,0
CD3	Limite Ouest du site CETMEF (H=4m)	59,5	52,5	62,0	55,5	-2,5	-3,0
CD4	Limite Est du site CETMEF (H=1,8m)	59,5	50,5	60,5	53,5	-1,0	-3,0

Commentaires

On constate des écarts inférieurs à +/-3 dBA pour l'ensemble des points de mesures considérés, entre les valeurs mesurées et les valeurs estimées par simulation 3D.

Ces faibles écarts montrent que **le modèle réalisé est valide**.

Seul le niveau de bruit calculé de nuit au niveau du point LD4 présente un écart significatif par rapport au niveau sonore mesuré, ce qui pourrait s'expliquer par une surestimation du trafic PL de nuit sur l'autoroute A8.

4.2.6 Cartographies de l'état sonore initial

4.2.6.1 Introduction

Les cartographies sont réalisées en périodes diurne et nocturne pour les niveaux altimétriques suivants :

- A une hauteur correspond au niveau R+1 pour les immeubles d'habitation existants
- A une hauteur correspond niveau R+3 pour les immeubles d'habitation existants
- A une hauteur correspond au niveau R+5 pour les immeubles d'habitation existants

Des cartographies sonores ont également été réalisées pour le niveau R+3 en différenciant les infrastructures suivantes :

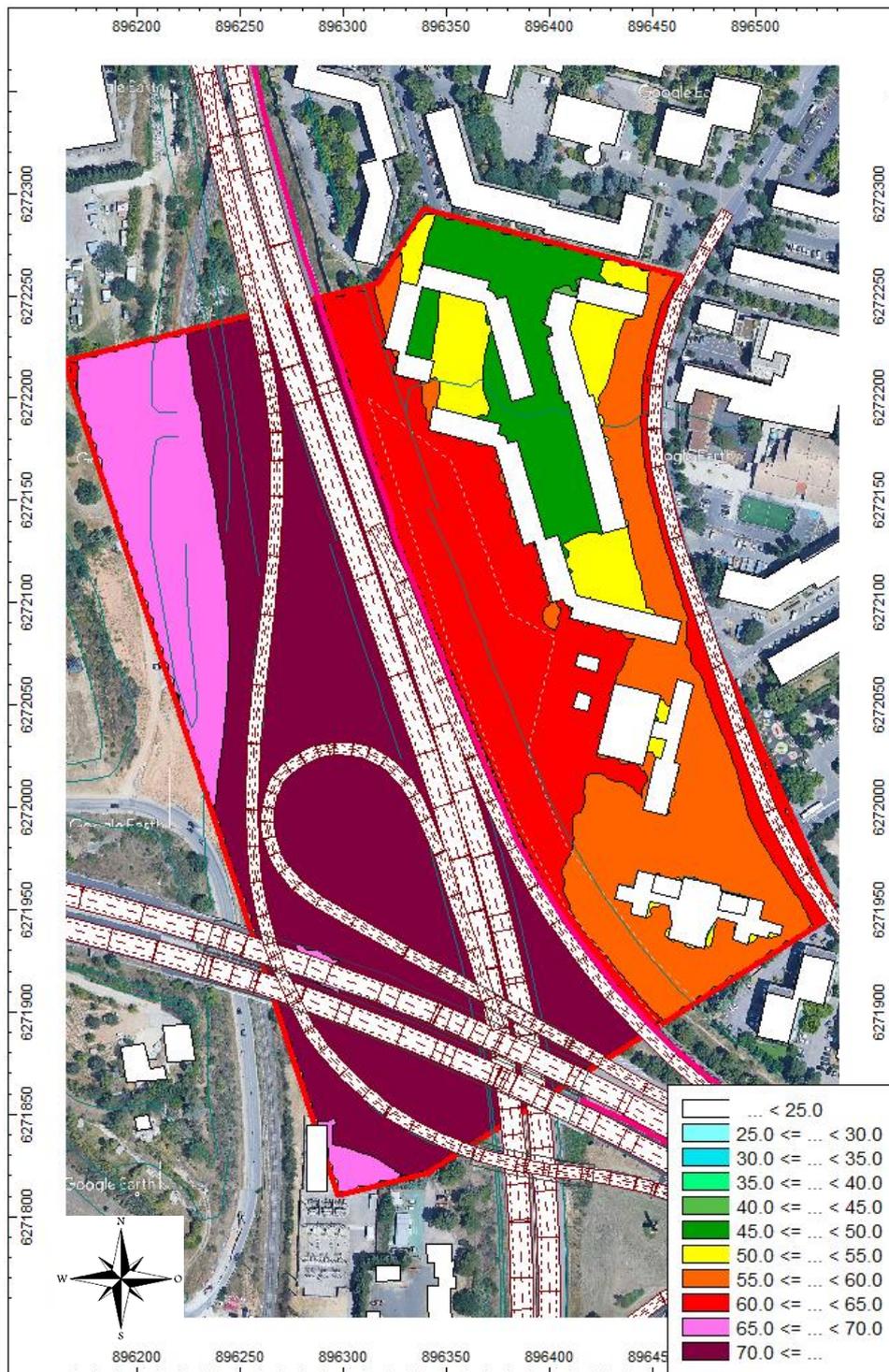
- A51 seule
- A8 seule
- Bretelles d'entrée et de sortie d'autoroute seules
- Boulevard du Docteur Schweitzer seul

Enfin, des cartographies ont été réalisées, avec et sans la présence de l'écran anti-bruit existant, afin de visualiser et d'évaluer son efficacité acoustique.

Note : les cartographies présentent des niveaux sonores calculés en dBA.

4.2.6.2 Cartographies sonores de l'existant (R+1)

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+1



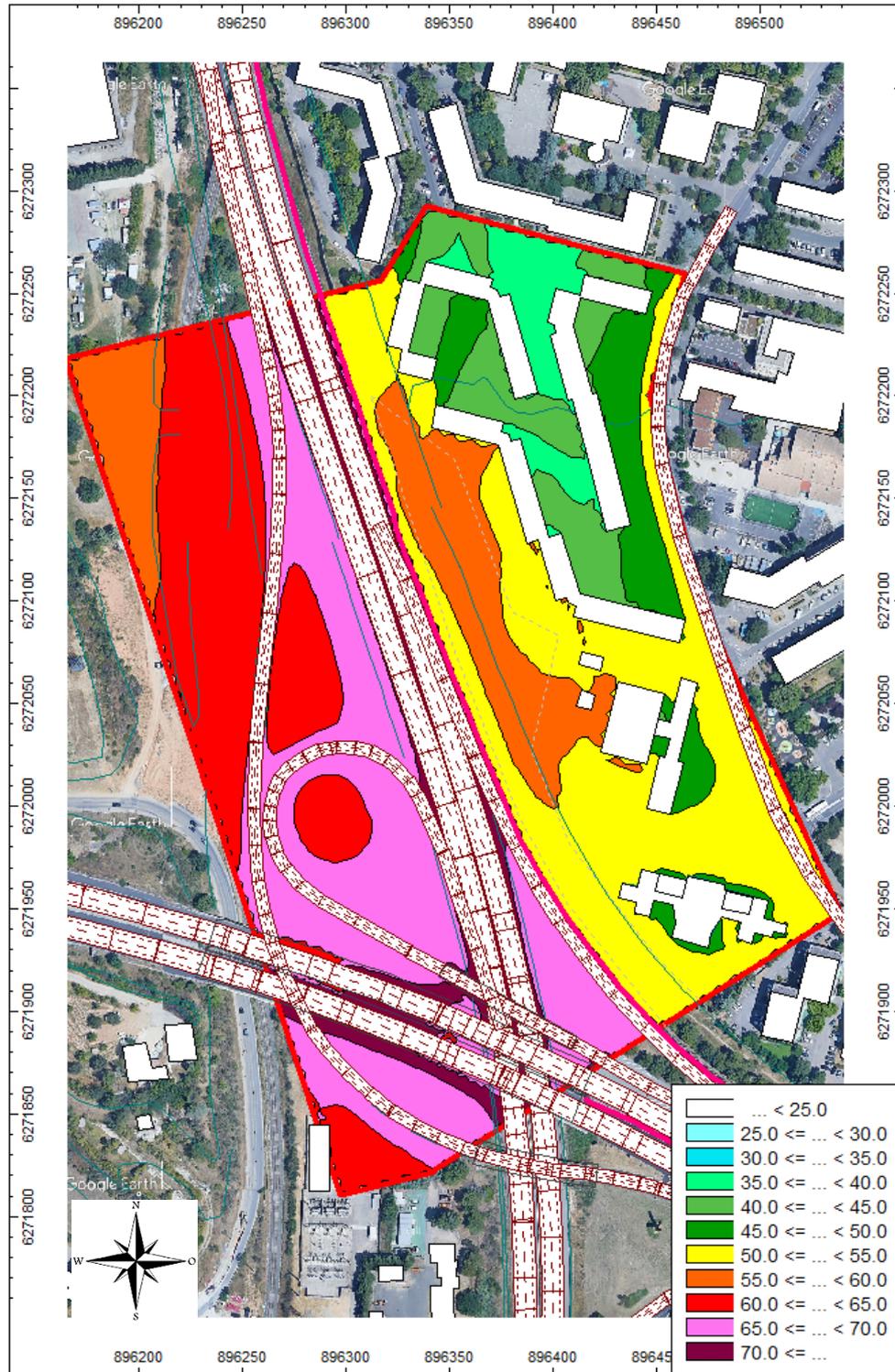
Commentaires

Au niveau R+1, l'efficacité de l'écran en bordure d'A51 est importante et permet d'atteindre des niveaux sonores inférieurs à 65 dBA sur les façades des immeubles d'habitation les plus proches (niveaux sonores compris entre 60 et 62 dBA)

Les niveaux de bruit sont bien moindres en cœur de quartier du fait de la protection dû aux bâtiments (Niveaux sonores compris entre 45 et 55 dBA).

En façade du boulevard Schweitzer, les niveaux sonores sont légèrement inférieurs à 60 dBA.

Cartographie de l'existant - Période nocturne - R+1



Commentaires

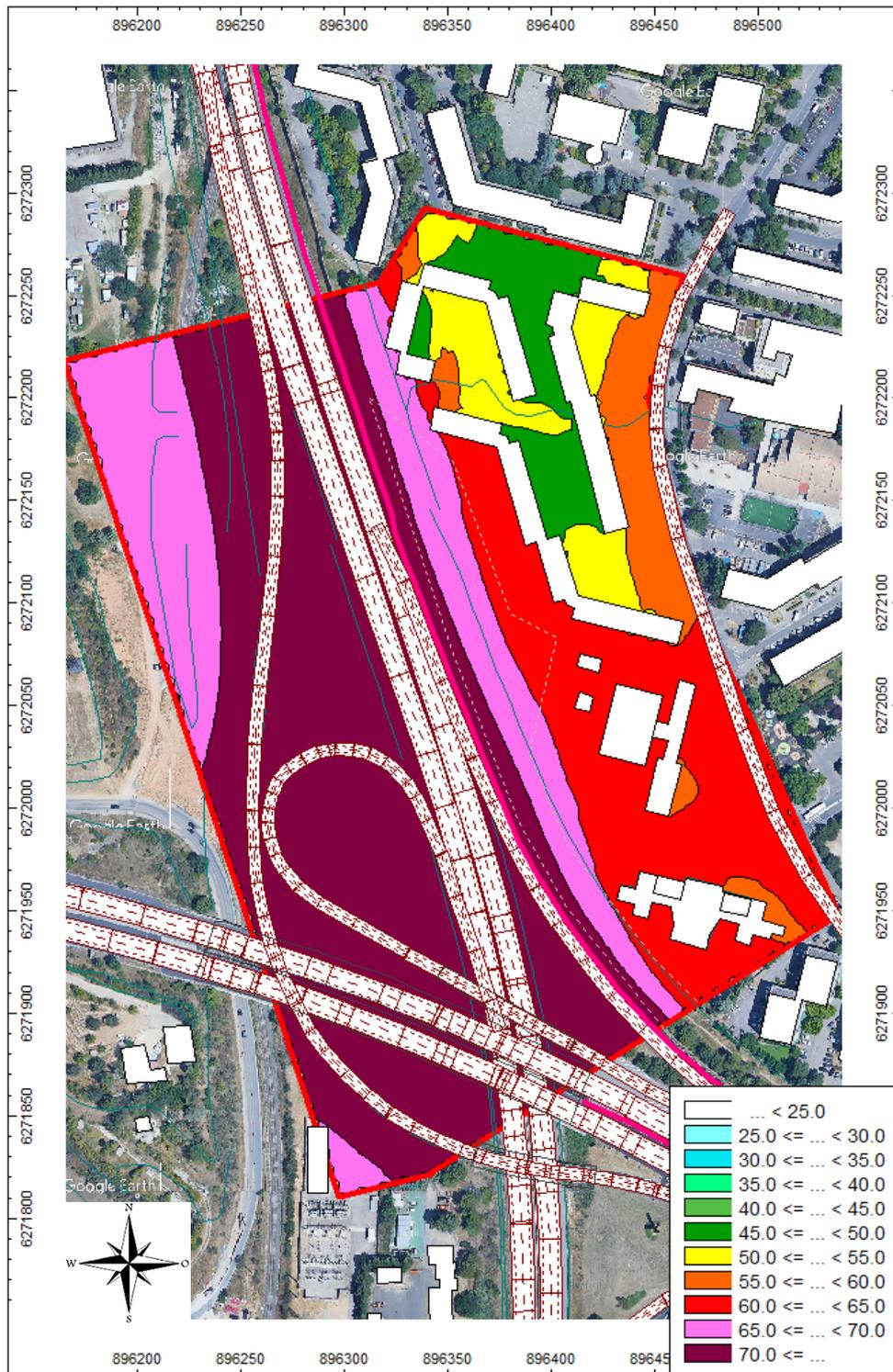
En période nocturne, la présence de l'écran anti-bruit en bordure d'A51 permet de limiter l'impact sonore à un niveau maximum de 55 dBA au R+1 des immeubles d'habitations les plus proches.

Les niveaux de bruit sont compris entre 40 et 50 dB en cœur de quartier, ce qui est relativement faible.

En façade du boulevard Schweitzer, les niveaux sonores sont légèrement inférieurs à 50 dBA.

4.2.6.3 Cartographies sonores de l'existant (R+3)

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3



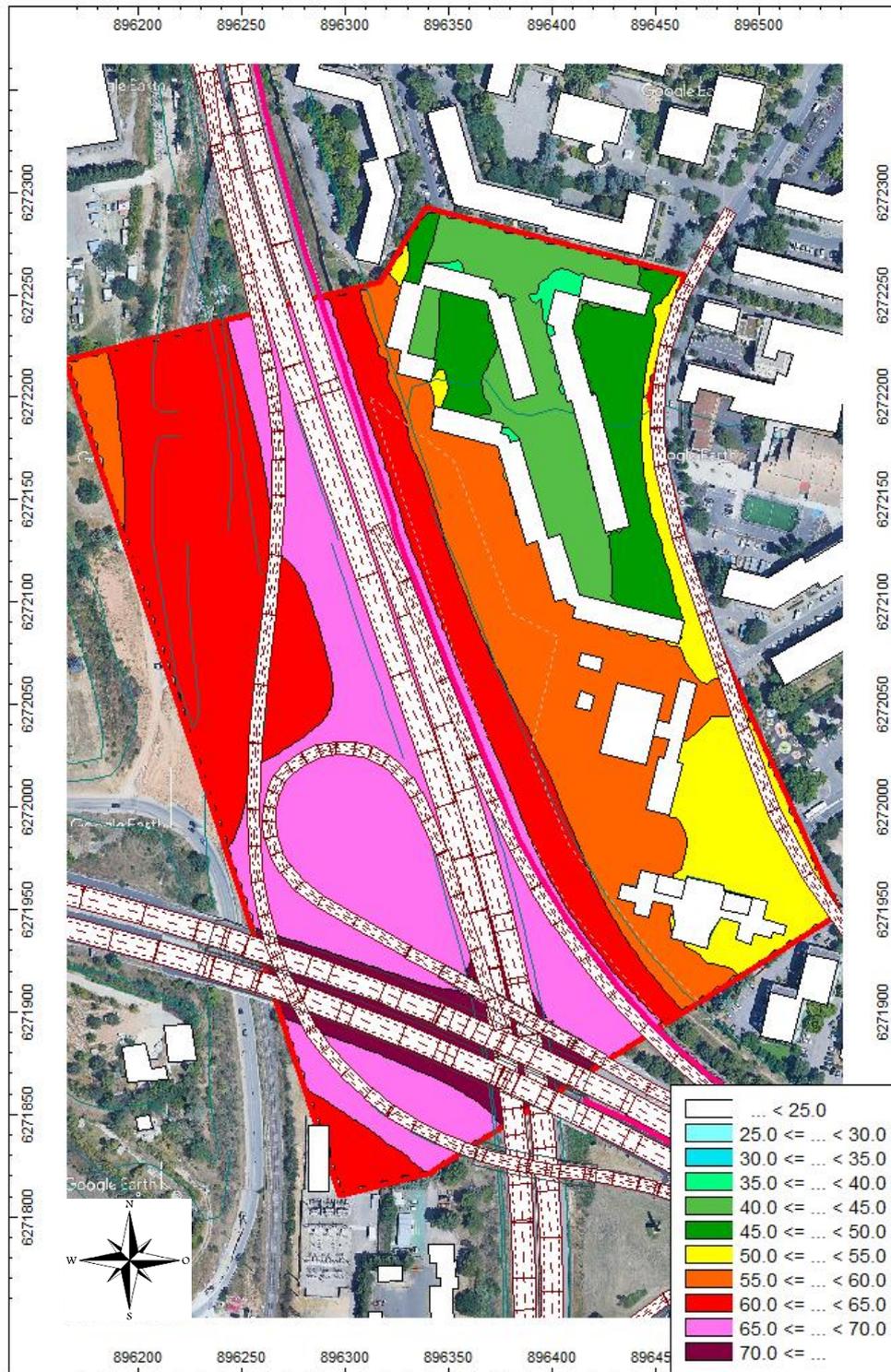
Commentaires

Au niveau R+3, l'efficacité de l'écran en bordure d'A51 reste significative mais les niveaux reçus en façade sont néanmoins compris entre 60 et 65 dBA.

Les niveaux de bruit sont bien moindres en cœur de quartier du fait de la protection dû aux bâtiments (Niveaux sonores inférieures à 55 dBA).

En façade du boulevard Schweitzer, les niveaux sonores sont légèrement inférieurs à 60 dBA.

Cartographie de l'existant - Période nocturne - R+3



Commentaires

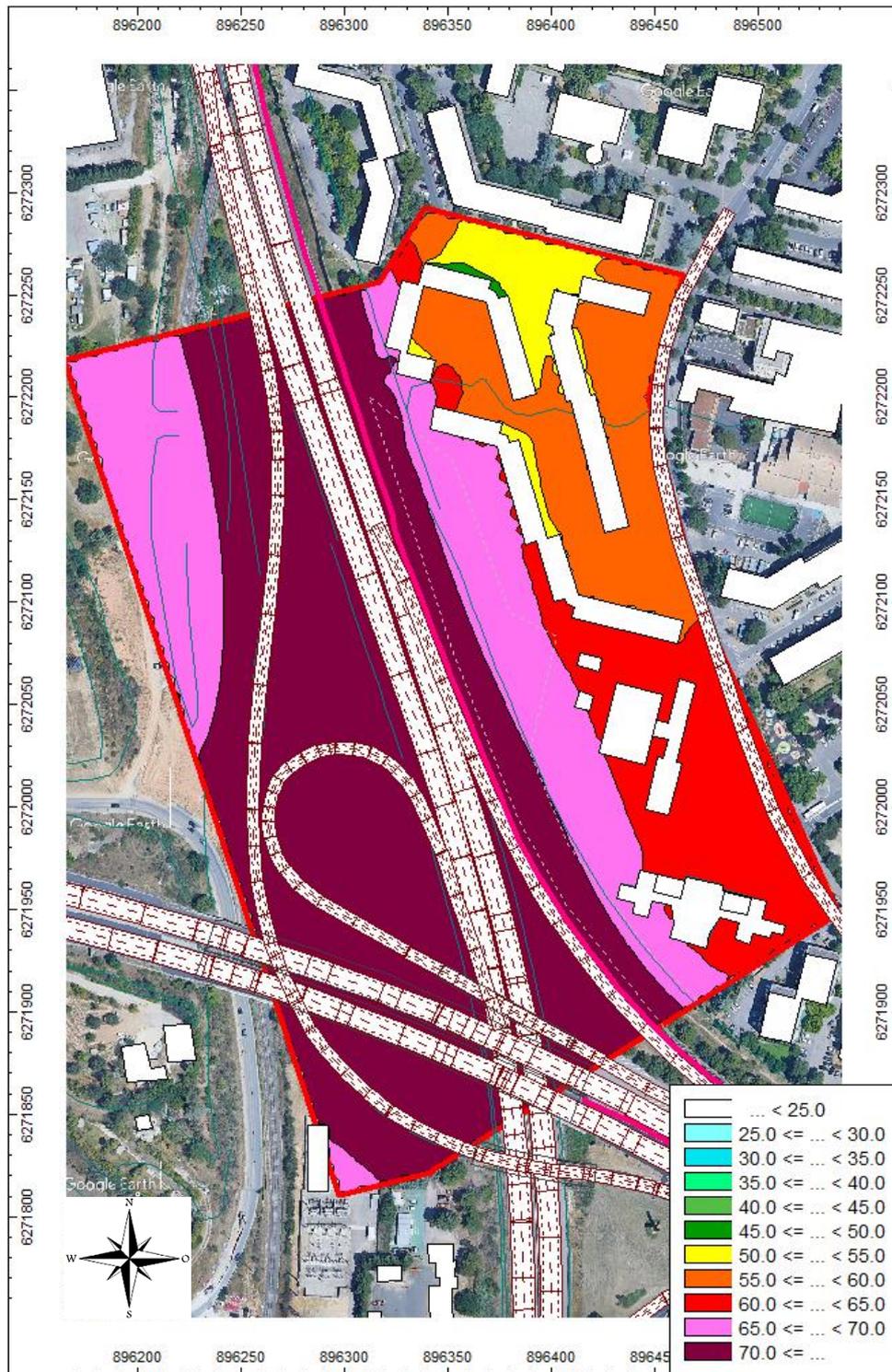
En période nocturne, la présence de l'écran anti-bruit en bordure d'A51 permet de limiter l'impact sonore à un niveau inférieur à 60 dBA au R+3 des immeubles d'habitations les plus proches.

Les niveaux de bruit sont compris entre 40 et 50 dB en cœur de quartier, ce qui est relativement faible.

En façade du boulevard Schweitzer, les niveaux sonores sont légèrement inférieurs à 50 dBA.

4.2.6.4 Cartographies sonores de l'existant (R+5)

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+5



Commentaires

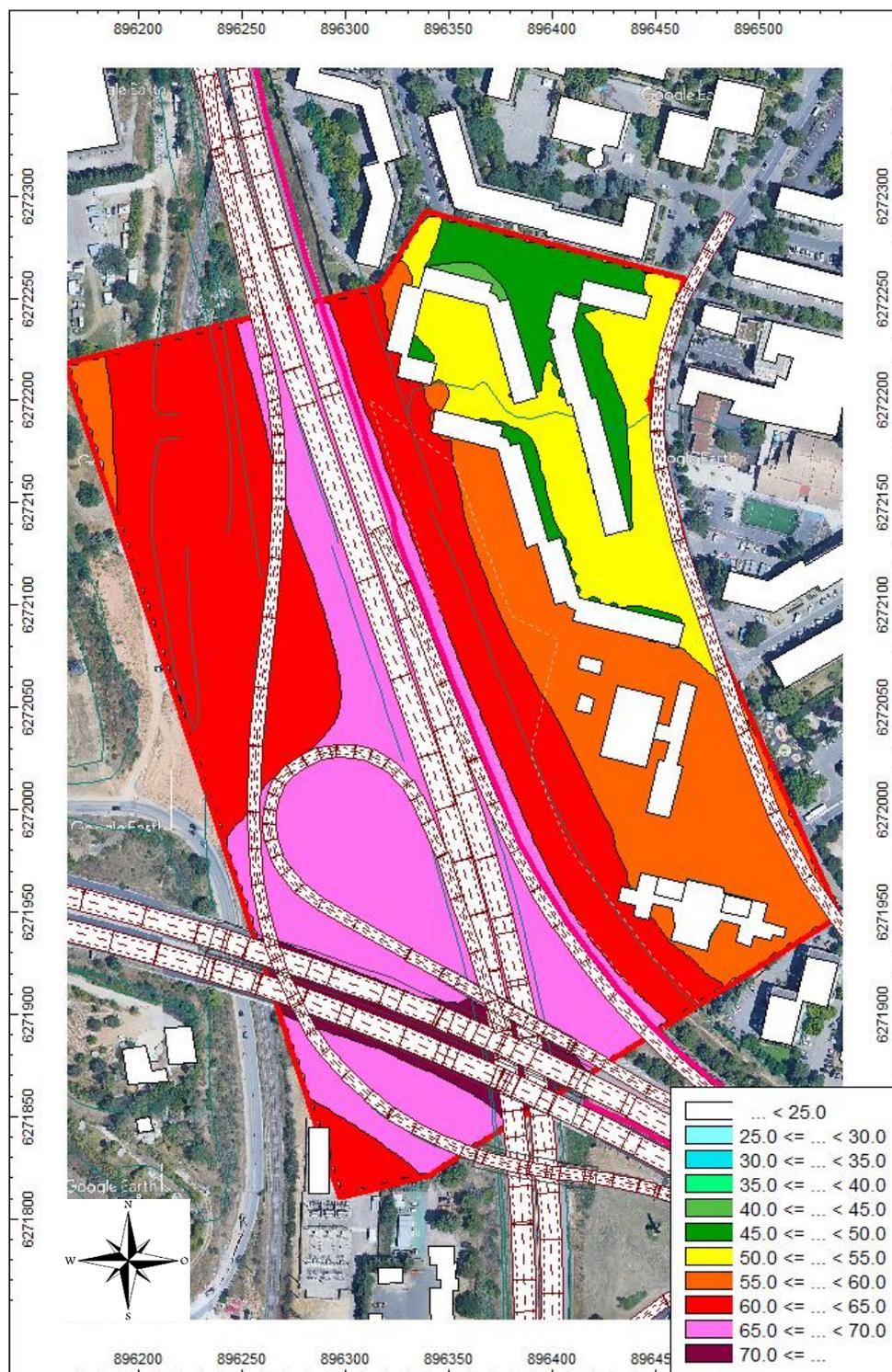
Au niveau R+5, l'efficacité de l'écran en bordure d'A51 est quasiment nulle car les voies de l'A51 en direction de Marseille sont en vue directe : les niveaux sonores sont de ce fait très élevés de l'ordre de 65 à 70 dBA de jour sur les immeubles les plus proches selon la distance avec l'A51.

Pour ce niveau d'étage, et a fortiori les immeubles situés au sud du secteur concerné par le projet, l'impact de l'A8 est également très important.



Vue des 4^{ème} et 5^{ème} étages des immeubles d'habitations depuis les voies de l'A51 en direction de Marseille

Cartographie de l'existant - Période nocturne - R+5



Commentaires

En période nocturne, les niveaux sonores sont également élevés, de l'ordre de 55 à 62 dBA.

Les niveaux de bruit sont compris entre 48 et 55 dB en cœur de quartier.

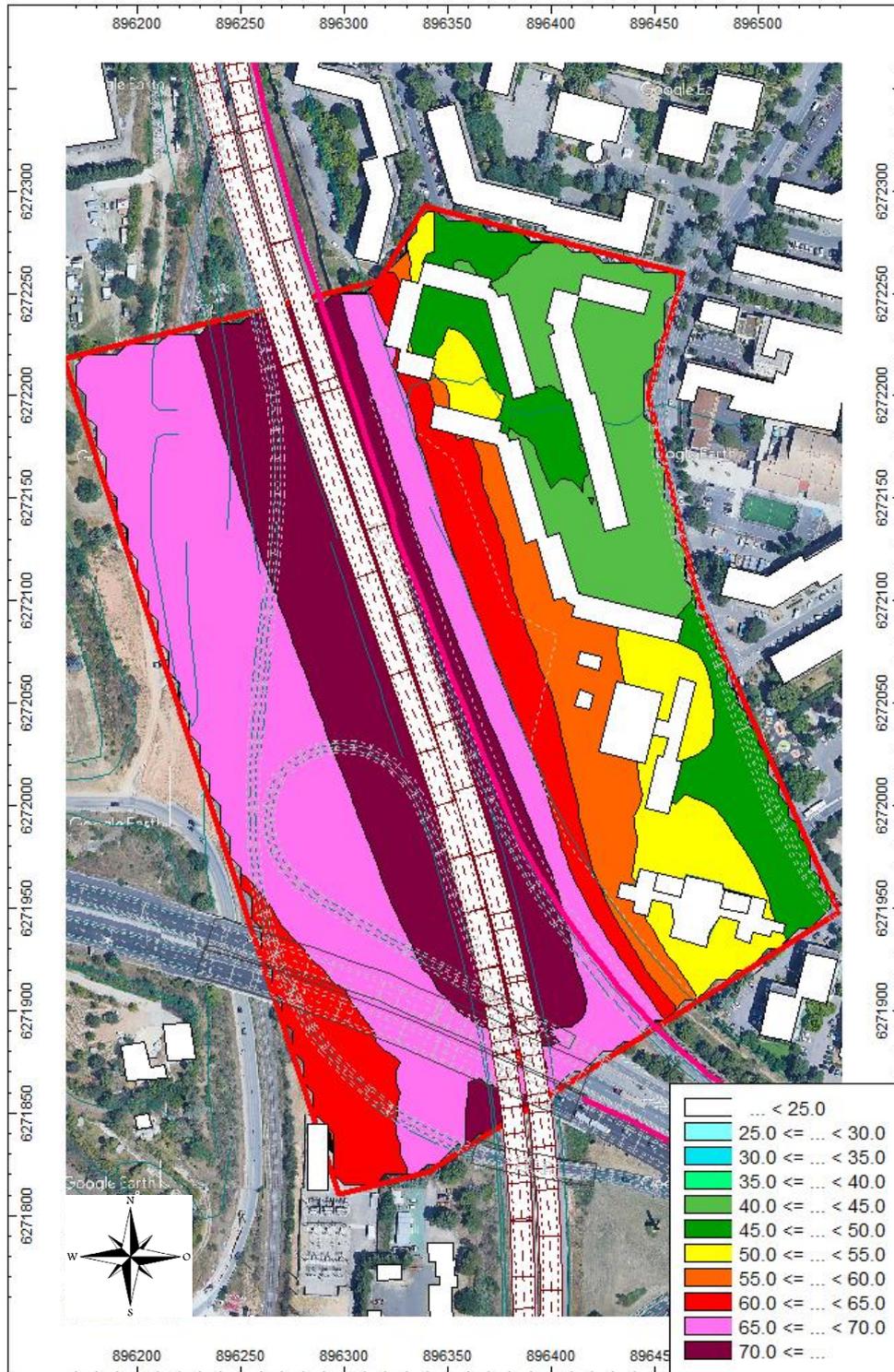
En façade du boulevard Schweitzer, les niveaux sonores sont situés autour de 50 dBA.

4.2.6.5 Cartographies sonores de l'existant par infrastructures

Des cartographies sonores ont été réalisées pour le niveau R+3, en période diurne en différenciant les infrastructures suivantes :

- A51 seule
- A8 seule
- Bretelles de sortie d'autoroute seule
- Boulevard du Docteur Schweitzer seul

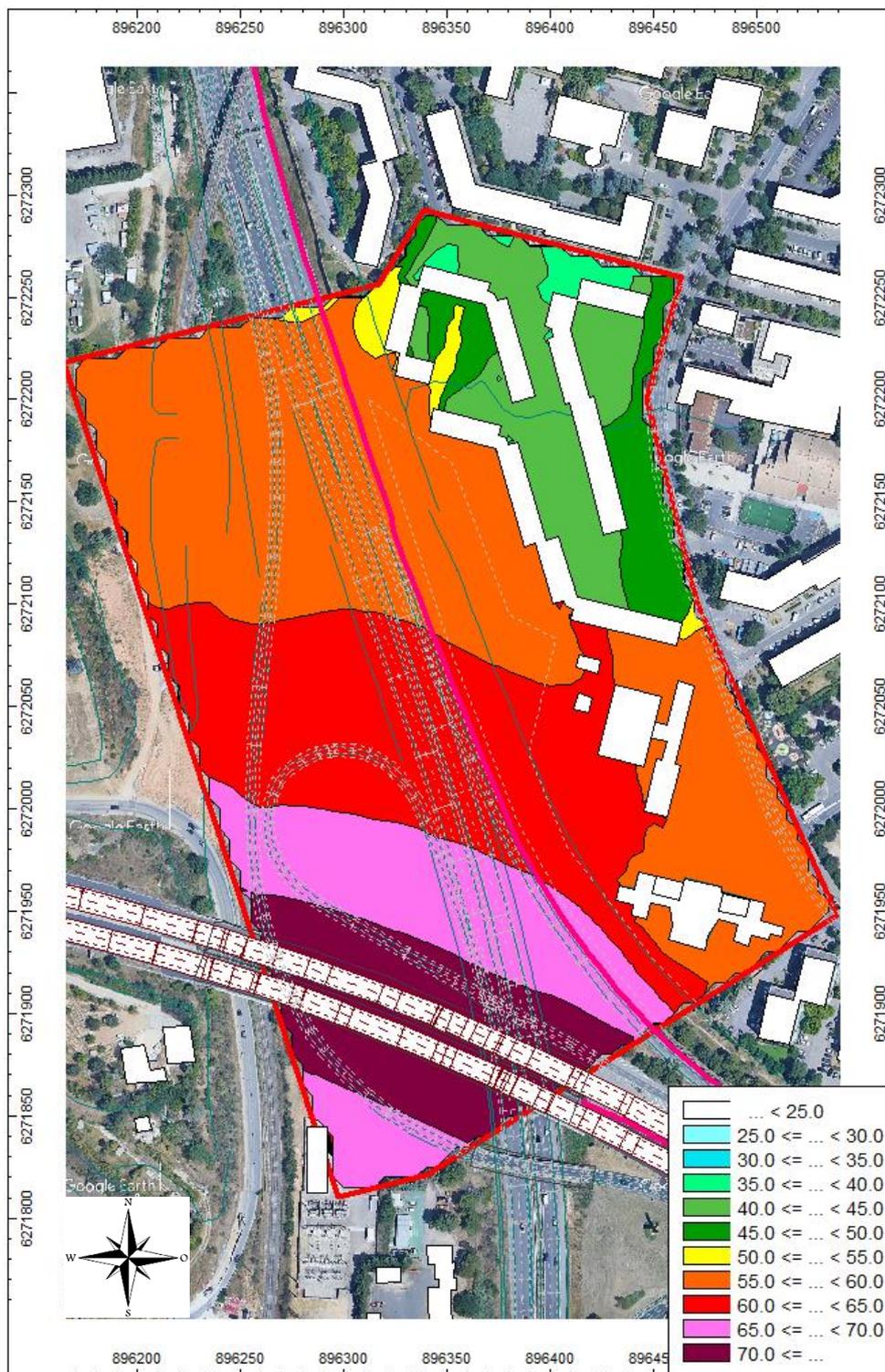
Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 - A51 seule



Commentaires

L'impact acoustique de l'A51, longeant le quartier d'Encagnane, est prépondérant sur le projet « Phare et Balises ».

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 – A8 seule



Commentaires

Cette cartographie sonore permet d'appréhender l'impact important de l'A8, notamment sur le sud du secteur « Phares et Balises ».

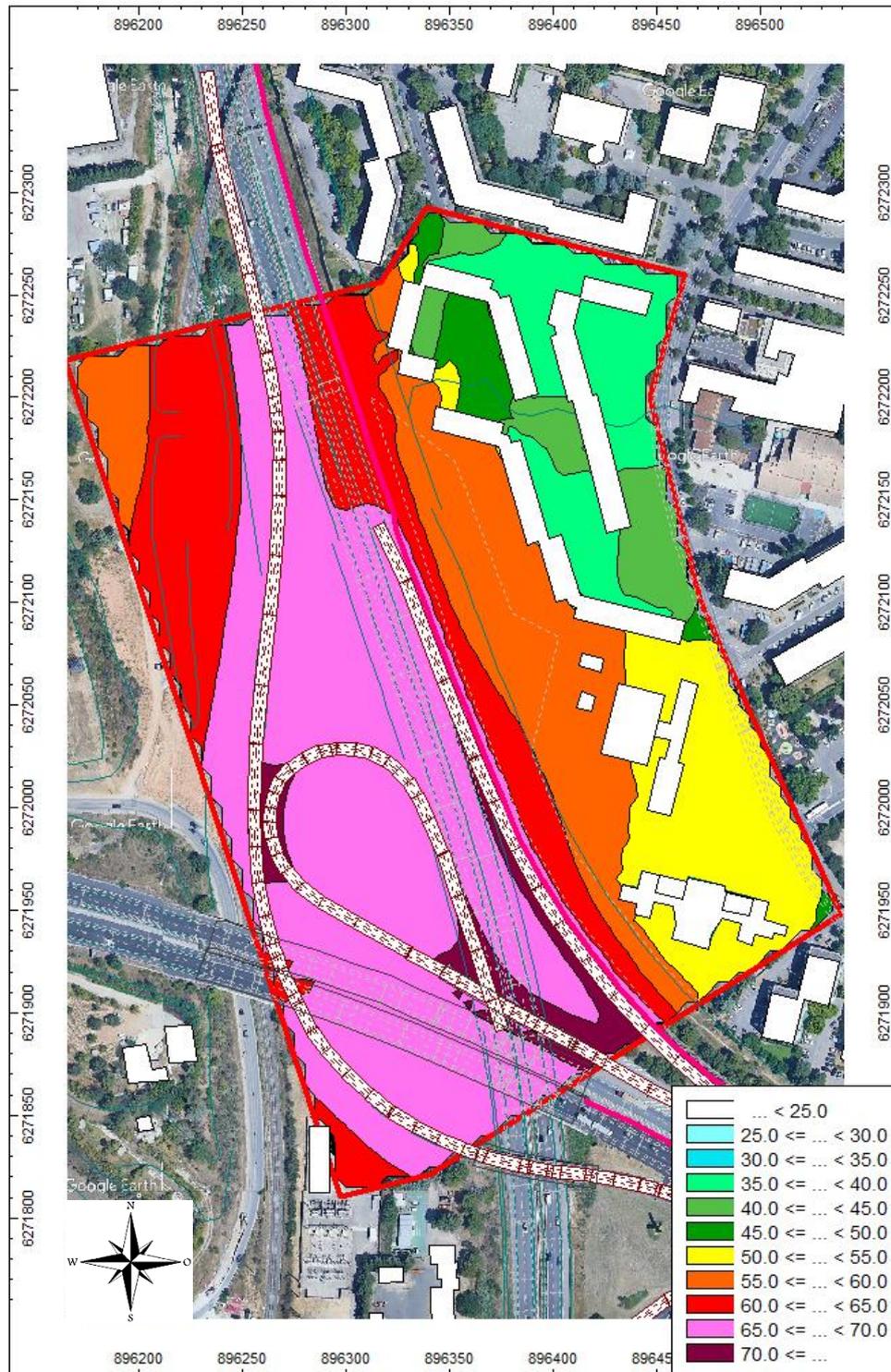
Des niveaux sonores de 60 à 65 dBA sont calculés en façades de certains bâtiments existants.

L'impact important est notamment dû au fait que l'A8 est située à une altimétrie plus élevée que le haut de l'écran acoustique en bordure de voirie, a fortiori sur la section du pont enjambant l'A51.



Extrait Google Street View depuis l'A8 enjambant l'A51 et en vue directe sur les immeubles d'habitation du secteur concerné par le projet

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 – Bretelles d'entrées et sorties des autoroutes



Commentaires

L'impact des bretelles d'entrées et sorties des deux autoroutes n'est pas négligeable même s'il est largement moindre que les axes principaux de l'A8 et l'A51.

Ce sont les entrées depuis l'A8 sur l'A51 qui sont les plus impactantes du fait :

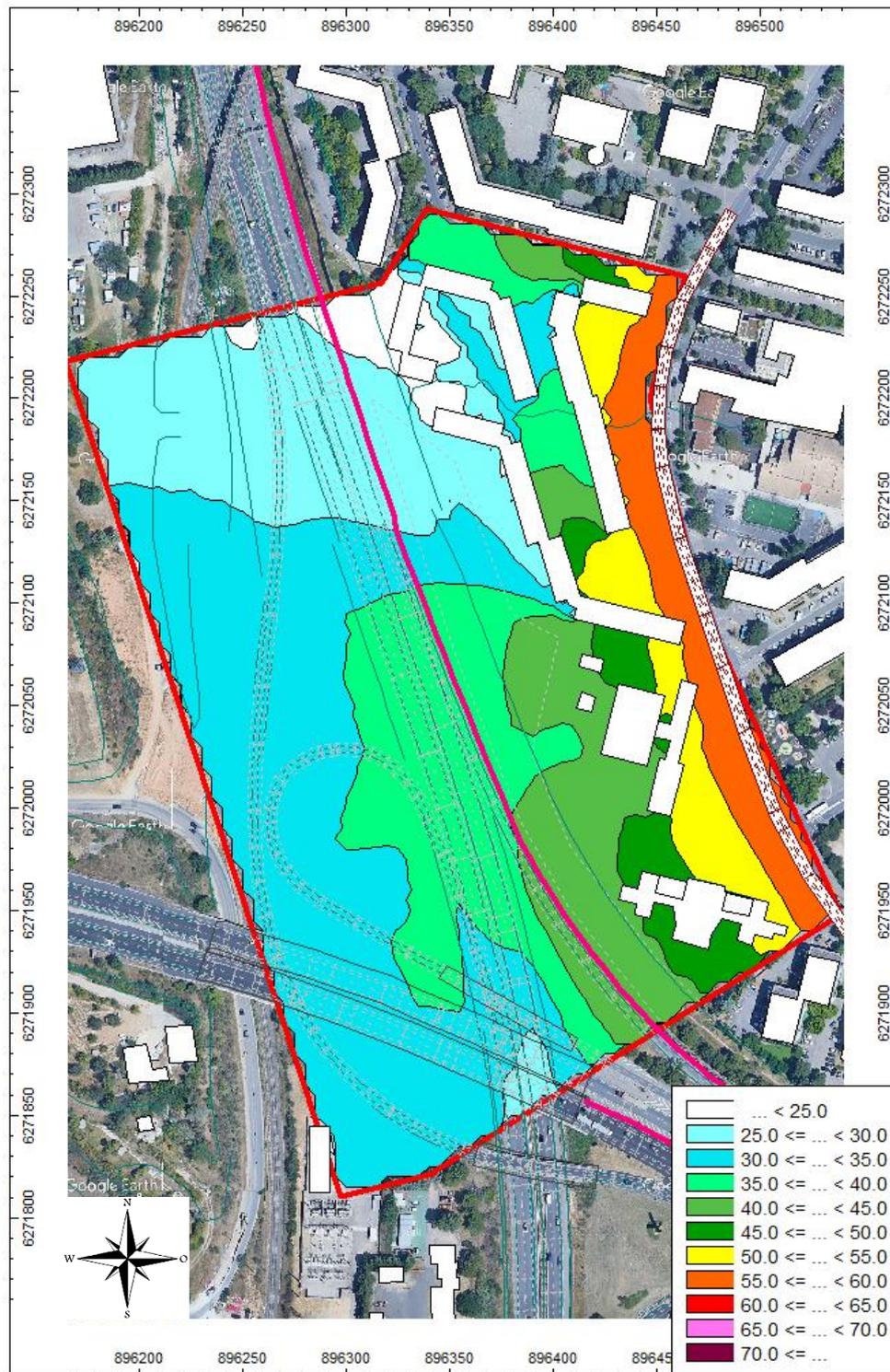
- De la proximité avec le projet concernant l'entrée en direction de Sisteron (la bretelle longe l'écran acoustique)

- De l'altimétrie pour l'entrée vers l'A51 en direction de Marseille (une section enjambe notamment l'A51) qui est donc située au-dessus du niveau haut de l'écran anti-bruit.



Extrait Google Street View depuis la bretelle d'entrée de l'A8 vers A51 direction Marseille, enjambant l'A51 et en vue directe sur les immeubles d'habitation du secteur concerné par le projet

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 – Boulevard du Docteur Schweitzer seul



Commentaires

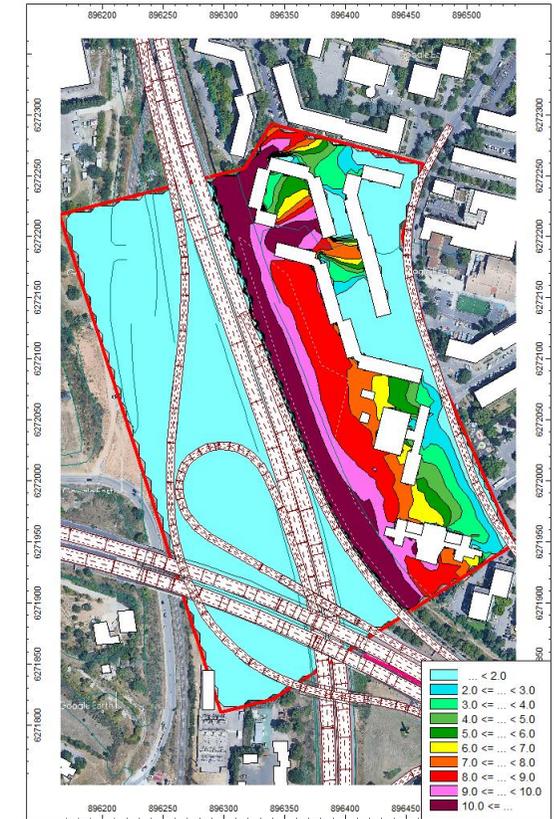
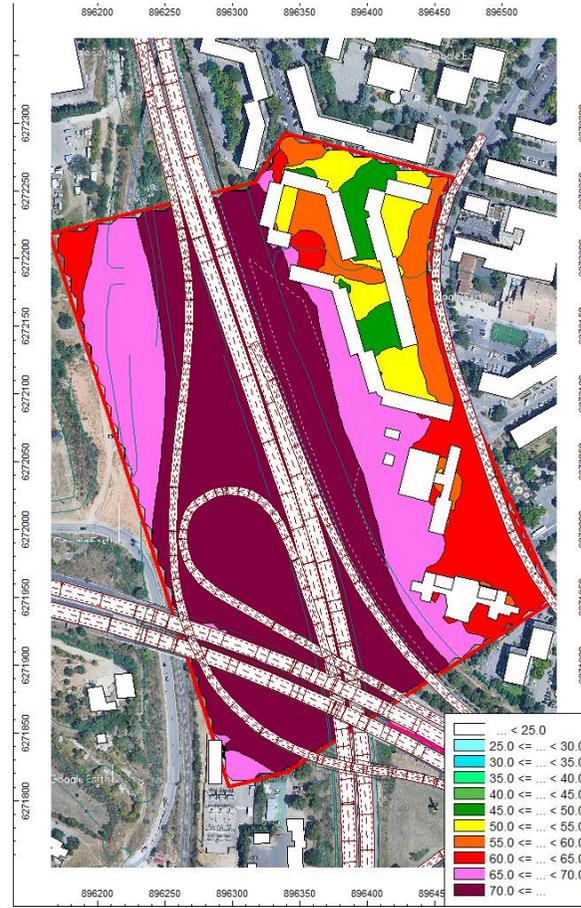
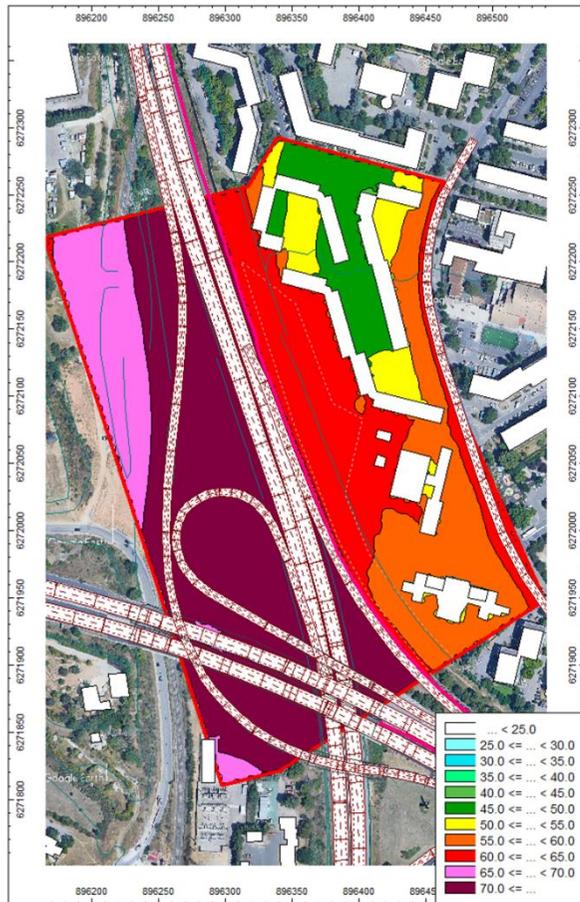
L'impact du boulevard du Docteur Schweitzer est prépondérant sur les façades Nord-Ouest du projet. Au-delà, son impact est relativement négligeable.

4.2.6.6 Cartographies sonores permettant de visualiser l'efficacité acoustique de l'écran anti-bruit

Des cartographies sonores ont été réalisées en période diurne en supprimant la présence de l'écran anti-bruit afin de visualiser et d'évaluer son efficacité acoustique.

Ces cartographies ont été réalisées en considérant l'ensemble des infrastructures du secteur (aux niveaux R+1, R+3 et R+5), puis en considérant l'A51 seule et enfin l'A8 seule (pour le niveau R+3).

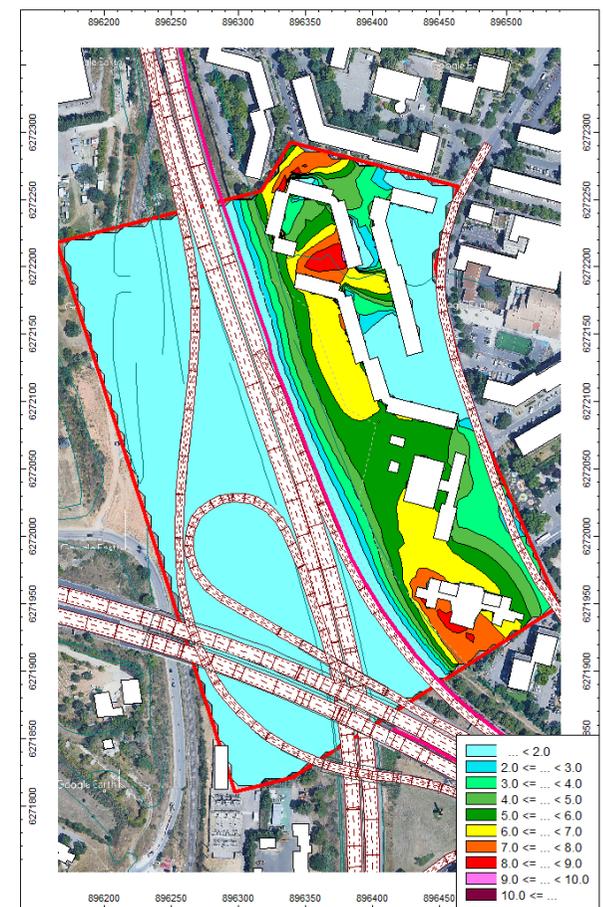
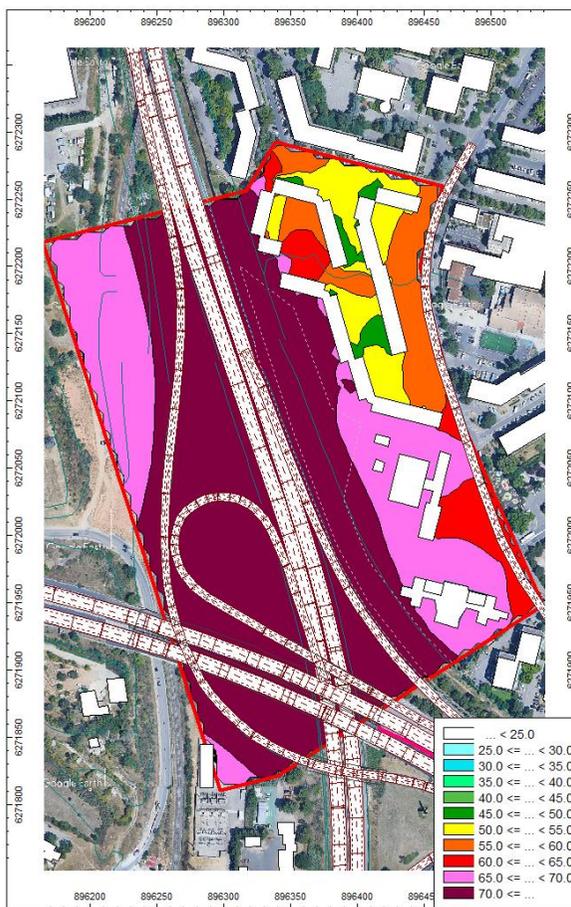
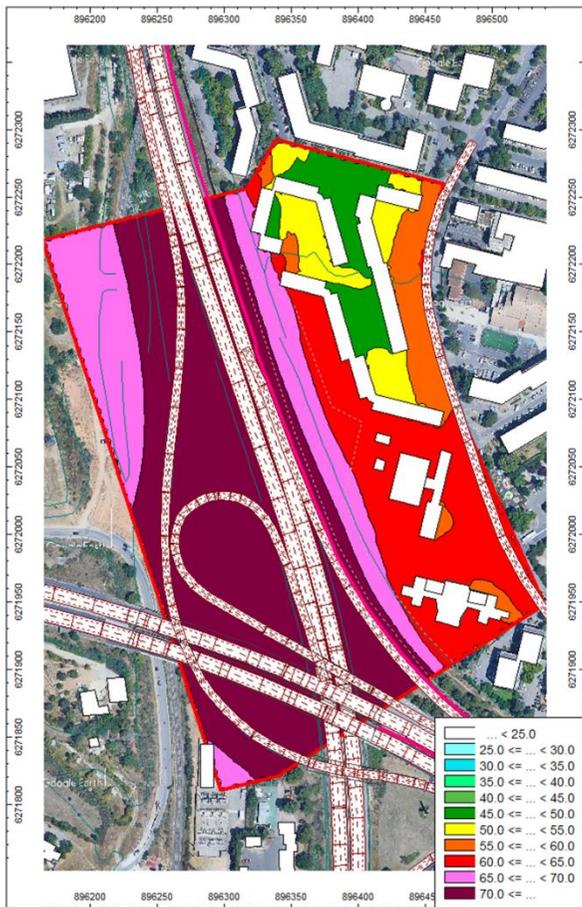
Cartographie de l'existant - Période diurne - R+1 – Avec et sans écran



Commentaires

Le gain acoustique, lié à la présence de l'écran acoustique, est significatif au niveau R+1 des immeubles d'habitation, de l'ordre de 8 à 10 dBA.

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 – Avec et sans écran



Cartographie sonore avec écran acoustique – R+3

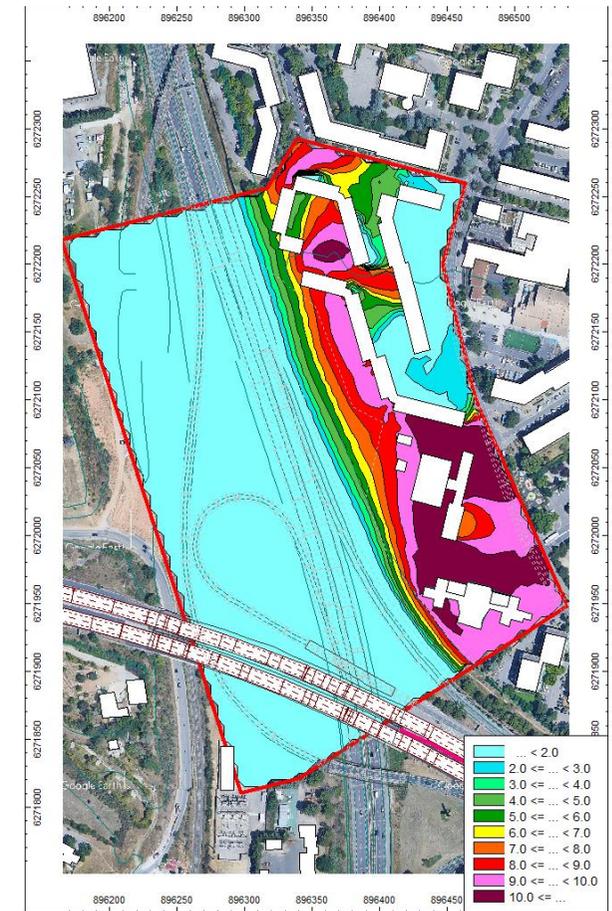
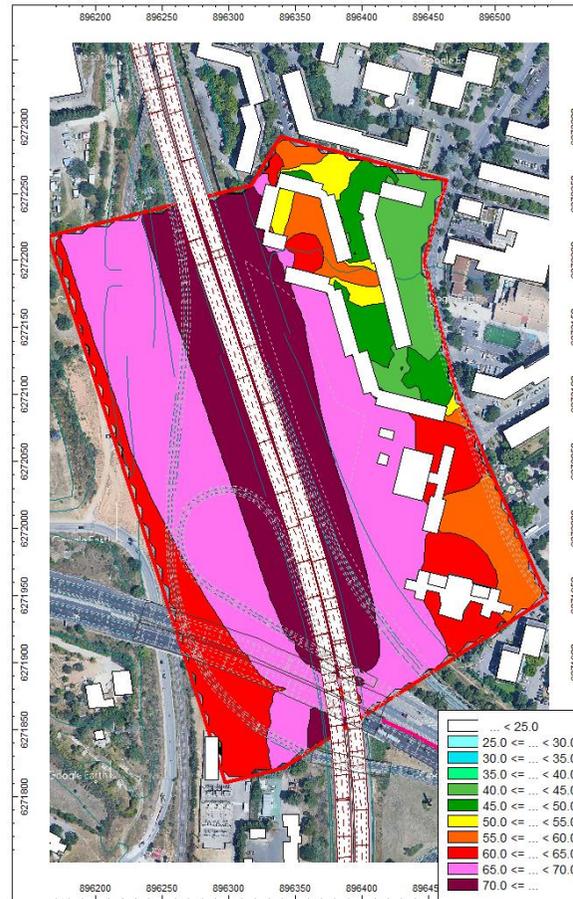
Cartographie sonore sans écran acoustique – R+3

Gain en dBA dû à l'écran acoustique – R+3

Commentaires

Le gain acoustique, lié à la présence de l'écran acoustique, reste significatif au niveau R+1 des immeubles d'habitation, de l'ordre de 5 à 6 dBA.

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 – Avec et sans écran – A51 seule



Cartographie sonore avec écran acoustique – R+3 - A51 seule

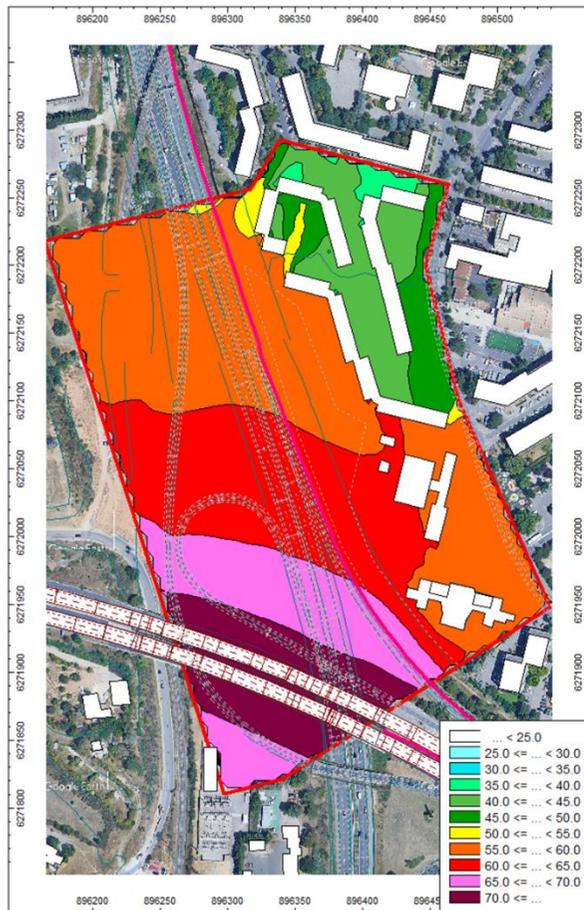
Cartographie sonore sans écran acoustique – R+3 - A51 seule

Gain en dB(A) dû à l'écran acoustique – R+3 – A51 seule

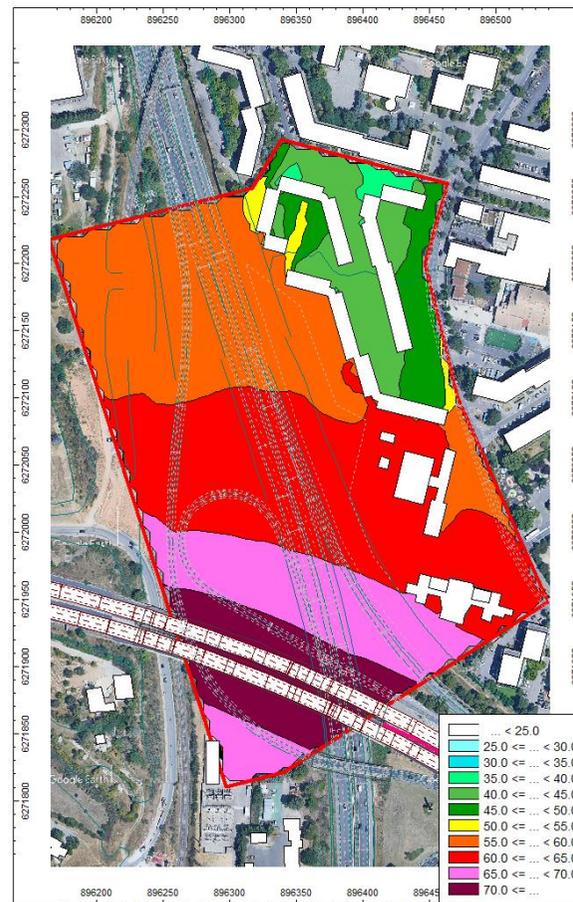
Commentaires

Le gain acoustique, lié à la présence de l'écran acoustique, est significatif au niveau R+3 des immeubles d'habitation, de l'ordre de 7 à 10 dB(A), par rapport à l'impact seul de l'A51.

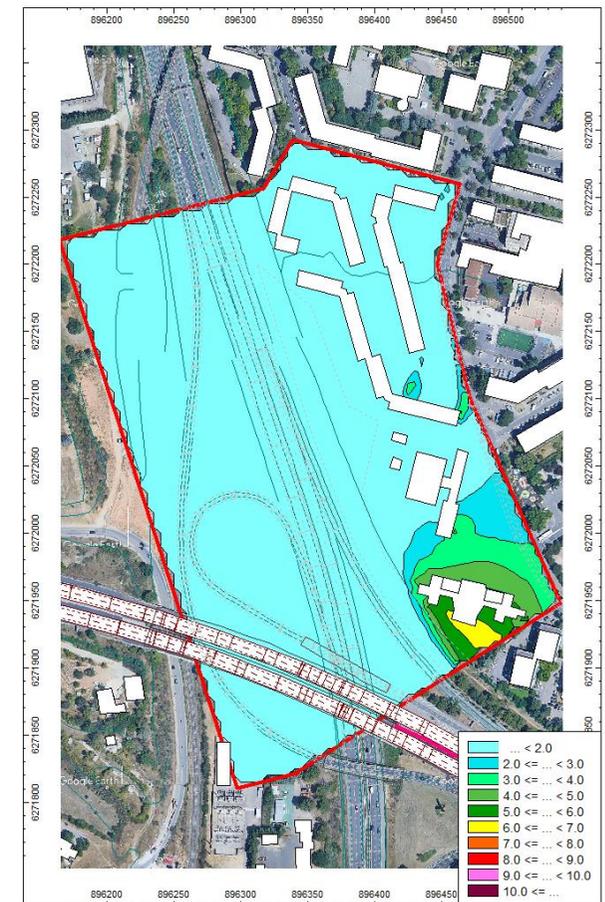
Cartographie de l'existant - Période diurne - R+3 – Avec et sans écran – A8 seule



Cartographie sonore avec écran acoustique – R+3 – A8 seule



Cartographie sonore sans écran acoustique – R+3 – A8 seule

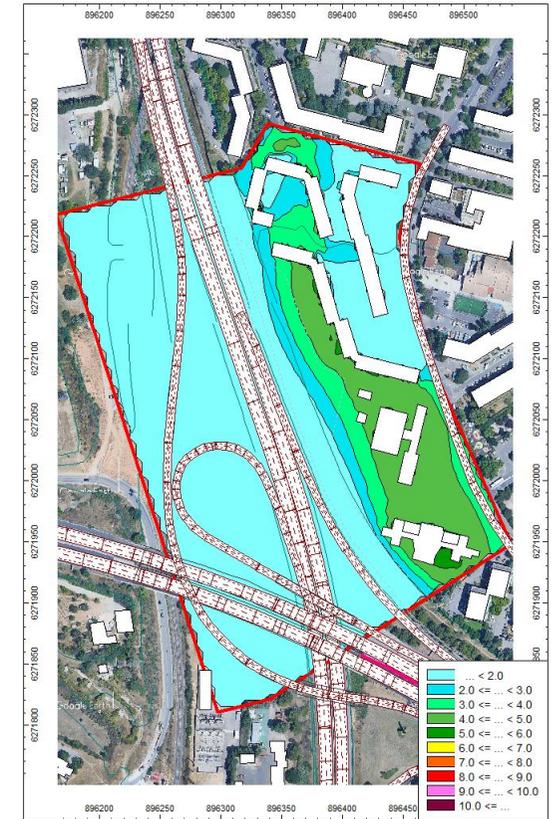
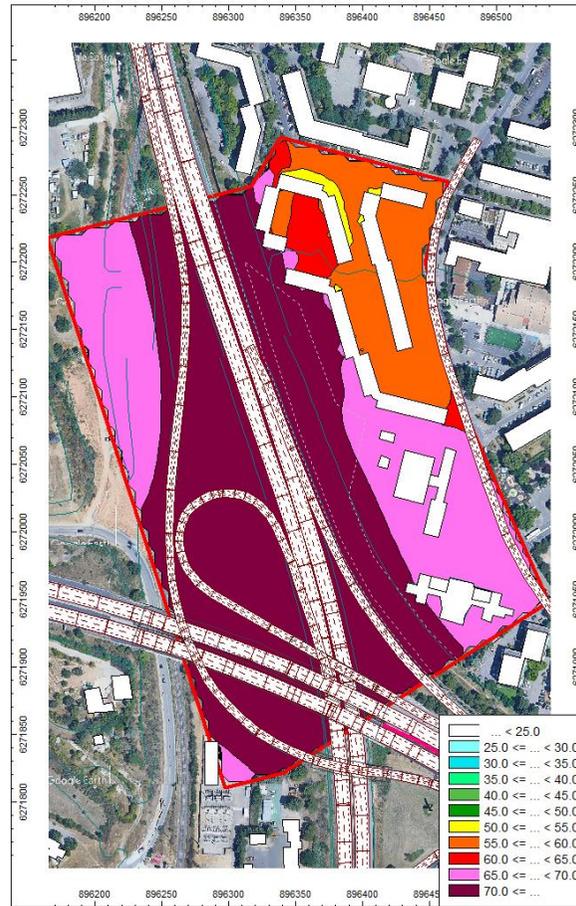
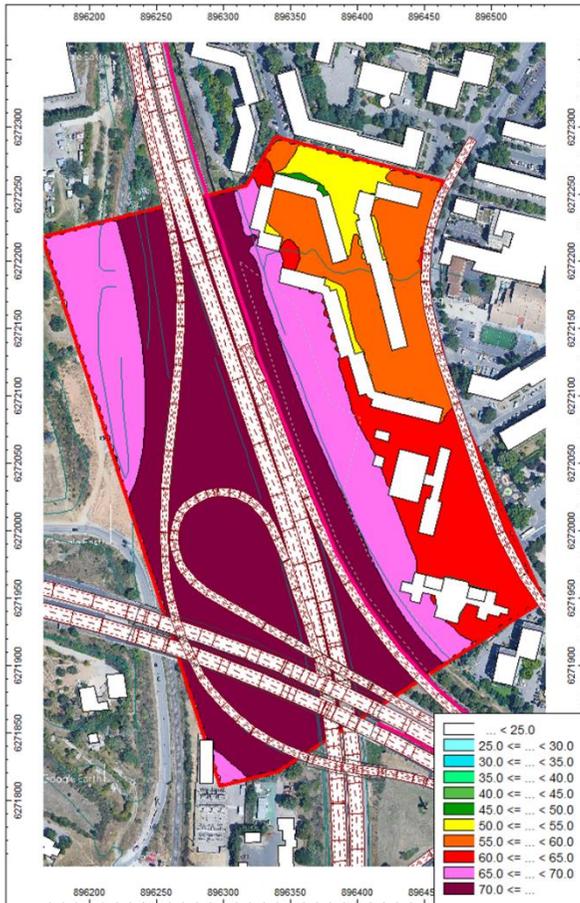


Gain en dBA dû à l'écran acoustique – R+3 – A8 seule

Commentaires

Considérant l'impact seul de l'A8, le gain acoustique, lié à la présence de l'écran acoustique est faible au niveau R+3 des immeubles d'habitation. Cela s'explique par le fait que l'altimétrie de l'A8 est situé au-dessus de l'arrêt de l'écran anti-bruit.

Cartographie de l'existant - Période diurne - R+5 – Avec et sans écran



Cartographie sonore avec écran acoustique – R+5
Commentaires

Le gain acoustique lié à l'écran anti-bruit n'est plus réellement significatif à un niveau R+5 : en effet, l'atténuation est comprise entre 2 et 5 dBA.

4.3 Conclusion de la phase 1 de caractérisation de l'état initial sonore

Les mesures et cartographies réalisées à l'état existant permettent de faire les constats suivants :

- L'impact acoustique des autoroutes A51 et A8 sur le secteur concerné par le projet est très important notamment lorsque les étages des immeubles d'habitations sont en vue directe sur les infrastructures (niveau sonore de 65 à 70 dBA de jour).
- L'écran acoustique, d'une hauteur de 5m et longeant l'A51, apporte une atténuation significative sur les étages du R+1 à R+3 mais n'est plus efficace au-delà : cela s'explique de manière géométrique car les rayons sonores issus des voies routières sont en vue directe sur les étages du R+4 et R+5.
- L'écran anti-bruit est efficace pour diminuer l'impact acoustique de l'A51 sur les étages allant jusqu'au R+3, mais est beaucoup moins efficace pour diminuer l'impact de l'A8. En effet, l'A8 est située à une altimétrie plus élevée que la partie haute de l'écran acoustique sur la section enjambant l'A51 ce qui limite son efficacité.
- Les zones les plus calmes se situent en cœur de quartier lorsque les immeubles d'habitations, situés en première ligne, constituent une deuxième protection phonique en plus de l'écran anti-bruit.
- Les façades orientées vers le boulevard du Docteur Schweitzer bénéficient d'une ambiance sonore plus modérée notamment de nuit.

5. PHASE 2 : MODELISATION DE L'ETAT FUTUR ET PRECONISATIONS EN MATIERE DE PROTECTIONS ACOUSTIQUES ET D'AMENAGEMENT

5.1 Modélisation acoustique de l'état futur

5.1.1 Hypothèses de calcul

Pour la modélisation acoustique de l'état futur, le logiciel CadnaA prend en compte les paramètres suivants :

- Topographie du site,
- Intégration du projet d'aménagement « Phares et balises » dans le modèle : bâtiments, parking silos, merlons paysagers, etc.
- Conditions météorologiques,
- Trafic routier,
- Vitesse de circulation sur les différents secteurs du projet,
- Type de revêtement de chaussée, la granulométrie et l'année de réalisation.

Les paramètres généraux de calcul, utilisés pour la modélisation de l'état existant, sont identiques à ceux retenus pour la modélisation de l'état futur (cf. § 4.2)

Les mêmes hypothèses de trafic routier ont été prises en compte pour la modélisation de l'état futur, à savoir :

Position du compteur	TMJA (veh/jour)	Limite de vitesse (km/h)	Type d'écoulement
A51 Sens Marseille	53 302 (8 % PL)	90 km/h	Stabilisé
A51 Sens Sisteron	48 663 (6 % PL)		
A8 sens Nice	58 531 (17 % PL)		
A8 Sens Avignon	57 303 (12 % PL)		
Bretelle A8 vers A51 Sens Sisteron	18 160 (2 % PL)		
Bretelle A8 vers A51 Sens Marseille	15 091 (6 % PL)		
Bretelle A51 depuis Sisteron vers A8 Sens Nice	17 237 (2 % PL)		
Bretelle A51 depuis Marseille vers A8 Sens Nice	13 016 (5 % PL)		
Boulevard du Docteur Schweitzer	4 467 (2,8 PL)	50 km/h	

Note : la nouvelle bretelle d'accès entre l'A51 et l'A8 en direction d'Avignon, en service depuis l'été 2020, n'a pas été modélisée faute d'informations techniques sur cette dernière (plans, trafic, type de revêtement, etc.).

5.1.2 Intégration du projet d'aménagement « Phares et Balises »

Plan d'aménagement du projet urbain



Projet d'aménagement – Variante 2 – juillet 2020

Composition du projet urbain

Le projet d'aménagement comprend la démolition de l'ensemble des bâtiments d'habitation du quartier existant et la création de 5 nouveaux îlots répartis comme suit :

Îlots	Emprise foncière		Programme	Statut	SdP	Nbre logement	%	Stationnement
1			Pépinière		800 m ²			
			Logement	Accession	3 560 m ²	53 lgts	13%	90 pl
			Logement	Locatif intermédiaire	3 850 m ²	57 lgts	14%	98 pl
			Total logement		7 410 m ²	111 lgts		188 pl
2			Equipe-ment numérique		1 900 m ²			19 pl
			Logement	Locatif intermédiaire	5 065 m ²	76 lgts	19%	129 pl
3	4 425 m ²	A	Logement	Accession	2 835 m ²	42 lgts		72 pl
		B	Logement	Accession	2 430 m ²	36 lgts		62 pl
			Total logement		5 265 m ²	79 lgts	20%	134 pl
4	5 840 m ²	A	Logement	LLS	2 100 m ²	31 lgts		53 pl
		B	Logement	LLS	1 595 m ²	24 lgts		40 pl
		C	Logement	LLS	3 000 m ²	45 lgts		76 pl
			Total logement		6 695 m ²	100 lgts	25%	170 pl
5	3 355 m ²	A	Pôle Santé		1 200 m ²			12 pl
		B	Logement	Accession	2 505 m ²	37 lgts	9%	64 pl
TOTAL logements créés					23 380 m²	402 lgts	100%	593 pl
TOTAL équipmt, activités					3 900 m²			
TOTAL					27 280 m²			

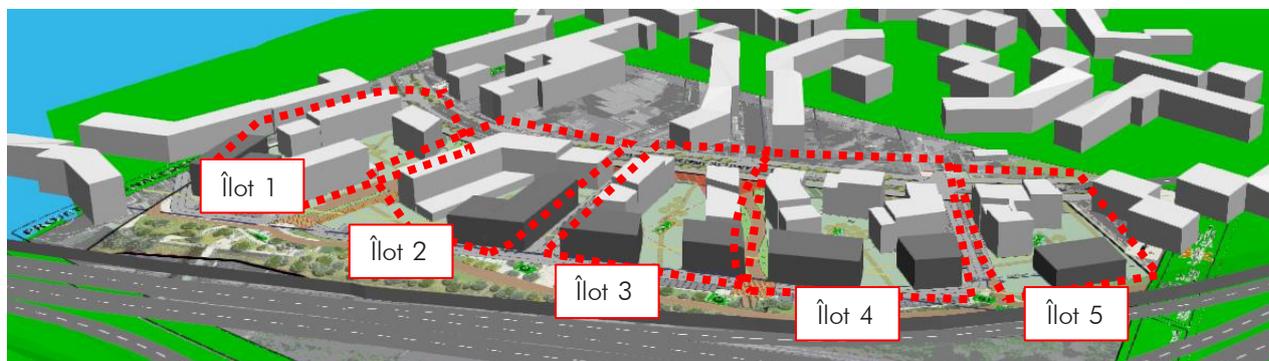
Source : étude de programmation urbaine (MAP, juillet 2020)

(1)Sdp = Surface de plancher en m²

Caractéristiques principales du projet urbain

- Les bâtiments s'élèvent en R+3 et R+4 (au lieu de R+5 à l'état existant)
- Une promenade paysagée est prévue le long de l'A51 et de l'écran anti-bruit existant : le merlon ainsi créé ne présente pas d'efficacité acoustique significative car le niveau haut du merlon est situé à une altimétrie inférieure à l'écran acoustique existant.
- Des parkings silos (en R+2, R+3 ou R+4 selon les îlots), sont prévus entre l'autoroute et les futurs bâtiments du projet, créant ainsi une protection acoustique complémentaire. Certains bâtiments restent néanmoins en vue directe sur l'autoroute, notamment au niveau des îlots 1 et 2.

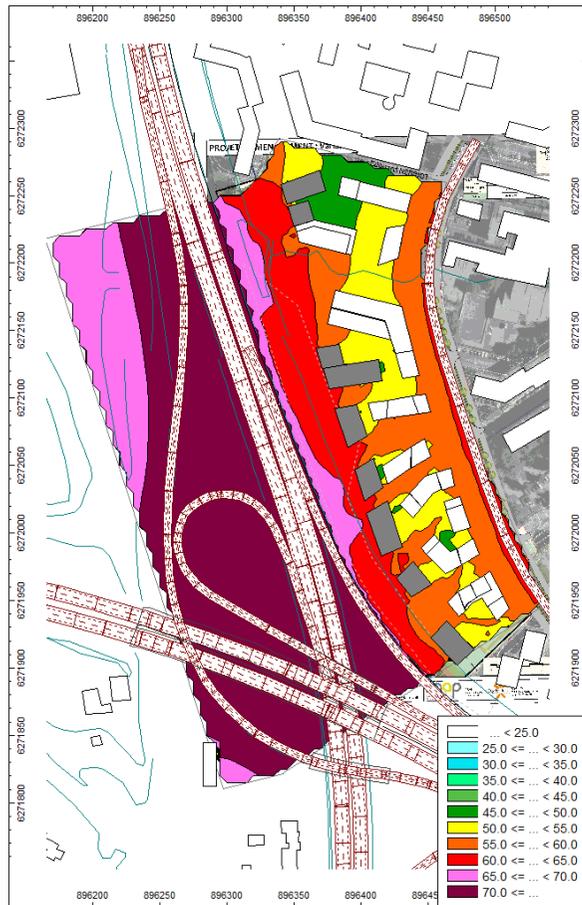
Visualisation du modèle 3D avec intégration du projet urbain



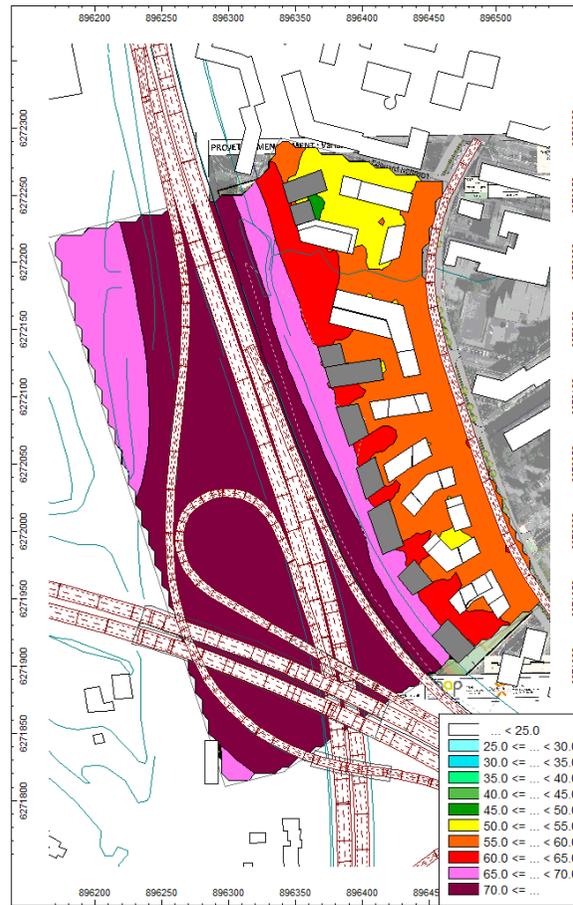
Note : les parkings silos figurent en gris foncé sur la vue 3D ci-dessus

5.1.3 Résultats de la modélisation réalisée pour l'état futur – Cartographie des niveaux sonores

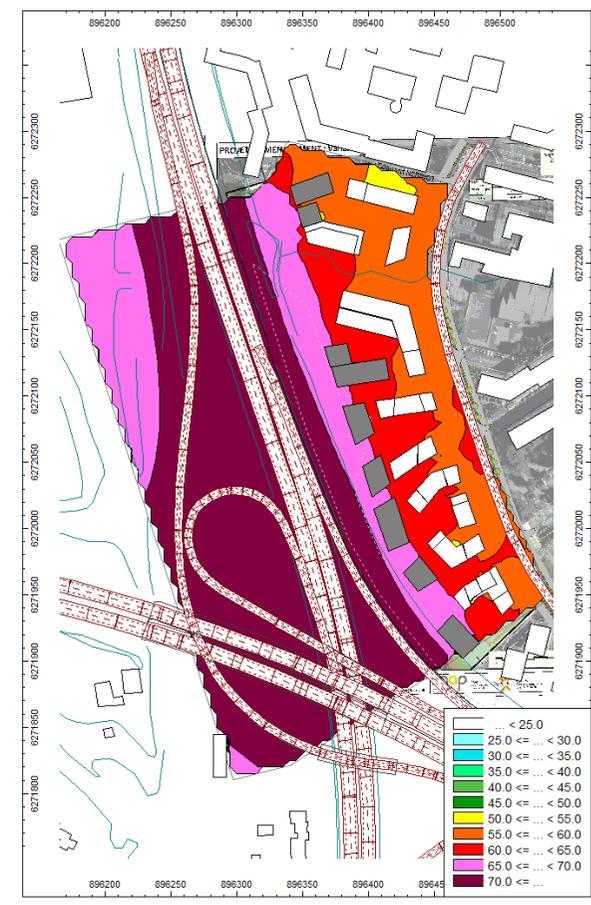
Des cartographies sont présentées ci-après pour les étages R+1, R+3 et R+4



Cartographie sonore aménagement **R+1**



Cartographie sonore aménagement **R+3**



Cartographie sonore aménagement **R+4**

Commentaires

Les parkings silos, positionnés en première ligne par rapport à l'autoroute, permettent de limiter les niveaux sonores en façades des bâtiments d'habitations qui seront situées en deuxième ligne, même si l'on remarque des « percées » sonores dans les espaces entre silos. L'efficacité des parkings silos est visible jusqu'au niveau R+3 : au niveau R+4, l'impact acoustique ne semble pas diminué derrière les parkings. A noter également que le parking silo de l'îlot 5, prévu seulement en R+2, présente une efficacité plus limitée.

A contrario, les bâtiments non protégés des îlots 1 (bâtiment comportant la pépinière) et 2 (bâtiment comportant l'équipement numérique) présentent des niveaux sonores prévisionnels élevés (≥ 60 dBA dès le R+3) en façade ouest même si la position de ces bâtiments est reculée (60m de l'A51) par rapport à celle des bâtiments existants qui seront démolis (20 à 25m actuellement pour les plus proches).

L'efficacité acoustique du merlon paysager en bordure d'autoroute, n'est pas significative car son altimétrie est inférieure au niveau haut de l'écran acoustique.

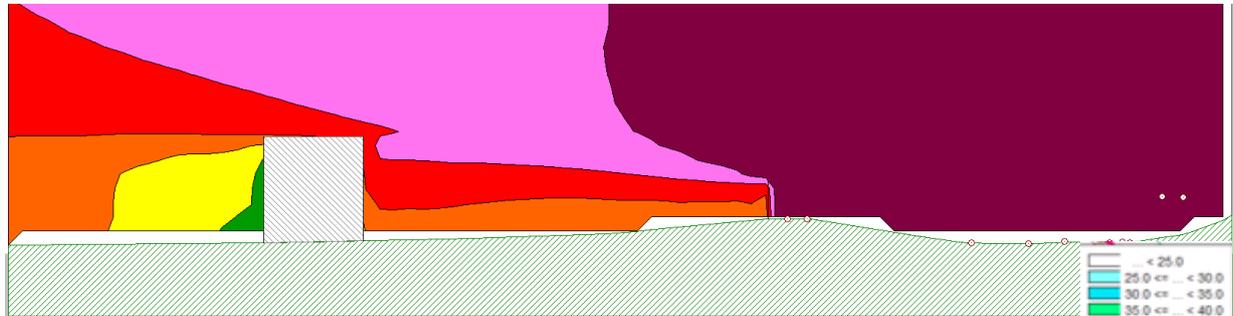
Globalement les niveaux sonores reçus en façade ouest du futur projet restent élevés entre 55 et 65 dBA, selon le niveau d'étages et la position par rapport aux parkings silos.

5.2 Propositions d'aménagement acoustique visant à réduire l'impact sur le projet

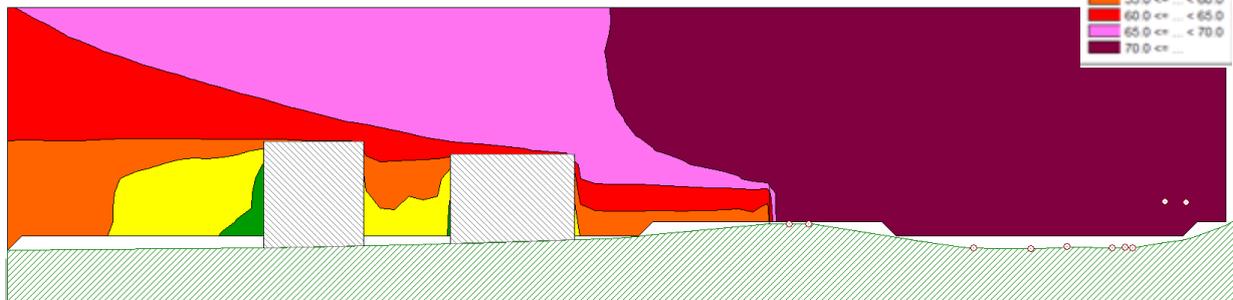
5.2.1 Protection par mise en œuvre de parking silos devant les bâtiments d'habitation

En complément de l'écran acoustique en bordure de l'A51, la mise en œuvre d'un parking silos devant les bâtiments d'habitation permet de diminuer significativement l'impact acoustique des autoroutes comme le montrent ci-après les cartographies en coupes des niveaux sonores :

Sans parking silos



Avec parking silos



Un gain de l'ordre de 5 dBA environ est calculé selon les configurations (étage concerné, hauteur du parking, continuité du parking sur la parcelle, etc.), pour les bâtiments situés derrière un parking silo de niveau R+3.

Des cartographies sonores ont été réalisées en période diurne en ôtant la présence des parkings silos afin de visualiser et d'évaluer leur efficacité acoustique.

Ces cartographies ont été réalisées en considérant l'ensemble des infrastructures du secteur au niveau R+3.

5.2.2 Continuité de la protection entre parking silos par mise en œuvre d'écrans translucides

La protection acoustique par le biais de parkings silo est efficace au droit de ces équipements mais reste limité si le bâtiment silo n'est pas continu.

Il convient en effet d'éviter les espaces entre les bâtiments afin de ne pas laisser entrer le bruit dans la zone protégée.



Problème de front de bâtiments non continus en bordure de voie

Afin d'optimiser l'efficacité de la protection acoustique, vers les bâtiments en second rideau, il pourrait être envisagé de mettre en œuvre **des écrans acoustiques entre les parkings silos.**

Afin de ne pas enclaver la promenade paysagée, ces écrans pourraient être :

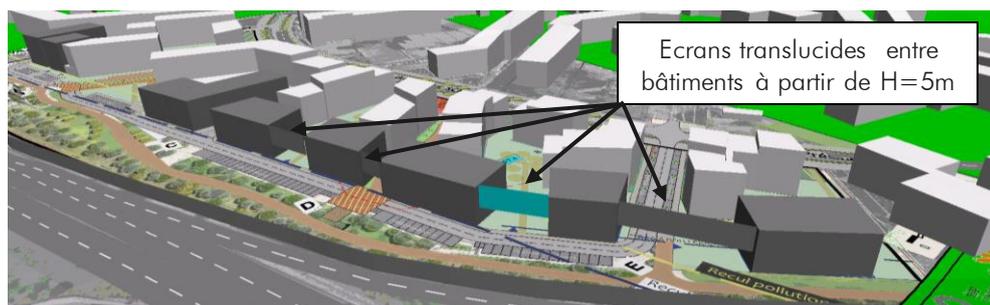
- Translucides (type verre) pour conserver de la luminosité
- Mis en œuvre seulement à partir de 5m de haut pour maintenir le passage entre les bâtiments.

Ce type de protection a déjà été mis en œuvre sur des projets urbains comme celui de l'écoquartier de Nutheschlange à Postdam en Allemagne :

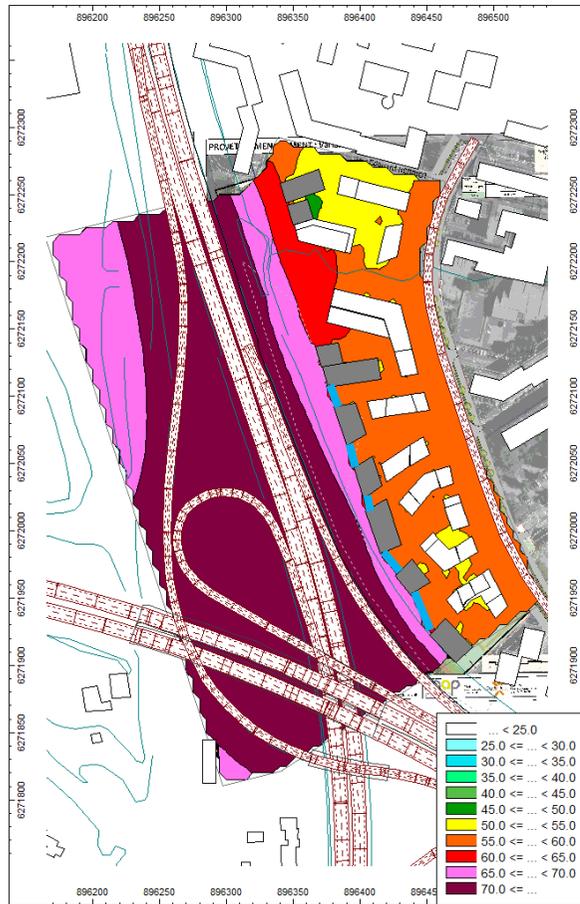


Projet Nutheschlange (Postdam – Allemagne) avec création d'écrans translucides entre les bâtiments

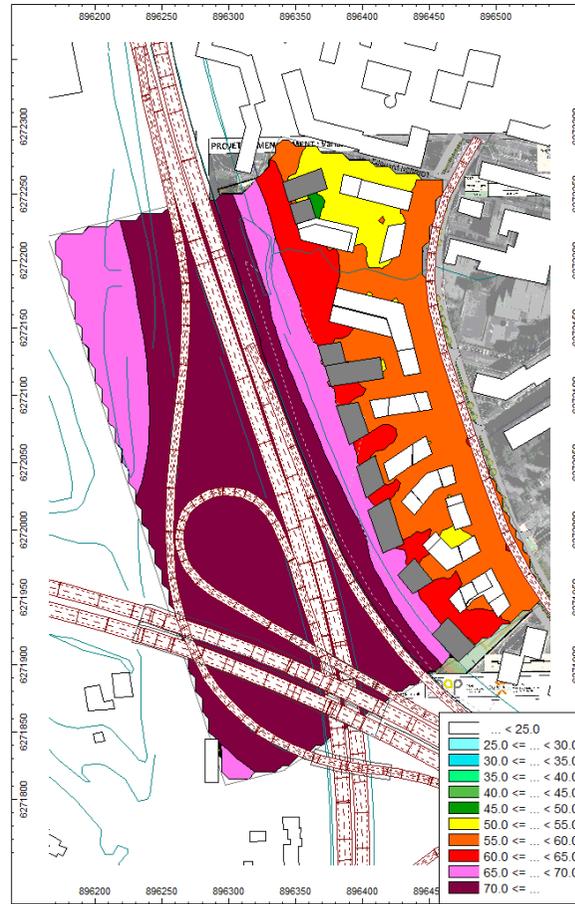
Visualisation 3 D des écrans translucides qui pourraient être créés entre parkings silo :



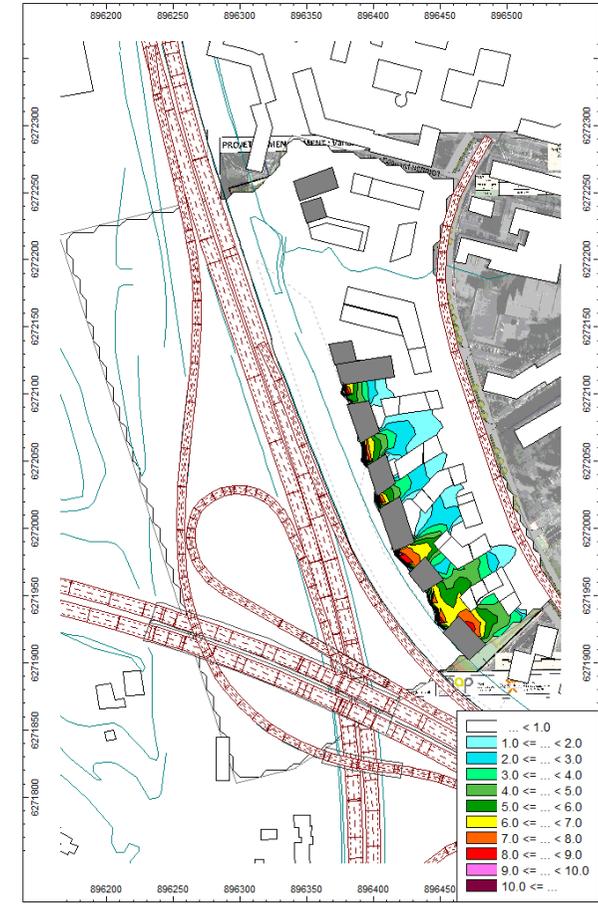
Cartographie de l'état futur - Période diurne - R+3 - Avec et sans continuité de la protection au niveau des îlots 3 à 5



Cartographie sonore avec protection continue - R+3
(en bleu clair sur la cartographie ci-dessus)



Cartographie sonore avec parkings silo (protection discontinue) - R+3



Gain en dBA à la continuité de protection - R+3

Commentaires

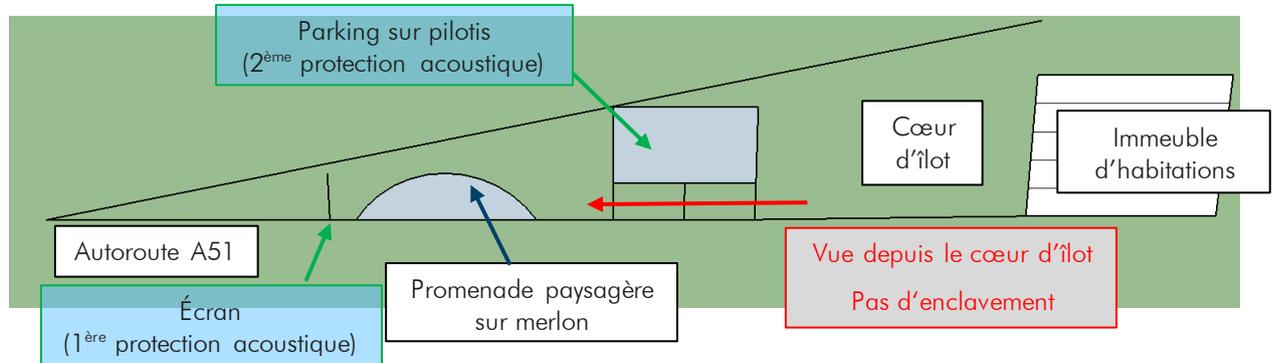
Le gain acoustique prévisionnel, lié au complément de traitement acoustique par une continuité de protection entre parkings silos, est estimé entre 2 et 7 dBA selon les zones, au niveau des îlots 3 à 5. Dans cette configuration, les îlots 1 et 2 seraient par conséquent les moins protégés du bruit de l'autoroute.

5.2.3 Protection acoustique continue par des parkings silos sur « pilotis »

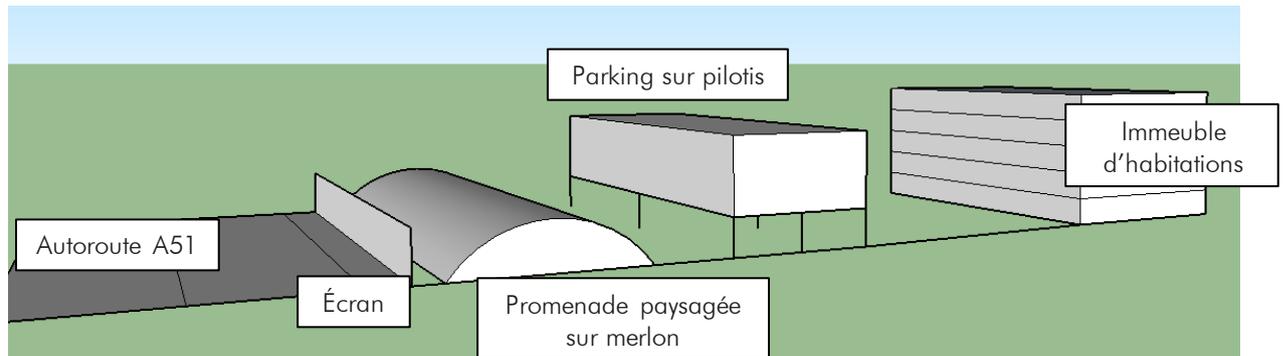
Le projet est protégé par un écran positionné en bordure de l'autoroute A51 d'une hauteur de 5m, qui constitue une première protection acoustique efficace pour les niveaux d'étages du RDC au R+2, voir au R+3.

Pour protéger efficacement les étages supérieurs (R+3 et R+4), il pourrait être envisagé de créer **des parkings silo le long de l'A51 sur l'ensemble d'un îlot et mis en œuvre sur « pilotis » afin de conserver une ouverture (un passage et une vue) sur la promenade paysagée et ainsi éviter l'enclavement de la zone entre parking et écran anti-bruit.**

La coupe suivante très schématique permet de visualiser le principe envisagé :



Coupe schématisant le principe sur « pilotis » pour conserver une ouverture vers la promenade paysagée et protéger efficacement du bruit

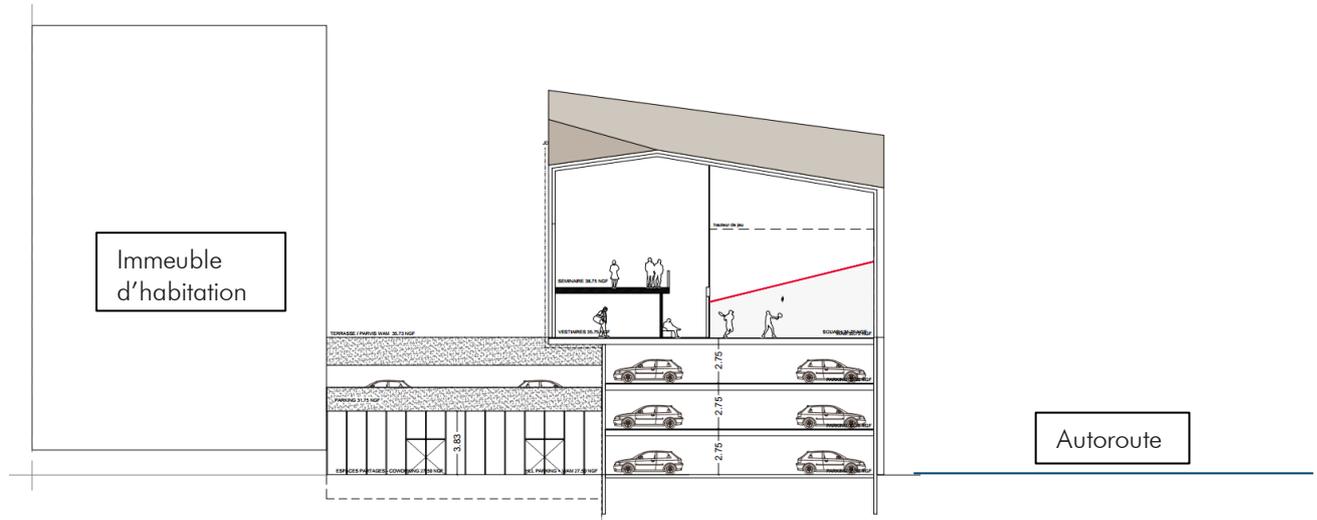


Perspective 3D simplifiée du principe de parking sur pilotis

Les gains envisagés sont du même ordre qu'une protection acoustique continue comme présenté au § précédent soit un gain compris entre 2 et 7 dBA au R+3 des bâtiments d'habitation du projet.

5.2.4 Augmentation de la hauteur des parkings silos en créant des espaces d'activités au-dessus

Une autre solution consiste à augmenter la hauteur des bâtiments de parkings silos avec des niveaux dédiés à des espaces moins sensibles au bruit (locaux de sport par exemple, city stade, etc.) permettant une meilleure protection acoustique des immeubles d'habitations situés en second rideau.



Exemple de coupe d'un projet en cours de réalisation dans le nord de la France où des salles de sport ont été créées au-dessus d'un parking : l'augmentation de la hauteur du bâtiment « obstacle » permet de limiter l'impact acoustique de l'autoroute sur un nombre d'étages plus élevé de l'immeuble d'habitation.

Ce type de solution peut accroître la protection acoustique d'environ 5 à 10 dBA notamment sur les niveaux les plus hauts (R+4) des bâtiments qui seront créés.

5.2.5 Eloignement des bâtiments par rapport aux autoroutes

Eloigner autant que possible les bâtiments des voies bruyantes en favorisant la mise en avant des zones non sensibles en amont des parcelles : accès parking, voies de circulation piétonne, espaces verts, etc.

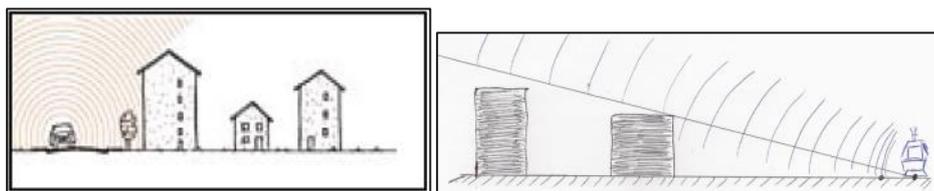
Dans le cas du projet « Phare et Balises », il est notamment intéressant de déplacer le plus possible de bâtiment d'habitations vers le boulevard du Docteur Schweitzer dont le trafic est relativement limité.

C'est notamment le cas pour l'îlot 3 où le bâtiment B pourrait être plus éloigné de l'A51 en se rapprochant du boulevard du Docteur Schweitzer.

5.2.6 Adaptation des gabarits des bâtiments par rapport à la présence des autoroutes

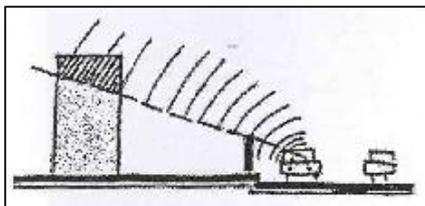
Adapter la hauteur des bâtiments aux conditions de propagation du bruit (présence de l'écran anti-bruit et parkings silo).

Lorsque plusieurs lignes de bâtiments sont prévues, la première rangée peut être utilisée comme barrière sonore pour les autres bâtiments (parkings silo dans notre cas). En fonction de l'éloignement avec les voies, les bâtiments dotés d'un gabarit plus important pourront être positionnés en second plan et bénéficier de la protection de la première rangée.



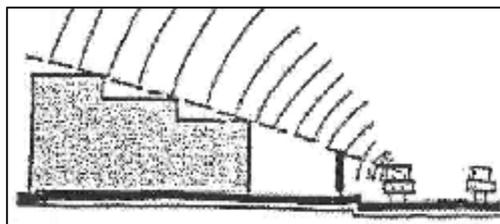
Principe du bâtiment écran

Considérant l'écran acoustique en bordure de l'A51, il convient de limiter **les gabarits des bâtiments d'habitation situés en première ligne** afin que toute la hauteur du bâtiment bénéficie de la protection acoustique.



Exemple d'écran anti-bruit ne protégeant pas toute la hauteur du bâtiment

Particulièrement dans le cas de protections acoustiques (type écran ou parking silo), les **bâtiments en terrasses** peuvent constituer une solution satisfaisante en matière de réduction du niveau de bruit :



Toiture terrasse conciliant gabarit du bâtiment et protection acoustique

5.2.7 Modification de la volumétrie des façades

Il peut également être judicieux d'envisager des **modifications de la volumétrie ou l'architecture des façades**, en créant de nouveaux volumes en excroissance (tels des balcons, des loggias, des coursives) qui joueront d'une part le rôle d'écran et de zone tampon contre le bruit pour la façade de l'immeuble concerné et d'autre part casseront les réflexions et phénomènes de réverbération (source de nuisance pour tout le quartier).

Cette disposition doit s'accompagner d'une réflexion sur le caractère du bâti voisin, les vues sur l'espace extérieur (paysage, etc.) ou encore des contraintes bioclimatiques (ensoleillement, vent, etc.).



Schéma et exemple de balcons et de coursives permettant de diminuer l'impact du bruit

5.2.8 Autres dispositions générales permettant de limiter l'impact acoustique

- Favoriser la mise en place de parties extérieures aux logements (jardins, terrasses, balcons...) du côté opposé aux routes principales.
- Favoriser la mise en place des pièces de repos (chambres) du côté opposé aux routes principales, lorsque la protection acoustique en bordure de route n'est pas suffisante et que des logements traversants sont envisagés (notamment pour les îlots 1 et 2 qui ne sont pas protégés)
- Limiter, dans la mesure du possible, la visibilité des autoroutes par des aménagements paysagers (aspect psycho-acoustique)

5.3 Application des propositions acoustiques pour chaque îlot

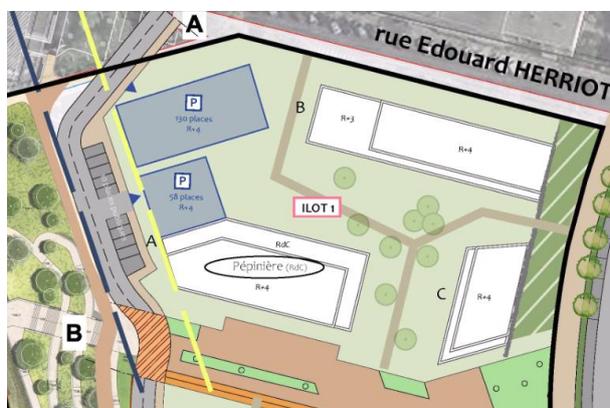
5.3.1 Propositions spécifiques à l'îlot 1

La première version de l'îlot 1, esquissée en juin 2020, prévoyait un positionnement du parking silo en deuxième ligne : désormais, le parking silo est positionné en première ligne sur la partie nord.

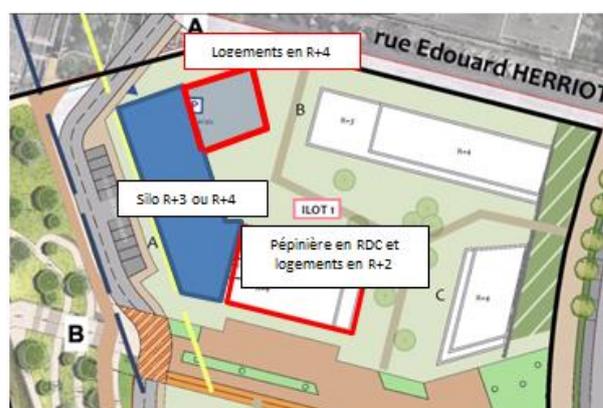
Néanmoins, le bâtiment, comportant la pépinière, n'est pas protégé et recevra des niveaux sonores prévisionnels en façade élevés compris entre 60 et 65 selon l'étage.

Pour limiter l'impact acoustique en façade, il pourrait être ainsi étudié la faisabilité des solutions suivantes :

- Création d'un parking silo en continu le long de l'A51
- Recul (par rapport à l'autoroute) du bâtiment comportant la pépinière ou réaménagement de l'espace en fonction du parking silo
- Limitation du nombre d'étages sur les bâtiments les plus exposés (R+2 idéalement sur le bâtiment pépinière) et R+4 sur les bâtiments côté Boulevard Schweitzer).
- Logements traversants, avec chambres côté opposé à l'autoroute, dans le cas de logements en R+3 ou R+4 peu protégés.



Projet urbain



Proposition VENATHEC

Autres dispositions envisageables

- Pour éviter d'enclaver la promenade paysagée, possibilité de créer des parkings entrecoupés d'écrans translucides (cf. § 5.2.2) ou de parking sur « pilotis » (cf. § 5.2.3)
- Ajouter des espaces moins sensibles aux nuisances sonores (exemple locaux de sport, city stade, etc.) au-dessus des parkings pour augmenter la hauteur de protection (cf. § 5.2.4)
- Modifier la volumétrie ou l'architecture des façades, en créant de nouveaux volumes en excroissance (tels des balcons, des loggias, des coursives) qui joueront d'une part le rôle d'écran et de zone tampon contre le bruit pour la façade de l'immeuble concerné et, d'autre part, casseront les réflexions et phénomènes de réverbération (source de nuisance pour tout le quartier) (cf. § 5.2.7)

5.3.2 Propositions spécifiques à l'îlot 2

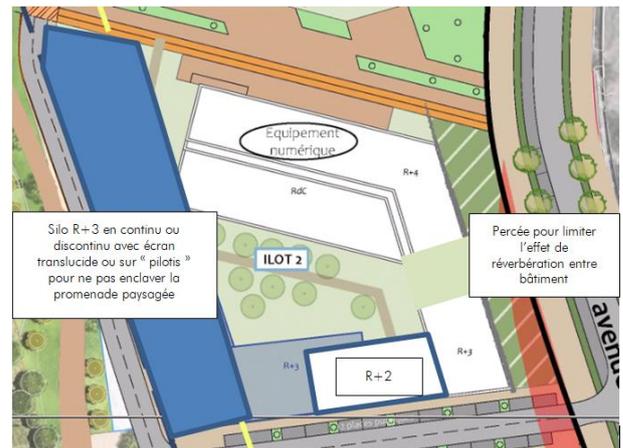
De même que pour l'îlot 1, l'îlot 2 n'est pas protégé de manière continue par le parking silo situé au sud-ouest.

Il pourrait être ainsi étudié la faisabilité des solutions suivantes :

- Création d'un parking silo en continu le long de l'A51 afin de protéger l'ensemble des bâtiments.
- Pour éviter d'enclaver la promenade paysagée, possibilité de créer des parkings entrecoupés d'écrans translucides (cf. § 5.2.2) ou de parking sur « pilotis » (cf. § 5.2.3)
- Ajout d'un bâtiment d'habitation en zone sud de l'îlot
- Percée sur l'immeuble côté est, pour limiter l'effet de réverbération en cœur d'îlot.



Projet urbain



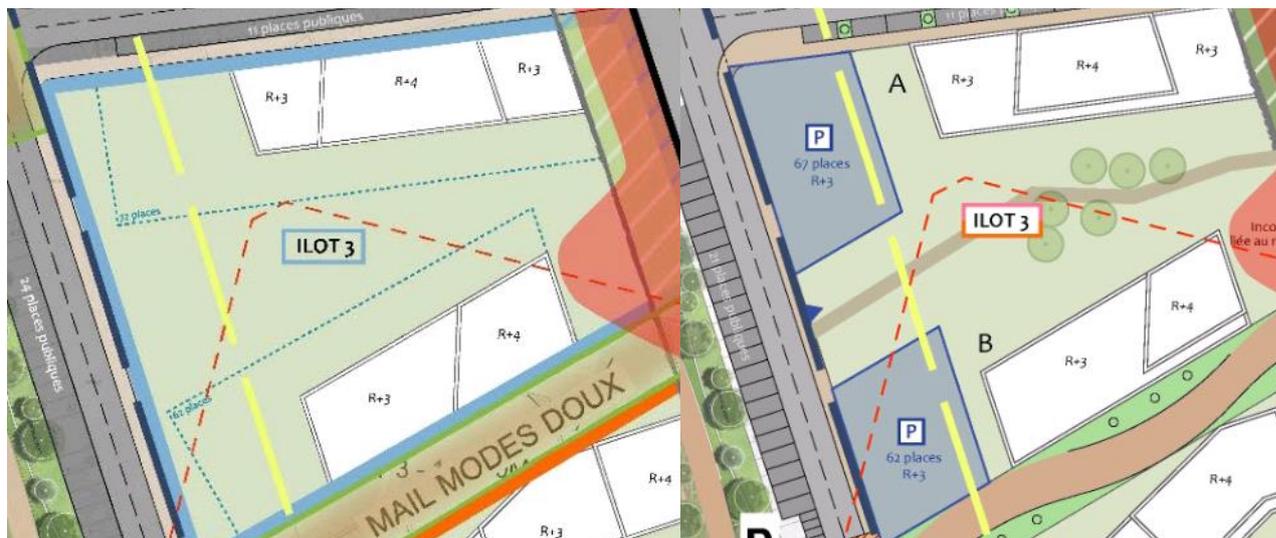
Proposition VENATHEC

Autres dispositions envisageables

- Limiter le nombre d'étages sur les bâtiments les plus exposés : en l'absence de protection devant le bâtiment numérique, se limiter à un niveau R+2 et créer un bâtiment en terrasse plus haut côté Est, pour compenser le nombre de logements sur l'îlot.
- Ajouter des espaces moins sensibles aux nuisances sonores (exemple locaux de sport, city stade, etc.) au-dessus des parkings pour augmenter la hauteur de protection (cf. § 5.2.4)
- Modifier la volumétrie ou l'architecture des façades, en créant de nouveaux volumes en excroissance (tels des balcons, des loggias, des coursives) qui joueront d'une part le rôle d'écran et de zone tampon contre le bruit pour la façade de l'immeuble concerné et, d'autre part, casseront les réflexions et phénomènes de réverbération (source de nuisance pour tout le quartier) (cf. § 5.2.7)

5.3.3 Propositions spécifiques à l'îlot 3

La première version de l'îlot 3 prévoyait un parking souterrain : désormais, il est prévu deux parkings silos qui permettent de protéger plus efficacement les deux bâtiments d'habitation envisagés.

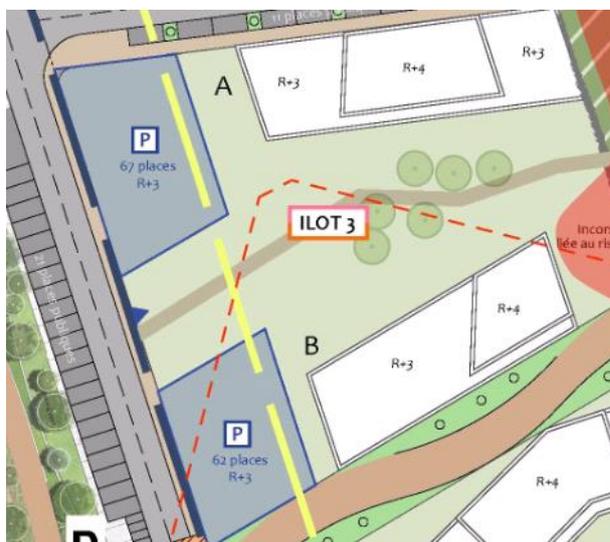


Projet urbain initial avec parking souterrain

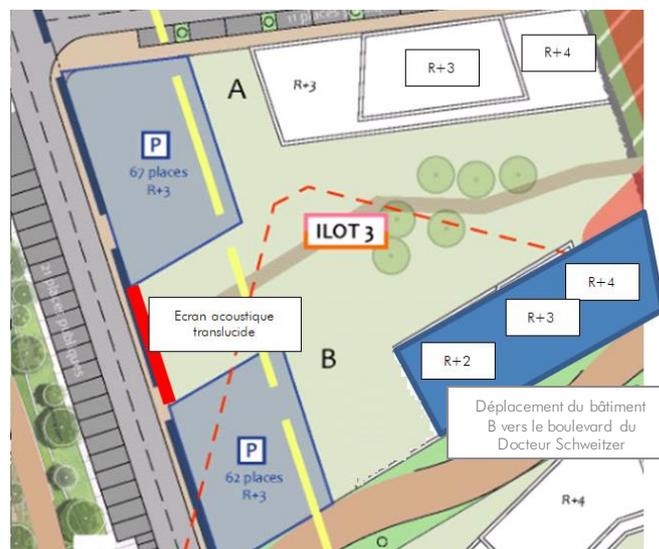
Projet urbain – juillet 2020 avec parking silos

En complément, il pourrait être envisagé les solutions suivantes :

- Assurer une continuité de protection acoustique entre les parkings silos par des écrans translucides qui pourraient être positionnés à partir d'une hauteur $H=5m$, laissant ainsi l'accès vers la promenade paysagée (cf. § 5.2.2)
- Afin d'éviter d'enclaver la promenade paysagée, envisager des parkings sur « pilotis » (cf. § 5.2.3)
- Déplacer le bâtiment B vers le boulevard Schweitzer pour l'éloigner de l'A51
- Limiter le nombre d'étages sur les bâtiments les plus exposés : bâtiment terrasse avec du R+2 côté A51, puis R+3 et R+4 côté Est.



Projet urbain – juillet 2020 avec parking silos



Proposition VENATHEC

Autres dispositions envisageables

- Ajouter des espaces moins sensibles aux nuisances sonores (exemple locaux de sport, city stade, etc.) au-dessus des parkings pour augmenter la hauteur de protection (cf. § 5.2.4)
- Modifier la volumétrie ou l'architecture des façades, en créant de nouveaux volumes en excroissance (tels des balcons, des loggias, des coursives) qui joueront d'une part le rôle d'écran et de zone tampon contre

le bruit pour la façade de l'immeuble concerné et, d'autre part, casseront les réflexions et phénomènes de réverbération (source de nuisance pour tout le quartier) (cf. § 5.2.7)

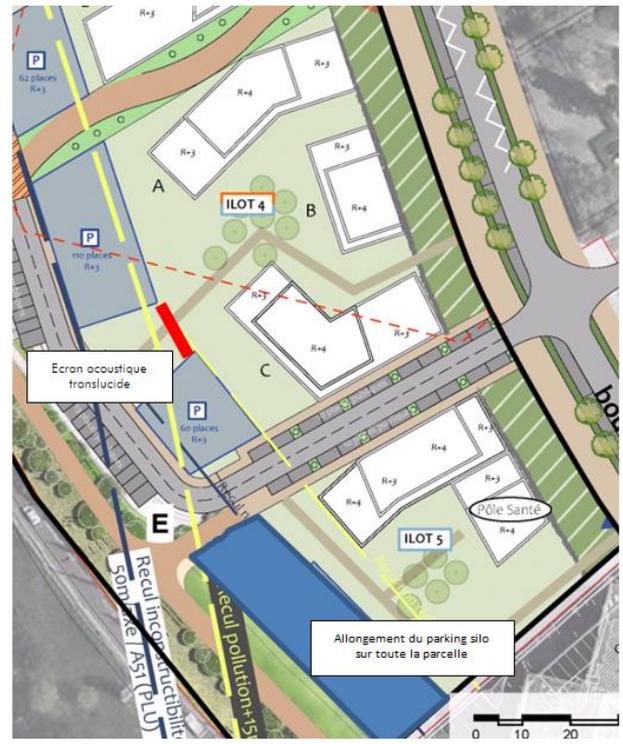
5.3.4 Propositions spécifiques aux îlots 4 et 5

Aménagements proposés

- Continuité de la protection acoustique par mise en œuvre d'écrans translucides entre parkings silos de l'îlot 4 ou création d'un parking silo continue sur piloris
- Allongement du parking silo de l'îlot 5 et augmentation de son nombre d'étage à R+3
- Limitation du nombre d'étages pour les bâtiments les plus proche et peu protégés - Bâtiments en terrasse



Projet urbain



Proposition VENATHEC

Autres dispositions envisageables

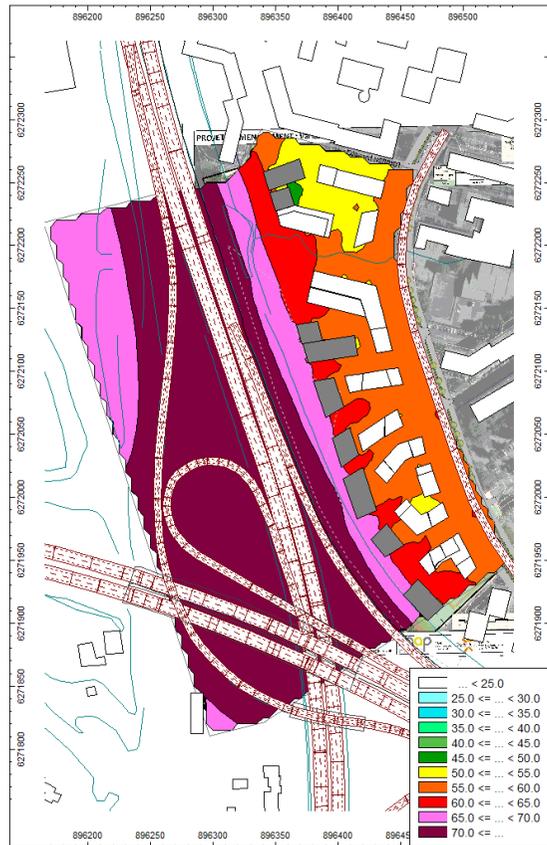
- Ajouter des espaces moins sensibles aux nuisances sonores (exemple locaux de sport, city stade, etc.) au-dessus des parkings pour augmenter la hauteur de protection (cf. § 5.2.4)
- Modifier la volumétrie ou l'architecture des façades, en créant de nouveaux volumes en excroissance (tels des balcons, des loggias, des coursives) qui joueront d'une part le rôle d'écran et de zone tampon contre le bruit pour la façade de l'immeuble concerné et, d'autre part, casseront les réflexions et phénomènes de réverbération (source de nuisance pour tout le quartier) (cf. § 5.2.7)

5.3.5 Cartographies sonores avec prise en compte des préconisations acoustiques principales par îlot

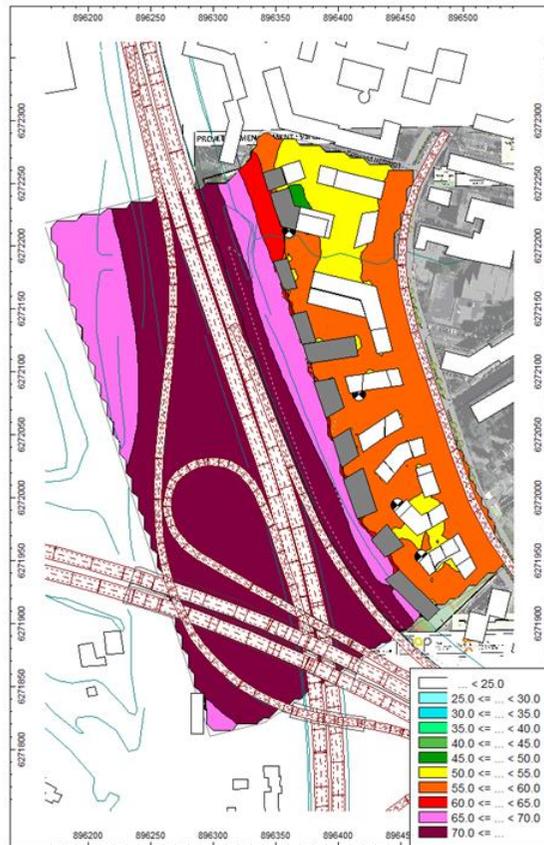
Principales préconisations prises en compte

- Continuité de la protection acoustique le long de l'A51 sur l'ensemble des îlots : ajout ou allongement de parkings silo (R+3 minimum) et/ou ajout d'écran acoustiques translucides entre parkings silo
- Recul (par rapport à l'autoroute) du bâtiment comportant la pépinière ou réaménagement de l'espace en fonction du parking silo au niveau de l'îlot 1

Cartographies de l'état futur - Période diurne - R+3 - Comparaison entre une configuration avec continuité de protection le long de l'A51 et configuration avec parking silo



Cartographie sonore du projet (juillet 2020) - R+3



Cartographie sonore avec propositions de protection acoustique sur les 5 îlots - R+3

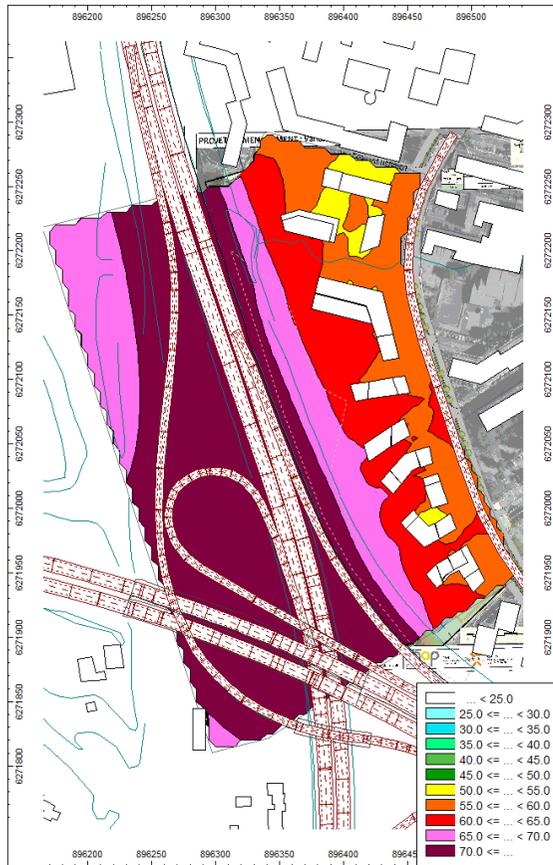


Gain en dBA dû à la continuité de protection - R+3

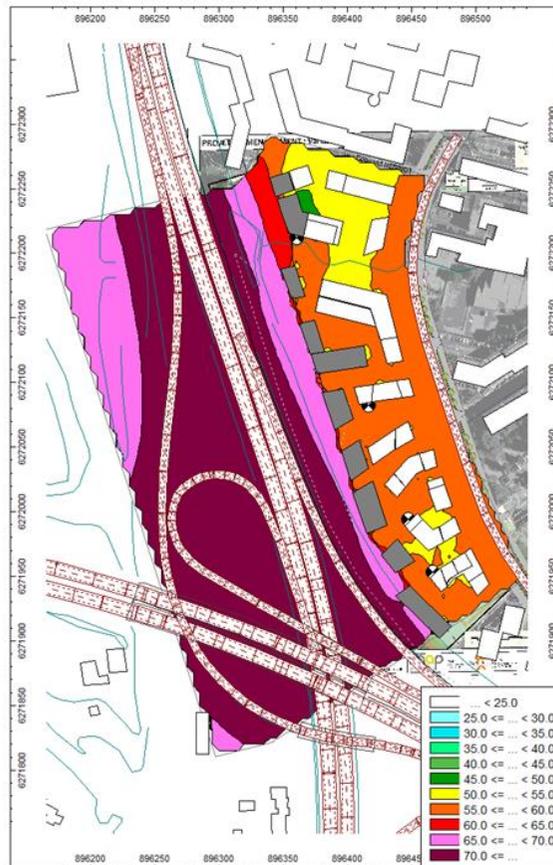
Commentaires

Le gain acoustique prévisionnel, lié à la continuité de protection sur l'ensemble des 5 îlots, est d'environ 5 dBA sur les bâtiments les plus exposés par rapport à la configuration initiale (avec parkings silos offrant une protection discontinue).

Cartographies de l'état futur - Période diurne - R+3 – Comparaison entre une configuration avec continuité de protection le long de l'A51 et configuration sans parking silo



Cartographie sonore sans parkings silo – R+3



Cartographie sonore avec propositions de protection acoustique sur les 5 îlots – R+3



Gain en dBA dû aux parkings silo – R+3

Commentaires

Par rapport à une configuration sans parking silos, les gains acoustiques prévisionnels envisagés sont compris entre 5 et 10 dBA sur l'ensemble des îlots.

6. CONCLUSIONS

Le présent rapport rend compte de l'étude d'impact acoustique relative au projet « Phares et Balises », au sein du quartier d'Encagnane à Aix-En-Provence (13).

Les objectifs de l'étude étaient les suivants :

- Caractériser la situation sonore existante sur le secteur Phare et Balises (Phase 1)
- Modéliser l'état futur, réaliser des cartes de bruit, proposer puis évaluer des protections acoustiques visant à réduire l'impact acoustique de l'autoroute sur le projet (Phase 2).

Il s'agissait notamment d'évaluer l'impact sonore environnemental sur le projet : identifier et évaluer l'impact des sources sonores environnantes susceptibles de générer des contraintes sur les bâtiments sensibles du projet, en particulier les autoroutes A51 et A8.

Caractérisation de la situation sonore du site

Les mesures et cartographies réalisées permettent de faire les constats suivants :

- L'impact acoustique des autoroutes A51 et A8 sur le secteur concerné par le projet est très important notamment lorsque les étages des immeubles d'habitations sont en vue directe sur les infrastructures (niveau sonore de 65 à 70 dBA de jour).
- L'écran acoustique, d'une hauteur de 5m et longeant l'A51, apporte une atténuation significative sur les étages du R+1 à R+3 mais n'est plus efficace au-delà : cela s'explique de manière géométrique car les rayons sonores issus des voies routières sont en vue directe sur les étages du R+4 et R+5.
- L'écran anti-bruit est efficace pour diminuer l'impact acoustique de l'A51 sur les étages allant jusqu'au R+3, mais est beaucoup moins efficace pour diminuer l'impact de l'A8. En effet, l'A8 est située à une altimétrie plus élevée que la partie haute de l'écran acoustique sur la section enjambant l'A51 ce qui limite son efficacité.
- Les zones les plus calmes se situent en cœur de quartier lorsque les immeubles d'habitations, situés en première ligne, constituent une deuxième protection phonique en plus de l'écran anti-bruit.
- Les façades orientées vers le boulevard du Docteur Schweitzer bénéficient d'une ambiance sonore plus modérée notamment de nuit.

Modélisation acoustique du projet d'aménagement urbain « Phares et Balises » et prescriptions acoustiques

Le projet urbain, retenu à ce stade, a été intégré à la simulation afin d'évaluer l'impact acoustique des infrastructures de transport sur les façades des futurs bâtiments.

Il ressort que les niveaux sonores prévisionnels en façade des futurs bâtiments du projet sont relativement élevés (entre 55 et 65 dBA selon la localisation et l'étage) malgré la présence de l'écran acoustique.

Une des solutions retenues, pour limiter l'impact acoustique des autoroutes est de créer, en première ligne, plusieurs parkings silos (R2 à R+4) : ce choix d'aménagement urbain permet de limiter l'impact acoustique sur les bâtiments de 5 à 10 dBA selon la localisation et le type d'étage (cf. § 5.2.10). Les calculs montrent qu'un niveau R+3 minimum est requis pour les parkings silos soient efficaces sur la limitation de l'impact acoustique des autoroutes.

Néanmoins, la protection acoustique par le biais de parkings silo reste limitée au niveau de certains bâtiments car ils n'offrent pas une protection continue sur l'ensemble des îlots.

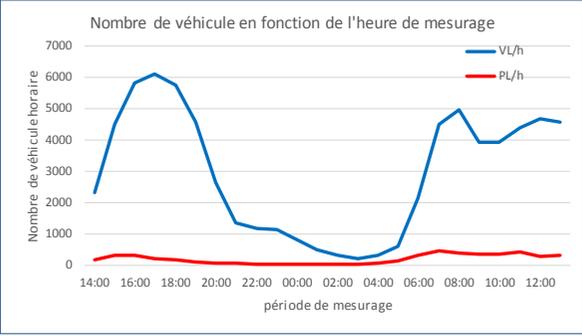
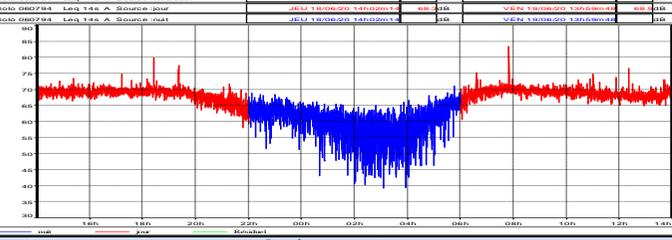
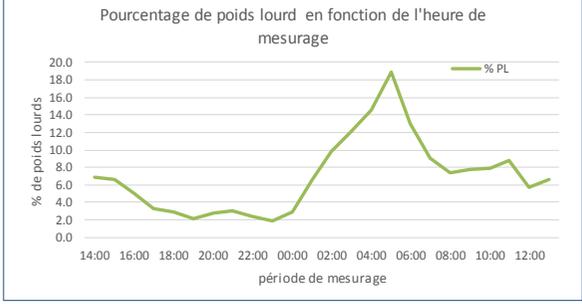
D'autres propositions d'aménagement ont par conséquent été proposées en complément pour limiter autant que possible l'impact acoustique et ainsi améliorer le confort des futurs usagers du projet :

- Assurer une continuité de protection acoustique le long de l'A51 tout en conservant une ouverture (un passage et une vue) sur la promenade paysagée et ainsi en évitant l'enclavement de la zone entre parking et écran anti-bruit :
 - Par mise en œuvre d'écrans translucides (cf. §5.2.2) mises en œuvre à partir de 5m.
 - Par mise en œuvre de parkings silos sur pilotis (cf. § 5.2.3)
- Augmenter la hauteur des parkings silos en créant des espaces d'activités au-dessus (cf. § 5.2.4)
- Eloigner les bâtiments les plus sensibles des autoroutes A51 et A8 (cf. § 5.2.5)

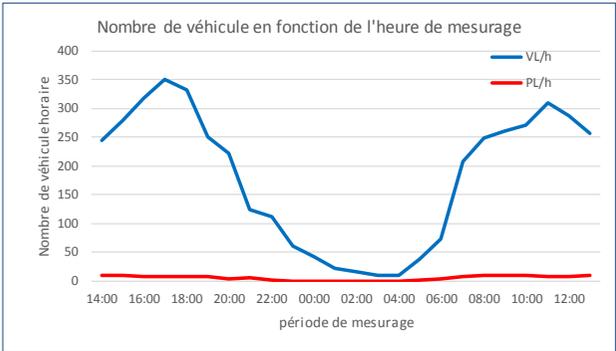
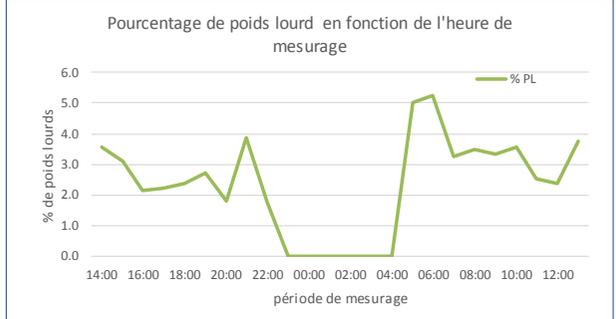
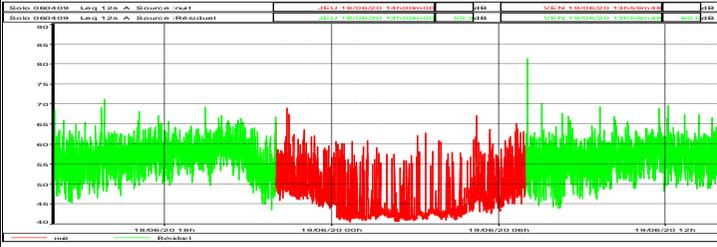
- Adapter les gabarits des bâtiments par rapport à la présence des autoroutes et des protections acoustiques : création de bâtiment en terrasse, limitation du nombre d'étage proche de la source de bruit (cf. § 5.2.6)
- Modifier la volumétrie ou l'architecture des façades, en créant de nouveaux volumes en excroissance (tels des balcons, des loggias, des coursives) qui joueront d'une part le rôle d'écran et de zone tampon contre le bruit pour la façade de l'immeuble concerné et d'autre part casseront les réflexions et phénomènes de réverbération (source de nuisance pour tout le quartier) (cf. § 5.2.7)

Pour chaque îlot, des propositions spécifiques d'aménagement visant à réduire l'impact acoustique des infrastructures de transport sur les bâtiments du projet, ont ainsi été présentées. Ces propositions permettent d'envisager un gain acoustique compris entre 5 et 10 dBA au sein des îlots par rapport à une situation sans autre protection que l'écran acoustique existant.

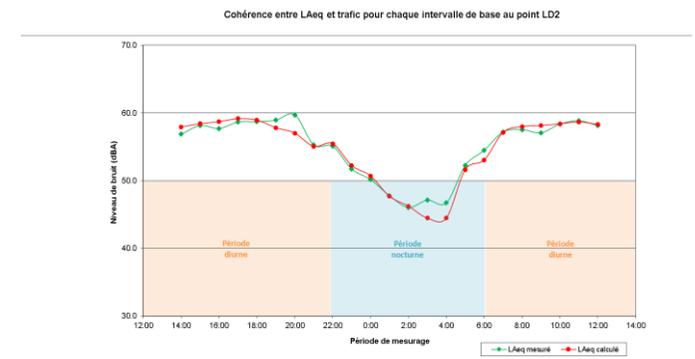
7. ANNEXE 1 : FICHES DE MESURES DES POINTS LONGUE DUREE

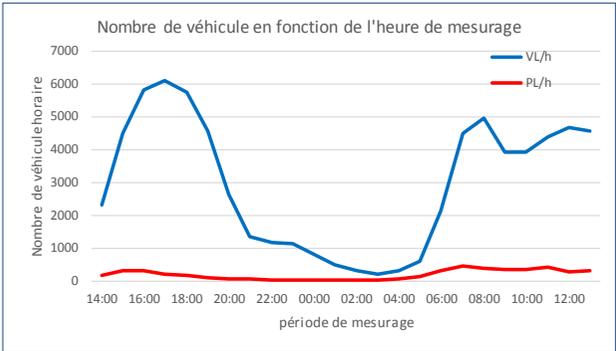
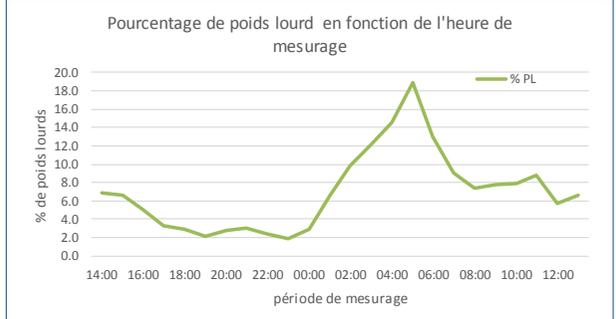
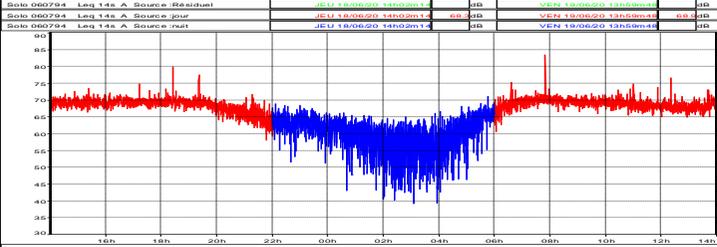
Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 1		Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 1	
Adresse Immeuble Calendal Rue Léon Jouhaux, Aix en Provence		Emplacement du point de mesure		Données trafic du 27/11/2019 10h au 28/11/2019 10h			
Type de bâtiment Immeuble d'habitation Sonomètre SOLO 60794		Photo du point de mesure	Emplacement du point sur plan	Vitesse moyenne : 101.8	TMJ : 75 704	%PL 6.1%	
Date de début 18/06/20 14:00 Date de fin 19/06/20 14:00 Hauteur de prise de son 5ème et dernier étage				Point de comptage : PME_A51_12+886 Voie : A51			
Trafic horaire : Nombre de véhicule en fonction de l'heure de la journée							
							
Conditions météorologiques							
Période diurne		Période nocturne					
Couverture nuageuse Ciel dégagé		Couverture nuageuse Ciel dégagé					
Humidité Surface sèche		Humidité Surface sèche					
Vitesse de vent Faible à moyen		Vitesse de vent Nul à faible					
Classe U3 / T1		Classe U3/T5					
Conditions de propagation Atténuation forte du niveau sonore		Conditions de propagation Renforcement faible du niveau sonore					
Evolution temporelle du niveau sonore							
							
Résultats acoustiques							
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières					
		LAeq Ambient (dBA)					
Du 18/06/20 14:00 au 19/06/20 14:00	JOUR (6h-22h)			69.0			
	NUIT (22h-6h)			61.8			
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B				VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			
Interprétations des résultats :							
Le trafic est concentré sur les périodes de début et de fin de journée de travail entre 6 et 9 h puis entre 15 et 19h. De nuit, le % PL augmente significativement							
Pourcentage de poids lourds en fonction de la période de mesure							
							

Fiche de Mesure Longue Durée					Fiche de Mesure Longue Durée																																																																																																																																					
Point de mesure LD n° 1					Point de mesure LD n° 1																																																																																																																																					
Test de continuité					Test de corrélation trafic																																																																																																																																					
Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TMJ</th> <th>%PL</th> <th>VL/h</th> <th>PL/h</th> <th>Qeq</th> <th>V</th> <th>Laeq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JOUR</td> <td>70 320</td> <td>6.2</td> <td>4 130</td> <td>265</td> <td>5 455</td> <td>97</td> <td>69.0</td> </tr> <tr> <td>NUIT</td> <td>5 384</td> <td>8.6</td> <td>627</td> <td>46</td> <td>823</td> <td>107</td> <td>61.8</td> </tr> </tbody> </table>						TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Qeq	V	Laeq	JOUR	70 320	6.2	4 130	265	5 455	97	69.0	NUIT	5 384	8.6	627	46	823	107	61.8																																																																																																									
	TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Qeq	V	Laeq																																																																																																																																			
JOUR	70 320	6.2	4 130	265	5 455	97	69.0																																																																																																																																			
NUIT	5 384	8.6	627	46	823	107	61.8																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taux de rejet</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>OUI</td> </tr> </tbody> </table>					Taux de rejet	Validité	0.00	OUI	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Début période</th> <th>LA,eq,mes</th> <th>LA,eq Calculé</th> <th>LA,eq mes-LA,eq calculé</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18/06/2020 14:00</td><td>69.3</td><td>66.4</td><td>2.9</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 15:00</td><td>69.4</td><td>69.1</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 16:00</td><td>69.5</td><td>69.8</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 17:00</td><td>69.4</td><td>69.5</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 18:00</td><td>69.7</td><td>69.3</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 19:00</td><td>69.2</td><td>68.5</td><td>0.7</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 20:00</td><td>67.2</td><td>66.8</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 21:00</td><td>65.6</td><td>64.7</td><td>0.9</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 22:00</td><td>63.7</td><td>63.2</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 23:00</td><td>63.4</td><td>63.7</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 00:00</td><td>61.7</td><td>62.3</td><td>0.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 01:00</td><td>60.0</td><td>60.5</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 02:00</td><td>58.0</td><td>59.5</td><td>1.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 03:00</td><td>58.1</td><td>58.3</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 04:00</td><td>60.5</td><td>59.5</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 05:00</td><td>64.5</td><td>63.9</td><td>0.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 06:00</td><td>68.5</td><td>67.7</td><td>0.8</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 07:00</td><td>70.3</td><td>70.1</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 08:00</td><td>69.7</td><td>69.6</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 09:00</td><td>69.4</td><td>69.0</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 10:00</td><td>69.2</td><td>69.2</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 11:00</td><td>68.6</td><td>69.7</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 12:00</td><td>68.1</td><td>69.6</td><td>1.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 13:00</td><td>68.4</td><td>69.6</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table>					Début période	LA,eq,mes	LA,eq Calculé	LA,eq mes-LA,eq calculé	Validité	18/06/2020 14:00	69.3	66.4	2.9	OUI	18/06/2020 15:00	69.4	69.1	0.3	OUI	18/06/2020 16:00	69.5	69.8	0.3	OUI	18/06/2020 17:00	69.4	69.5	0.1	OUI	18/06/2020 18:00	69.7	69.3	0.4	OUI	18/06/2020 19:00	69.2	68.5	0.7	OUI	18/06/2020 20:00	67.2	66.8	0.4	OUI	18/06/2020 21:00	65.6	64.7	0.9	OUI	18/06/2020 22:00	63.7	63.2	0.4	OUI	18/06/2020 23:00	63.4	63.7	0.3	OUI	19/06/2020 00:00	61.7	62.3	0.6	OUI	19/06/2020 01:00	60.0	60.5	0.5	OUI	19/06/2020 02:00	58.0	59.5	1.5	OUI	19/06/2020 03:00	58.1	58.3	0.1	OUI	19/06/2020 04:00	60.5	59.5	1.1	OUI	19/06/2020 05:00	64.5	63.9	0.6	OUI	19/06/2020 06:00	68.5	67.7	0.8	OUI	19/06/2020 07:00	70.3	70.1	0.2	OUI	19/06/2020 08:00	69.7	69.6	0.1	OUI	19/06/2020 09:00	69.4	69.0	0.4	OUI	19/06/2020 10:00	69.2	69.2	0.0	OUI	19/06/2020 11:00	68.6	69.7	1.1	OUI	19/06/2020 12:00	68.1	69.6	1.5	OUI	19/06/2020 13:00	68.4	69.6	1.1	OUI
Taux de rejet	Validité																																																																																																																																									
0.00	OUI																																																																																																																																									
Début période	LA,eq,mes	LA,eq Calculé	LA,eq mes-LA,eq calculé	Validité																																																																																																																																						
18/06/2020 14:00	69.3	66.4	2.9	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 15:00	69.4	69.1	0.3	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 16:00	69.5	69.8	0.3	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 17:00	69.4	69.5	0.1	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 18:00	69.7	69.3	0.4	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 19:00	69.2	68.5	0.7	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 20:00	67.2	66.8	0.4	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 21:00	65.6	64.7	0.9	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 22:00	63.7	63.2	0.4	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 23:00	63.4	63.7	0.3	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 00:00	61.7	62.3	0.6	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 01:00	60.0	60.5	0.5	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 02:00	58.0	59.5	1.5	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 03:00	58.1	58.3	0.1	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 04:00	60.5	59.5	1.1	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 05:00	64.5	63.9	0.6	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 06:00	68.5	67.7	0.8	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 07:00	70.3	70.1	0.2	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 08:00	69.7	69.6	0.1	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 09:00	69.4	69.0	0.4	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 10:00	69.2	69.2	0.0	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 11:00	68.6	69.7	1.1	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 12:00	68.1	69.6	1.5	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 13:00	68.4	69.6	1.1	OUI																																																																																																																																						
Test de répartition gaussienne																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>JOUR</th> <th>NUIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Laeq (dBA)</td> <td>69.0</td> <td>61.8</td> </tr> </tbody> </table>						JOUR	NUIT	Laeq (dBA)	69.0	61.8																																																																																																																																
	JOUR	NUIT																																																																																																																																								
Laeq (dBA)	69.0	61.8																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Début période</th> <th>LA,eq base</th> <th>LA,eq Gauss</th> <th>d=LA,eq base - LA,eq gauss</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18/06/2020 14:00</td><td>69.3</td><td>69.2</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 15:00</td><td>69.4</td><td>69.4</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 16:00</td><td>69.5</td><td>69.4</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 17:00</td><td>69.4</td><td>69.4</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 18:00</td><td>69.7</td><td>69.5</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 19:00</td><td>69.2</td><td>69.1</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 20:00</td><td>67.2</td><td>67.3</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 21:00</td><td>65.6</td><td>65.5</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 22:00</td><td>63.7</td><td>63.8</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 23:00</td><td>63.4</td><td>63.5</td><td>-0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 00:00</td><td>61.7</td><td>61.9</td><td>-0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 01:00</td><td>60.0</td><td>60.5</td><td>-0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 02:00</td><td>58.0</td><td>59.3</td><td>-1.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 03:00</td><td>58.1</td><td>59.7</td><td>-1.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 04:00</td><td>60.5</td><td>61.3</td><td>-0.7</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 05:00</td><td>64.5</td><td>64.7</td><td>-0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 06:00</td><td>68.5</td><td>68.6</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 07:00</td><td>70.3</td><td>70.0</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 08:00</td><td>69.7</td><td>69.7</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 09:00</td><td>69.4</td><td>69.4</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 10:00</td><td>69.2</td><td>69.1</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 11:00</td><td>68.6</td><td>68.3</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 12:00</td><td>68.1</td><td>68.1</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 13:00</td><td>68.4</td><td>68.4</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table>					Début période	LA,eq base	LA,eq Gauss	d=LA,eq base - LA,eq gauss	Validité	18/06/2020 14:00	69.3	69.2	0.1	OUI	18/06/2020 15:00	69.4	69.4	0.0	OUI	18/06/2020 16:00	69.5	69.4	0.0	OUI	18/06/2020 17:00	69.4	69.4	0.1	OUI	18/06/2020 18:00	69.7	69.5	0.2	OUI	18/06/2020 19:00	69.2	69.1	0.2	OUI	18/06/2020 20:00	67.2	67.3	-0.1	OUI	18/06/2020 21:00	65.6	65.5	0.0	OUI	18/06/2020 22:00	63.7	63.8	-0.1	OUI	18/06/2020 23:00	63.4	63.5	-0.2	OUI	19/06/2020 00:00	61.7	61.9	-0.2	OUI	19/06/2020 01:00	60.0	60.5	-0.5	OUI	19/06/2020 02:00	58.0	59.3	-1.3	OUI	19/06/2020 03:00	58.1	59.7	-1.6	OUI	19/06/2020 04:00	60.5	61.3	-0.7	OUI	19/06/2020 05:00	64.5	64.7	-0.2	OUI	19/06/2020 06:00	68.5	68.6	-0.1	OUI	19/06/2020 07:00	70.3	70.0	0.3	OUI	19/06/2020 08:00	69.7	69.7	0.0	OUI	19/06/2020 09:00	69.4	69.4	0.0	OUI	19/06/2020 10:00	69.2	69.1	0.1	OUI	19/06/2020 11:00	68.6	68.3	0.2	OUI	19/06/2020 12:00	68.1	68.1	0.0	OUI	19/06/2020 13:00	68.4	68.4	0.0	OUI									
Début période	LA,eq base	LA,eq Gauss	d=LA,eq base - LA,eq gauss	Validité																																																																																																																																						
18/06/2020 14:00	69.3	69.2	0.1	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 15:00	69.4	69.4	0.0	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 16:00	69.5	69.4	0.0	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 17:00	69.4	69.4	0.1	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 18:00	69.7	69.5	0.2	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 19:00	69.2	69.1	0.2	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 20:00	67.2	67.3	-0.1	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 21:00	65.6	65.5	0.0	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 22:00	63.7	63.8	-0.1	OUI																																																																																																																																						
18/06/2020 23:00	63.4	63.5	-0.2	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 00:00	61.7	61.9	-0.2	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 01:00	60.0	60.5	-0.5	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 02:00	58.0	59.3	-1.3	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 03:00	58.1	59.7	-1.6	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 04:00	60.5	61.3	-0.7	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 05:00	64.5	64.7	-0.2	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 06:00	68.5	68.6	-0.1	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 07:00	70.3	70.0	0.3	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 08:00	69.7	69.7	0.0	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 09:00	69.4	69.4	0.0	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 10:00	69.2	69.1	0.1	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 11:00	68.6	68.3	0.2	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 12:00	68.1	68.1	0.0	OUI																																																																																																																																						
19/06/2020 13:00	68.4	68.4	0.0	OUI																																																																																																																																						
<p>*La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale d du niveau dit gaussien LA_{eq,Gauss} moins le niveau sonore mesuré LA_{eq}, inférieure à 1 dBA, en valeur positive. Si tel n'est pas le cas, le bruit mesuré pour l'intervalle considéré n'est pas pour autant nécessairement jugé comme non représentatif du bruit de trafic routier.</p>																																																																																																																																										
Interprétations des résultats :																																																																																																																																										
Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de l'A51.					<p>Aucun écart de plus de 3 dBA entre $L_{aeq,mes(t)}$ et $L_{aeq,calc(t)}$ n'a été constaté. Le trafic de l'A51 est bien corrélé au niveau de bruit mesuré</p>																																																																																																																																					
					<p>Cohérence entre LAeq et trafic pour chaque intervalle de base au point LD1</p>																																																																																																																																					
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B					VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B																																																																																																																																					

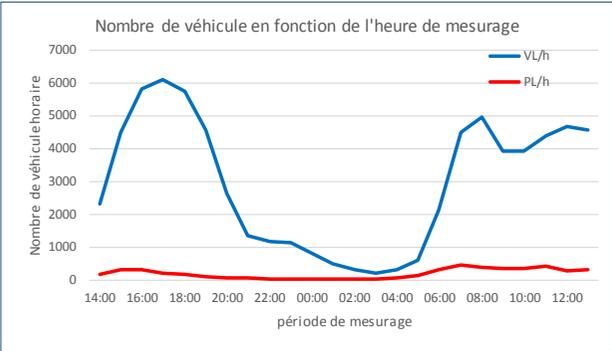
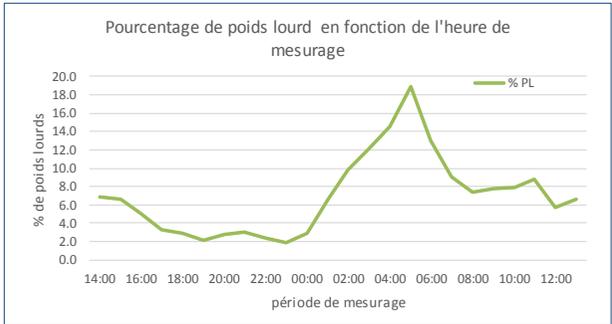
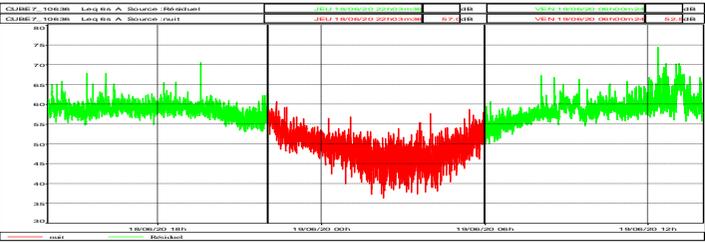
Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 2		Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 2	
Emplacement du point de mesure				Données trafic du 27/11/2019 10h au 28/11/2019 10h			
Adresse Immeuble Mejanes Boulevard Dr Schwetzer		Photo du point de mesure 		Emplacement du point sur plan 		Vitesse moyenne : 50.0 TMJ : 4 467 %PL 2.8%	
Type de bâtiment Immeuble d'habitation				Point de comptage : Compteur Horizon Conseil		Voie : Boulevard du Docteur Schweitzer	
Sonomètre SOLO 60409				Trafic horaire : Nombre de véhicule en fonction de l'heure de la journée			
Date de début 18/06/20 14:00							
Date de fin 19/06/20 14:00				Pourcentage de poids lourds en fonction de la période de mesure			
Hauteur de prise de son 3ème étage							
Conditions météorologiques							
Période diurne		Période nocturne					
Couverture nuageuse Ciel dégagé		Couverture nuageuse Ciel dégagé					
Humidité Surface sèche		Humidité Surface sèche					
Vitesse de vent Faible à moyen		Vitesse de vent Nul à faible					
Classe U3 / T1		Classe U3/T5					
Conditions de propagation Atténuation forte du niveau sonore		Conditions de propagation Renforcement faible du niveau sonore					
Evolution temporelle du niveau sonore							
							
Résultats acoustiques							
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières		Interprétations des résultats : Le trafic est concentré sur les périodes diurnes. Le % PL est relativement faible y compris de jour.			
		LAeq Ambient (dBA)					
Du 18/06/20 14:00 au 19/06/20 14:00	JOUR (6h-22h)	57.9					
	NUIT (22h-6h)	50.7					
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B				VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

Fiche de Mesure Longue Durée	Point de mesure LD n°	2	Fiche de Mesure Longue Durée	Point de mesure LD n°	2																																																																																																																																																									
Test de continuité			Test de corrélation trafic																																																																																																																																																											
<p>Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Taux de rejet</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.92</td> <td style="text-align: center;">OUI</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pour ce point de mesure le pourcentage d'intervalles rejetés est inférieur à 20% ; les intervalles de base concernés sont donc validés et la continuité du signal est validée.</p>			Taux de rejet	Validité	1.92	OUI	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TMJ</th> <th>%PL</th> <th>VL/h</th> <th>PL/h</th> <th>Qeq</th> <th>V</th> <th>L_{aeq}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JOUR</td> <td>4 155</td> <td>3.1</td> <td>252</td> <td>8</td> <td>305</td> <td>50</td> <td>57.9</td> </tr> <tr> <td>NUIT</td> <td>312</td> <td>0.8</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>42</td> <td>50</td> <td>50.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Début période</th> <th>L_{A,eq,mes}</th> <th>L_{A,eq} Calculé</th> <th>L_{A,eq} mes-L_{A,eq} calculé</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18/06/2020 14:00</td><td>56.9</td><td>57.9</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 15:00</td><td>58.1</td><td>58.4</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 16:00</td><td>57.7</td><td>58.7</td><td>1.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 17:00</td><td>58.7</td><td>59.2</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 18:00</td><td>58.7</td><td>58.9</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 19:00</td><td>59.0</td><td>57.8</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 20:00</td><td>59.7</td><td>57.0</td><td>2.7</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 21:00</td><td>55.3</td><td>55.1</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 22:00</td><td>55.1</td><td>55.5</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 23:00</td><td>51.7</td><td>52.3</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 00:00</td><td>50.2</td><td>50.7</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 01:00</td><td>47.8</td><td>47.7</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 02:00</td><td>46.0</td><td>46.2</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 03:00</td><td>47.1</td><td>44.5</td><td>2.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 04:00</td><td>46.7</td><td>44.5</td><td>2.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 05:00</td><td>52.2</td><td>51.6</td><td>0.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 06:00</td><td>54.5</td><td>53.1</td><td>1.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 07:00</td><td>57.2</td><td>57.1</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 08:00</td><td>57.5</td><td>58.0</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 09:00</td><td>57.1</td><td>58.2</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 10:00</td><td>58.4</td><td>58.4</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 11:00</td><td>58.9</td><td>58.7</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 12:00</td><td>58.1</td><td>58.3</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 13:00</td><td>57.9</td><td>58.2</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table>				TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Qeq	V	L _{aeq}	JOUR	4 155	3.1	252	8	305	50	57.9	NUIT	312	0.8	39	1	42	50	50.7	Début période	L _{A,eq,mes}	L _{A,eq} Calculé	L _{A,eq} mes-L _{A,eq} calculé	Validité	18/06/2020 14:00	56.9	57.9	1.1	OUI	18/06/2020 15:00	58.1	58.4	0.3	OUI	18/06/2020 16:00	57.7	58.7	1.0	OUI	18/06/2020 17:00	58.7	59.2	0.5	OUI	18/06/2020 18:00	58.7	58.9	0.2	OUI	18/06/2020 19:00	59.0	57.8	1.1	OUI	18/06/2020 20:00	59.7	57.0	2.7	OUI	18/06/2020 21:00	55.3	55.1	0.2	OUI	18/06/2020 22:00	55.1	55.5	0.4	OUI	18/06/2020 23:00	51.7	52.3	0.5	OUI	19/06/2020 00:00	50.2	50.7	0.5	OUI	19/06/2020 01:00	47.8	47.7	0.1	OUI	19/06/2020 02:00	46.0	46.2	0.2	OUI	19/06/2020 03:00	47.1	44.5	2.6	OUI	19/06/2020 04:00	46.7	44.5	2.2	OUI	19/06/2020 05:00	52.2	51.6	0.6	OUI	19/06/2020 06:00	54.5	53.1	1.4	OUI	19/06/2020 07:00	57.2	57.1	0.1	OUI	19/06/2020 08:00	57.5	58.0	0.5	OUI	19/06/2020 09:00	57.1	58.2	1.1	OUI	19/06/2020 10:00	58.4	58.4	0.0	OUI	19/06/2020 11:00	58.9	58.7	0.2	OUI	19/06/2020 12:00	58.1	58.3	0.2	OUI	19/06/2020 13:00	57.9	58.2	0.2	OUI
Taux de rejet	Validité																																																																																																																																																													
1.92	OUI																																																																																																																																																													
	TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Qeq	V	L _{aeq}																																																																																																																																																							
JOUR	4 155	3.1	252	8	305	50	57.9																																																																																																																																																							
NUIT	312	0.8	39	1	42	50	50.7																																																																																																																																																							
Début période	L _{A,eq,mes}	L _{A,eq} Calculé	L _{A,eq} mes-L _{A,eq} calculé	Validité																																																																																																																																																										
18/06/2020 14:00	56.9	57.9	1.1	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 15:00	58.1	58.4	0.3	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 16:00	57.7	58.7	1.0	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 17:00	58.7	59.2	0.5	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 18:00	58.7	58.9	0.2	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 19:00	59.0	57.8	1.1	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 20:00	59.7	57.0	2.7	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 21:00	55.3	55.1	0.2	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 22:00	55.1	55.5	0.4	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 23:00	51.7	52.3	0.5	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 00:00	50.2	50.7	0.5	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 01:00	47.8	47.7	0.1	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 02:00	46.0	46.2	0.2	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 03:00	47.1	44.5	2.6	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 04:00	46.7	44.5	2.2	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 05:00	52.2	51.6	0.6	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 06:00	54.5	53.1	1.4	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 07:00	57.2	57.1	0.1	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 08:00	57.5	58.0	0.5	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 09:00	57.1	58.2	1.1	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 10:00	58.4	58.4	0.0	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 11:00	58.9	58.7	0.2	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 12:00	58.1	58.3	0.2	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 13:00	57.9	58.2	0.2	OUI																																																																																																																																																										
Test de répartition gaussienne																																																																																																																																																														
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>JOUR</th> <th>NUIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{aeq} (dBA)</td> <td>57.9</td> <td>50.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Début période</th> <th>L_{A,eq} base</th> <th>L_{A,eq} Gauss</th> <th>d=L_{A,eq} base - L_{A,eq} gauss</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18/06/2020 14:00</td><td>56.9</td><td>56.9</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 15:00</td><td>58.1</td><td>57.7</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 16:00</td><td>57.7</td><td>57.9</td><td>-0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 17:00</td><td>58.7</td><td>58.4</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 18:00</td><td>58.7</td><td>58.7</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 19:00</td><td>59.0</td><td>58.8</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 20:00</td><td>59.7</td><td>59.5</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 21:00</td><td>55.3</td><td>55.4</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 22:00</td><td>55.1</td><td>54.8</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 23:00</td><td>51.7</td><td>52.0</td><td>-0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 00:00</td><td>50.2</td><td>51.4</td><td>-1.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 01:00</td><td>47.8</td><td>46.8</td><td>1.0</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>19/06/2020 02:00</td><td>46.0</td><td>43.4</td><td>2.7</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>19/06/2020 03:00</td><td>47.1</td><td>43.0</td><td>4.1</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>19/06/2020 04:00</td><td>46.7</td><td>45.4</td><td>1.3</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>19/06/2020 05:00</td><td>52.2</td><td>51.9</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 06:00</td><td>54.5</td><td>55.1</td><td>-0.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 07:00</td><td>57.2</td><td>57.3</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 08:00</td><td>57.5</td><td>57.5</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 09:00</td><td>57.1</td><td>57.0</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 10:00</td><td>58.4</td><td>58.5</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 11:00</td><td>58.9</td><td>58.8</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 12:00</td><td>58.1</td><td>58.1</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 13:00</td><td>57.9</td><td>57.9</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table> <p>*La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale d du niveau dit gaussien L_{A,eq,Gauss} moins le niveau sonore mesuré L_{aeq}, inférieure à 1 dBA, en valeur positive. Si tel n'est pas le cas, le bruit mesuré pour l'intervalle considéré n'est pas pour autant nécessairement jugé comme non représentatif du bruit de trafic routier.</p>				JOUR	NUIT	L _{aeq} (dBA)	57.9	50.7	Début période	L _{A,eq} base	L _{A,eq} Gauss	d=L _{A,eq} base - L _{A,eq} gauss	Validité	18/06/2020 14:00	56.9	56.9	0.0	OUI	18/06/2020 15:00	58.1	57.7	0.5	OUI	18/06/2020 16:00	57.7	57.9	-0.2	OUI	18/06/2020 17:00	58.7	58.4	0.3	OUI	18/06/2020 18:00	58.7	58.7	0.0	OUI	18/06/2020 19:00	59.0	58.8	0.2	OUI	18/06/2020 20:00	59.7	59.5	0.2	OUI	18/06/2020 21:00	55.3	55.4	-0.1	OUI	18/06/2020 22:00	55.1	54.8	0.3	OUI	18/06/2020 23:00	51.7	52.0	-0.2	OUI	19/06/2020 00:00	50.2	51.4	-1.3	OUI	19/06/2020 01:00	47.8	46.8	1.0	NON*	19/06/2020 02:00	46.0	43.4	2.7	NON*	19/06/2020 03:00	47.1	43.0	4.1	NON*	19/06/2020 04:00	46.7	45.4	1.3	NON*	19/06/2020 05:00	52.2	51.9	0.4	OUI	19/06/2020 06:00	54.5	55.1	-0.6	OUI	19/06/2020 07:00	57.2	57.3	-0.1	OUI	19/06/2020 08:00	57.5	57.5	0.0	OUI	19/06/2020 09:00	57.1	57.0	0.0	OUI	19/06/2020 10:00	58.4	58.5	-0.1	OUI	19/06/2020 11:00	58.9	58.8	0.0	OUI	19/06/2020 12:00	58.1	58.1	0.0	OUI	19/06/2020 13:00	57.9	57.9	0.0	OUI																									
	JOUR	NUIT																																																																																																																																																												
L _{aeq} (dBA)	57.9	50.7																																																																																																																																																												
Début période	L _{A,eq} base	L _{A,eq} Gauss	d=L _{A,eq} base - L _{A,eq} gauss	Validité																																																																																																																																																										
18/06/2020 14:00	56.9	56.9	0.0	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 15:00	58.1	57.7	0.5	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 16:00	57.7	57.9	-0.2	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 17:00	58.7	58.4	0.3	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 18:00	58.7	58.7	0.0	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 19:00	59.0	58.8	0.2	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 20:00	59.7	59.5	0.2	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 21:00	55.3	55.4	-0.1	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 22:00	55.1	54.8	0.3	OUI																																																																																																																																																										
18/06/2020 23:00	51.7	52.0	-0.2	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 00:00	50.2	51.4	-1.3	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 01:00	47.8	46.8	1.0	NON*																																																																																																																																																										
19/06/2020 02:00	46.0	43.4	2.7	NON*																																																																																																																																																										
19/06/2020 03:00	47.1	43.0	4.1	NON*																																																																																																																																																										
19/06/2020 04:00	46.7	45.4	1.3	NON*																																																																																																																																																										
19/06/2020 05:00	52.2	51.9	0.4	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 06:00	54.5	55.1	-0.6	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 07:00	57.2	57.3	-0.1	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 08:00	57.5	57.5	0.0	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 09:00	57.1	57.0	0.0	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 10:00	58.4	58.5	-0.1	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 11:00	58.9	58.8	0.0	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 12:00	58.1	58.1	0.0	OUI																																																																																																																																																										
19/06/2020 13:00	57.9	57.9	0.0	OUI																																																																																																																																																										
Interprétations des résultats :			Interprétations des résultats :																																																																																																																																																											
<p>Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier du Boulevard du Docteur Schweitzer de jour.</p> <p>De nuit, le trafic est trop faible et donc peu impactant sur l'environnement sonore</p>			<p>Aucun écart de plus de 3 dBA entre L_{aeq,mes(j)} et L_{aeq,calc(j)} n'a été constaté. Le trafic Boulevard du Docteur Schweitzer est bien corrélé au niveau de bruit mesuré en période diurne, notamment</p>																																																																																																																																																											
<p>VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B</p>			<p>VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B</p>																																																																																																																																																											



Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 3		Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 3	
Adresse Immeuble Méjanes Square Henri Dunant		Emplacement du point de mesure		Données trafic du 27/11/2019 10h au 28/11/2019 10h			
Type de bâtiment Immeuble d'habitation		Photo du point de mesure	Emplacement du point sur plan	Vitesse moyenne : 101.8	TMJ : 75 704	%PL 6.1%	
Sonomètre SOLO 60794				Point de comptage : PME_A51_12+886	Voie : A51		
Date de début 18/06/20 14:00				Trafic horaire : Nombre de véhicule en fonction de l'heure de la journée			
Date de fin 19/06/20 14:00							
Hauteur de prise de son 5ème et dernier étage, orienté Ouest				Pourcentage de poids lourds en fonction de la période de mesure			
Conditions météorologiques							
Période diurne		Période nocturne					
Couverture nuageuse Ciel dégagé		Couverture nuageuse Ciel dégagé					
Humidité Surface sèche		Humidité Surface sèche					
Vitesse de vent Faible à moyen		Vitesse de vent Nul à faible					
Classe U3 / T1		Classe U3/T5					
Conditions de propagation Atténuation forte du niveau sonore		Conditions de propagation Renforcement faible du niveau sonore					
Evolution temporelle du niveau sonore							
							
Résultats acoustiques							
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières		Interprétations des résultats : Le trafic est concentré sur les périodes de début et de fin de journée de travail entre 6 et 9 h puis entre 15 et 19h. De nuit, le % PL augmente significativement			
		LAeq Ambient (dBA)					
Du 18/06/20 14:00 au 19/06/20 14:00	JOUR (6h-22h)	65.1					
	NUIT (22h-6h)	57.9					
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B				VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

Fiche de Mesure Longue Durée	Point de mesure LD n°	3	Fiche de Mesure Longue Durée	Point de mesure LD n°	3																																																																																																																																																																																																																																																													
Test de continuité			Test de corrélation trafic																																																																																																																																																																																																																																																															
<p>Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th>Taux de rejet</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.03</td> <td style="text-align: center;">OUI</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pour ce point de mesure le pourcentage d'intervalles rejetés est inférieur à 20% ; les intervalles de base concernés sont donc regardés et la continuité du signal est validée.</p>			Taux de rejet	Validité	0.03	OUI	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th></th> <th>TMJ</th> <th>%PL</th> <th>VL/h</th> <th>PL/h</th> <th>Qeq</th> <th>V</th> <th>L_{aeq}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JOUR</td> <td>70 320</td> <td>6.2</td> <td>4 130</td> <td>265</td> <td>5 455</td> <td>97</td> <td>65.1</td> </tr> <tr> <td>NUIT</td> <td>5 384</td> <td>8.6</td> <td>627</td> <td>46</td> <td>823</td> <td>107</td> <td>57.9</td> </tr> </tbody> </table>				TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Qeq	V	L _{aeq}	JOUR	70 320	6.2	4 130	265	5 455	97	65.1	NUIT	5 384	8.6	627	46	823	107	57.9																																																																																																																																																																																																																																	
Taux de rejet	Validité																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.03	OUI																																																																																																																																																																																																																																																																	
	TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Qeq	V	L _{aeq}																																																																																																																																																																																																																																																											
JOUR	70 320	6.2	4 130	265	5 455	97	65.1																																																																																																																																																																																																																																																											
NUIT	5 384	8.6	627	46	823	107	57.9																																																																																																																																																																																																																																																											
Test de répartition gaussienne																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th></th> <th>JOUR</th> <th>NUIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L_{aeq} (dBA)</td> <td style="text-align: center;">65.1</td> <td style="text-align: center;">57.9</td> </tr> </tbody> </table>				JOUR	NUIT	L _{aeq} (dBA)	65.1	57.9																																																																																																																																																																																																																																																										
	JOUR	NUIT																																																																																																																																																																																																																																																																
L _{aeq} (dBA)	65.1	57.9																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th>Début période</th> <th>LA_{eq} base</th> <th>LA_{eq} Gauss</th> <th>d=LA_{eq} base - LA_{eq} gauss</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18/06/2020 14:00</td><td>65.5</td><td>65.4</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 15:00</td><td>65.3</td><td>65.3</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 16:00</td><td>65.7</td><td>65.6</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 17:00</td><td>65.2</td><td>65.2</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 18:00</td><td>65.5</td><td>65.4</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 19:00</td><td>65.1</td><td>64.8</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 20:00</td><td>63.6</td><td>63.5</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 21:00</td><td>61.6</td><td>61.6</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 22:00</td><td>59.8</td><td>59.8</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 23:00</td><td>59.0</td><td>59.0</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 00:00</td><td>57.3</td><td>57.3</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 01:00</td><td>56.0</td><td>56.2</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 02:00</td><td>54.2</td><td>54.3</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 03:00</td><td>54.5</td><td>54.6</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 04:00</td><td>56.7</td><td>56.8</td><td>-0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 05:00</td><td>61.0</td><td>61.1</td><td>-0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 06:00</td><td>64.5</td><td>64.5</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 07:00</td><td>66.1</td><td>65.8</td><td>0.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 08:00</td><td>65.6</td><td>65.5</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 09:00</td><td>65.3</td><td>65.2</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 10:00</td><td>65.6</td><td>65.5</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 11:00</td><td>65.0</td><td>64.8</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 12:00</td><td>65.4</td><td>64.9</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 13:00</td><td>65.0</td><td>64.9</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table>						Début période	LA _{eq} base	LA _{eq} Gauss	d=LA _{eq} base - LA _{eq} gauss	Validité	18/06/2020 14:00	65.5	65.4	0.0	OUI	18/06/2020 15:00	65.3	65.3	0.1	OUI	18/06/2020 16:00	65.7	65.6	0.1	OUI	18/06/2020 17:00	65.2	65.2	0.0	OUI	18/06/2020 18:00	65.5	65.4	0.1	OUI	18/06/2020 19:00	65.1	64.8	0.2	OUI	18/06/2020 20:00	63.6	63.5	0.2	OUI	18/06/2020 21:00	61.6	61.6	0.0	OUI	18/06/2020 22:00	59.8	59.8	0.0	OUI	18/06/2020 23:00	59.0	59.0	-0.1	OUI	19/06/2020 00:00	57.3	57.3	0.0	OUI	19/06/2020 01:00	56.0	56.2	-0.1	OUI	19/06/2020 02:00	54.2	54.3	-0.1	OUI	19/06/2020 03:00	54.5	54.6	-0.1	OUI	19/06/2020 04:00	56.7	56.8	-0.2	OUI	19/06/2020 05:00	61.0	61.1	-0.1	OUI	19/06/2020 06:00	64.5	64.5	0.0	OUI	19/06/2020 07:00	66.1	65.8	0.3	OUI	19/06/2020 08:00	65.6	65.5	0.1	OUI	19/06/2020 09:00	65.3	65.2	0.1	OUI	19/06/2020 10:00	65.6	65.5	0.1	OUI	19/06/2020 11:00	65.0	64.8	0.2	OUI	19/06/2020 12:00	65.4	64.9	0.4	OUI	19/06/2020 13:00	65.0	64.9	0.1	OUI	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th>Début période</th> <th>LA_{eq} mes</th> <th>LA_{eq} Calculé</th> <th>LA_{eq} mes-LA_{eq} calculé</th> <th>Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18/06/2020 14:00</td><td>65.5</td><td>62.5</td><td>2.9</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 15:00</td><td>65.3</td><td>65.2</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 16:00</td><td>65.7</td><td>65.9</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 17:00</td><td>65.2</td><td>65.6</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 18:00</td><td>65.5</td><td>65.5</td><td>0.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 19:00</td><td>65.1</td><td>64.7</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 20:00</td><td>63.6</td><td>63.0</td><td>0.7</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 21:00</td><td>61.6</td><td>60.8</td><td>0.8</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 22:00</td><td>59.8</td><td>59.3</td><td>0.5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>18/06/2020 23:00</td><td>59.0</td><td>59.8</td><td>0.8</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 00:00</td><td>57.3</td><td>58.3</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 01:00</td><td>56.0</td><td>56.6</td><td>0.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 02:00</td><td>54.2</td><td>55.6</td><td>1.3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 03:00</td><td>54.5</td><td>54.4</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 04:00</td><td>56.7</td><td>55.6</td><td>1.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 05:00</td><td>61.0</td><td>59.9</td><td>1.0</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 06:00</td><td>64.5</td><td>63.9</td><td>0.6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 07:00</td><td>66.1</td><td>66.3</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 08:00</td><td>65.6</td><td>65.8</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 09:00</td><td>65.3</td><td>65.2</td><td>0.1</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 10:00</td><td>65.6</td><td>65.3</td><td>0.2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 11:00</td><td>65.0</td><td>65.8</td><td>0.8</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 12:00</td><td>65.4</td><td>65.7</td><td>0.4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>19/06/2020 13:00</td><td>65.0</td><td>65.7</td><td>0.7</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table>			Début période	LA _{eq} mes	LA _{eq} Calculé	LA _{eq} mes-LA _{eq} calculé	Validité	18/06/2020 14:00	65.5	62.5	2.9	OUI	18/06/2020 15:00	65.3	65.2	0.1	OUI	18/06/2020 16:00	65.7	65.9	0.2	OUI	18/06/2020 17:00	65.2	65.6	0.4	OUI	18/06/2020 18:00	65.5	65.5	0.0	OUI	18/06/2020 19:00	65.1	64.7	0.4	OUI	18/06/2020 20:00	63.6	63.0	0.7	OUI	18/06/2020 21:00	61.6	60.8	0.8	OUI	18/06/2020 22:00	59.8	59.3	0.5	OUI	18/06/2020 23:00	59.0	59.8	0.8	OUI	19/06/2020 00:00	57.3	58.3	1.1	OUI	19/06/2020 01:00	56.0	56.6	0.6	OUI	19/06/2020 02:00	54.2	55.6	1.3	OUI	19/06/2020 03:00	54.5	54.4	0.1	OUI	19/06/2020 04:00	56.7	55.6	1.1	OUI	19/06/2020 05:00	61.0	59.9	1.0	OUI	19/06/2020 06:00	64.5	63.9	0.6	OUI	19/06/2020 07:00	66.1	66.3	0.1	OUI	19/06/2020 08:00	65.6	65.8	0.2	OUI	19/06/2020 09:00	65.3	65.2	0.1	OUI	19/06/2020 10:00	65.6	65.3	0.2	OUI	19/06/2020 11:00	65.0	65.8	0.8	OUI	19/06/2020 12:00	65.4	65.7	0.4	OUI	19/06/2020 13:00	65.0	65.7	0.7	OUI
Début période	LA _{eq} base	LA _{eq} Gauss	d=LA _{eq} base - LA _{eq} gauss	Validité																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 14:00	65.5	65.4	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 15:00	65.3	65.3	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 16:00	65.7	65.6	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 17:00	65.2	65.2	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 18:00	65.5	65.4	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 19:00	65.1	64.8	0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 20:00	63.6	63.5	0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 21:00	61.6	61.6	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 22:00	59.8	59.8	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 23:00	59.0	59.0	-0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 00:00	57.3	57.3	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 01:00	56.0	56.2	-0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 02:00	54.2	54.3	-0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 03:00	54.5	54.6	-0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 04:00	56.7	56.8	-0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 05:00	61.0	61.1	-0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 06:00	64.5	64.5	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 07:00	66.1	65.8	0.3	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 08:00	65.6	65.5	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 09:00	65.3	65.2	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 10:00	65.6	65.5	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 11:00	65.0	64.8	0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 12:00	65.4	64.9	0.4	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 13:00	65.0	64.9	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
Début période	LA _{eq} mes	LA _{eq} Calculé	LA _{eq} mes-LA _{eq} calculé	Validité																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 14:00	65.5	62.5	2.9	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 15:00	65.3	65.2	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 16:00	65.7	65.9	0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 17:00	65.2	65.6	0.4	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 18:00	65.5	65.5	0.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 19:00	65.1	64.7	0.4	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 20:00	63.6	63.0	0.7	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 21:00	61.6	60.8	0.8	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 22:00	59.8	59.3	0.5	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
18/06/2020 23:00	59.0	59.8	0.8	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 00:00	57.3	58.3	1.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 01:00	56.0	56.6	0.6	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 02:00	54.2	55.6	1.3	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 03:00	54.5	54.4	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 04:00	56.7	55.6	1.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 05:00	61.0	59.9	1.0	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 06:00	64.5	63.9	0.6	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 07:00	66.1	66.3	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 08:00	65.6	65.8	0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 09:00	65.3	65.2	0.1	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 10:00	65.6	65.3	0.2	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 11:00	65.0	65.8	0.8	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 12:00	65.4	65.7	0.4	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
19/06/2020 13:00	65.0	65.7	0.7	OUI																																																																																																																																																																																																																																																														
<p>*La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale d du niveau dit gaussien L_{aeq,Gauss} moins le niveau sonore mesuré L_{aeq}, inférieure à 1 dBA, en valeur positive. Si tel n'est pas le cas, le bruit mesuré pour l'intervalle considéré n'est pas pour autant nécessairement jugé comme non représentatif du bruit de trafic routier.</p>			<p>Interprétations des résultats :</p> <p>Aucun écart de plus de 3 dBA entre L_{aeq,mes(i)} et L_{aeq,calc(i)} n'a été constaté. Le trafic de l'A51 est bien corrélé au niveau de bruit mesuré</p>																																																																																																																																																																																																																																																															
<p>Interprétations des résultats :</p> <p>Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de l'A51.</p>			<p style="text-align: center;">Cohérence entre LAeq et trafic pour chaque intervalle de base au point LD3</p>																																																																																																																																																																																																																																																															
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B																																																																																																																																																																																																																																																															

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 4		Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 4	
Adresse Ancienne école Jean Giono		Emplacement du point de mesure		Données trafic du 27/11/2019 10h au 28/11/2019 10h			
Type de bâtiment Ancienne école		Photo du point de mesure 	Emplacement du point sur plan 	Vitesse moyenne : 101.8 TMJ : 75 704 %PL 6.1% Point de comptage : PME_A51_12+886 Voie : A51			
Sonomètre Cube 10636				Trafic horaire : Nombre de véhicule en fonction de l'heure de la journée			
Date de début 18/06/20 14:00							
Date de fin 19/06/20 14:00				Pourcentage de poids lourds en fonction de la période de mesure			
Hauteur de prise de son Toiture du 1er étage							
Conditions météorologiques							
Période diurne				Période nocturne			
Couverture nuageuse Ciel dégagé				Couverture nuageuse Ciel dégagé			
Humidité Surface sèche				Humidité Surface sèche			
Vitesse de vent Faible à moyen				Vitesse de vent Nul à faible			
Classe U3 / T1				Classe U3/T5			
Conditions de propagation Atténuation forte du niveau sonore				Conditions de propagation Renforcement faible du niveau sonore			
Evolution temporelle du niveau sonore							
							
Résultats acoustiques							
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières					
		LAeq Ambient (dBA)					
Du 18/06/20 14:00 au 19/06/20 14:00	JOUR (6h-22h)	59.3					
	NUIT (22h-6h)	50.5					
Interprétations des résultats :							
Le trafic est concentré sur les périodes de début et de fin de journée de travail entre 6 et 9 h puis entre 15 et 19h. De nuit, le % PL augmente significativement							
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B				VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

Fiche de Mesure Longue Durée				Point de mesure LD n°		4	
Test de continuité							
Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.							
Taux de rejet		Validité					
0.67		OUI					
Pour ce point de mesure le pourcentage d'intervalles rejetés est inférieur à 20% ; les intervalles de base concernés sont donc aordés et la continuité du signal est validée.							
Test de répartition gaussienne							
L_{aeq} (dBA)		JOUR		NUIT			
59.3		59.3		50.5			
Début période	LA _{eq} base	LA _{eq} Gauss	d=LA _{eq} base - LA _{eq} gauss	Validité			
18/06/2020 14:00	59.1	59.0	0.1	OUI			
18/06/2020 15:00	58.8	58.7	0.2	OUI			
18/06/2020 16:00	59.6	59.5	0.1	OUI			
18/06/2020 17:00	59.1	59.0	0.1	OUI			
18/06/2020 18:00	59.4	59.3	0.2	OUI			
18/06/2020 19:00	59.3	59.0	0.3	OUI			
18/06/2020 20:00	57.8	57.8	0.1	OUI			
18/06/2020 21:00	56.6	56.5	0.1	OUI			
18/06/2020 22:00	54.6	54.6	0.0	OUI			
18/06/2020 23:00	51.6	51.6	0.0	OUI			
19/06/2020 00:00	49.6	49.7	-0.1	OUI			
19/06/2020 01:00	48.0	48.2	-0.1	OUI			
19/06/2020 02:00	46.9	47.0	-0.1	OUI			
19/06/2020 03:00	46.8	46.9	0.0	OUI			
19/06/2020 04:00	48.4	48.4	0.0	OUI			
19/06/2020 05:00	51.4	51.4	0.0	OUI			
19/06/2020 06:00	54.9	54.8	0.1	OUI			
19/06/2020 07:00	56.7	56.6	0.1	OUI			
19/06/2020 08:00	58.7	58.4	0.3	OUI			
19/06/2020 09:00	59.2	59.1	0.1	OUI			
19/06/2020 10:00	59.6	59.5	0.1	OUI			
19/06/2020 11:00	59.8	59.5	0.3	OUI			
19/06/2020 12:00	61.5	61.2	0.4	OUI			
19/06/2020 13:00	62.8	62.8	0.0	OUI			

*La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale **d** du niveau dit gaussien **L_{aeq,Gauss}** moins le niveau sonore mesuré **L_{aeq}**, inférieure à 1 dBA, en valeur positive. Si tel n'est pas le cas, le bruit mesuré pour l'intervalle considéré n'est pas pour autant nécessairement jugé comme non représentatif du bruit de trafic routier.

Interprétations des résultats :

Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de l'A51.

Fiche de Mesure Longue Durée				Point de mesure LD n°		4		
Test de corrélation trafic								
		TMJ	%PL	VL/h	PL/h	Q _{eq}	V	L _{aeq}
JOUR	70 320	6.2	4 130	265	5 455	97	59.3	
NUIT	5 384	8.6	627	46	823	107	50.5	
Début période	LA _{eq,mes}	LA _{eq} Calculé	LA _{eq} mes-LA _{eq} calculé		Validité			
18/06/2020 14:00	59.1	56.7	2.4		OUI			
18/06/2020 15:00	58.8	59.4	0.6		OUI			
18/06/2020 16:00	59.6	60.1	0.5		OUI			
18/06/2020 17:00	59.1	59.8	0.8		OUI			
18/06/2020 18:00	59.4	59.7	0.2		OUI			
18/06/2020 19:00	59.3	58.9	0.4		OUI			
18/06/2020 20:00	57.8	57.2	0.6		OUI			
18/06/2020 21:00	56.6	55.0	1.6		OUI			
18/06/2020 22:00	54.6	51.9	2.7		OUI			
18/06/2020 23:00	51.6	52.3	0.7		OUI			
19/06/2020 00:00	49.6	50.9	1.3		OUI			
19/06/2020 01:00	48.0	49.2	1.1		OUI			
19/06/2020 02:00	46.9	48.1	1.3		OUI			
19/06/2020 03:00	46.8	46.9	0.1		OUI			
19/06/2020 04:00	48.4	48.1	0.3		OUI			
19/06/2020 05:00	51.4	52.5	1.1		OUI			
19/06/2020 06:00	54.9	58.1	3.2		NON			
19/06/2020 07:00	56.7	60.5	3.8		NON			
19/06/2020 08:00	58.7	60.0	1.3		OUI			
19/06/2020 09:00	59.2	59.4	0.2		OUI			
19/06/2020 10:00	59.6	59.5	0.0		OUI			
19/06/2020 11:00	59.8	60.0	0.2		OUI			
19/06/2020 12:00	61.5	59.9	1.6		OUI			
19/06/2020 13:00	62.8	59.9	2.9		OUI			

Interprétations des résultats :

Un écart de plus de 3 dBA entre L_{aeq,mes(j)} et L_{aeq,calc(j)} est constaté de 6 à 7h du matin. Le trafic de l'A51 est néanmoins bien corrélé au niveau de bruit mesuré.

Cohérence entre LA_{eq} et trafic pour chaque intervalle de base au point LD4

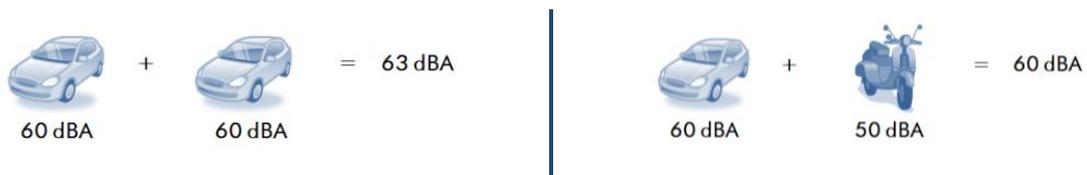
8. ANNEXE 2 : GLOSSAIRE

Décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. Dans la pratique, l'échelle de perception de l'oreille humaine étant très vaste, on utilise une échelle logarithmique, plus adaptée pour caractériser le niveau sonore. Cette échelle réduite s'exprime en décibel (dB).

On ne peut donc pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global. À noter 2 règles simples :

- 60 dB + 60 dB = 63 dBA ;
- 60 dB + 50 dB ≈ 60 dBA.



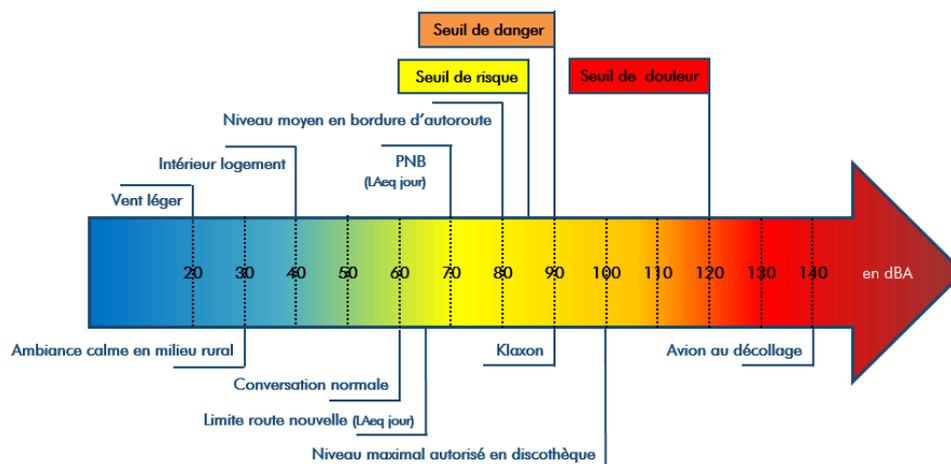
Décibel pondéré A (dBA)

La forme de l'oreille humaine influençant directement le niveau sonore perçu par l'être humain, on applique généralement au niveau sonore mesuré, une pondération dite de type A pour prendre en compte cette influence. On parle alors de niveau sonore pondéré A, exprimé en dBA.

À noter 2 règles simples :

- L'oreille humaine fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;
- Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Echelle sonore



Fréquence / Octave / Tiers d'octave

La fréquence d'un son correspond au nombre de variations d'oscillations identiques que réalise chaque molécule d'air par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz).

Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera élevée, plus le son sera perçu comme aigu. À l'inverse, plus la fréquence d'un son sera faible, plus le son sera perçu comme grave.

En pratique, pour caractériser un son, on utilise des intervalles de fréquence.

Chaque intervalle de fréquence est caractérisé par ses 2 bornes dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave, et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave.

L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave	
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$	f_c : fréquence centrale
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$	$\Delta f = f_2 - f_1$
$\Delta f / f_c = 71\%$		

Niveau sonore équivalent Leq,T

Niveau sonore en dB intégré sur une période de mesure T. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde (appelé Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq,T , il s'exprime en dB.

Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté $LAeq,T$.

Niveau de puissance acoustique

Ce niveau caractérise l'énergie acoustique d'une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d'évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

Niveau résiduel (L_{res})

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c'est-à-dire en l'absence du bruit généré par l'établissement.

Niveau particulier (L_{part})

Le niveau particulier caractérise le niveau de bruit généré par l'activité de l'établissement.

Niveau ambiant (L_{amb})

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l'ensemble des sources présentes dans l'environnement du site. En l'occurrence, ce niveau sera la somme logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier de l'établissement.

Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant (comportant le bruit particulier de l'établissement en fonctionnement) et celui du résiduel.

$$E = L_{eq \text{ ambiant}} - L_{eq \text{ résiduel}}$$

$$E = L_{eq \text{ établissement en fonctionnement}} - L_{eq \text{ établissement à l'arrêt}}$$

Niveau fractile (L_n)

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n% du temps du mesurage. L'utilisation des niveaux fractiles permet dans certains cas de s'affranchir du bruit provenant d'évènements perturbateurs et non représentatifs.