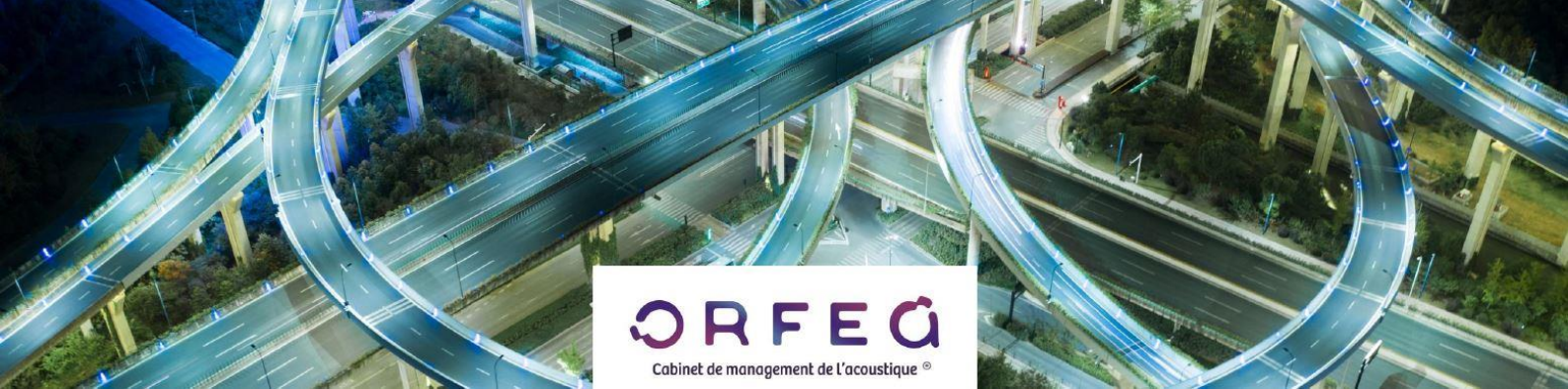




RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

SHEMA

**ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET D'AMENAGEMENT DU CŒUR DE
BOURG SUR LA COMMUNE DE THUE & MUE (14)**



Maîtres d'Ouvrage : SHEMA / THUE & MUE

Mandataire du groupement : MOSAÏC

Etabli par : Mathieu WOCHENMAYER, ingénieur acousticien

Approbateur : Clément BERNARD, acousticien

N° Rapport : RAP1-A2410-100

Version : 2

Type d'étude : ZAC/URBA

Date : 26/03/2026

Référence Qualité : R2-DOC-004-23-ZAC-URBA

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	4
1.1 Objet de l'étude	4
1.2 Objectifs de l'étude	4
1.3 Données d'entrée	5
1.4 Périmètre d'étude	5
2. REGLEMENTATION	6
2.1 Références	6
2.2 Détails réglementaires.....	7
3. NOTIONS DE BRUIT	11
3.1 Définition du bruit	11
3.2 Effets sur la santé	11
3.3 La psychoacoustique.....	11
3.4 Le Décibel « dB ».....	12
3.5 La pondération « A » et le « dB(A) »	12
4. SITE ETUDIE	13
4.1 Description.....	13
5. CAMPAGNE DE MESURES – ETAT INITIAL ACOUSTIQUE 2025	14
5.1 Méthodologie des mesures	14
5.2 Appareillage utilisé	14
5.3 Période d'intervention.....	15
5.4 Conditions de mesurage	15
5.5 Principe des mesures acoustiques	15
5.6 Analyse des points soumis au trafic routier	17
5.7 Trafics routiers.....	20
5.8 Résultats des points de mesures acoustiques recalées sur le trafic routier	21
5.9 Analyse des résultats des points de mesure	21
6. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT INITIAL 2025	22
6.1 Généralités.....	22
6.2 Données d'entrées.....	23
6.3 Hypothèses de trafic et vitesses à l'état initial 2025.....	23
6.4 Méthode de calcul	23
6.5 Paramètres de calcul	23
6.6 Validitation du modèle à l'état initial 2025	24
6.7 Résultats des simulations acoustiques	25

7. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT FIL DE L'EAU 2031	28
7.1 Description et analyse globale du projet.....	28
7.2 Hypothèses de trafics et de vitesses	28
7.3 Résultats des simulations acoustiques à l'état fil de l'eau	28
8. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT PROJETE.....	31
8.1 Description et analyse globale du projet.....	31
8.2 Actions considérés dans le cadre du projet pour l'atténuation des nuisances sonores 32	
8.3 Hypothèses de trafics et de vitesses	34
8.4 Résultats des simulations acoustiques à l'état projeté	35
8.5 Incidences acoustiques du projet sur son environnement	40
8.6 Exposition sonore des bâtiments du projet	42
8.7 Ambiance sonores extérieures	43
9. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION	44
9.1 Protection acoustique des façades des bâtiments du projet.....	44
9.2 Bruit des équipements et activités.....	46
9.3 Gestion du plan de masse et de la morphologie des bâtiments (déjà considéré)	46
9.4 Favoriser la place de la nature (déjà considéré).....	48
9.5 Gestion des trafics dans les dessertes internes	49
9.6 Gestion de l'impact sonore/vibratoire du chantier.....	50
10. CONCLUSION	52
11. ANNEXES.....	53
11.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement	53
11.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010	60
11.3 Méthode de recalage des points soumis au trafic routier	62
11.4 Données de trafics.....	64
12. GLOSSAIRE	65

1. CONTEXTE

1.1 Objet de l'étude

Dans le cadre du projet d'aménagement du cœur de bourg de Bretteville l'Orgueilleuse sur la commune de Thue & Mue (14), le bureau d'études ORFEA Acoustique accompagne la société MOSAÏC dans la réalisation de l'étude d'impact acoustique environnementale.

Le projet consiste en la création de 135 logements, une crèche et quelques commerces / activités. L'environnement sonore actuel est composé des bruits des infrastructures de transports terrestres (principalement la RN13 au Sud et la rue du Caen au Nord du projet).

PLAN MASSE GÉNÉRAL



Aménagement du cœur de bourg de Bretteville l'Orgueilleuse - commune de Thue et Mue // Mosaic / DHD / ALCEA / ORFEA / AFCE / ACC-S

Mai 2025 // Page 17

Figure 1 : Plan de masse général du projet (source : MOSAIC)

1.2 Objectifs de l'étude

L'étude acoustique est réalisée conformément aux attentes (étude d'impact acoustique environnemental) et a pour objectifs globaux :

- La caractérisation de l'environnement sonore actuel par une campagne de mesures acoustiques ;
- la modélisation acoustique de la situation sonore actuelle et à terme avec le projet d'aménagement selon un scénario défini ;
- la définition des mesures compensatoires et protections acoustiques en faveur de la diminution du bruit.

1.3 Données d'entrée

Les données suivantes ont été utilisées pour la réalisation de la présente mission :

- Campagne de mesures acoustiques réalisée du 18/11/2025 au 19/11/2025 ;
- Etude trafic réalisée par la société ACC-S (document version du 06 janvier 2026) ;
- Données techniques relatives au projet (plans, programme, etc.) mises à disposition pour le groupement.

1.4 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude est constitué de la zone d'emprise du projet, des routes dont les trafics sont impactés par l'évolution de la zone et des bâtiments situés à proximité (principalement les zones habitées rue de la gare et rue de Caen).

2. REGLEMENTATION

2.1 Références

Loi n° 92.1444	31/12/1992	Relative à la lutte contre le bruit en général.
Décret n°95-21	09/01/1995	Relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation, (pour les voies routières dont le trafic moyen annuel est de 5 000 Véhicules/jour). Le classement se fait en 5 catégories et l'on détermine sur cette base : - les secteurs affectés par le bruit ; - les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la construction des bâtiments inclus dans ces secteurs ; - les isollements acoustiques de façade requis.
Décret n°95-22	09/01/1995	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Arrêté	05/05/1995	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Circulaire n°97-110	12/12/1997	Relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, dépend d'une part de la zone d'ambiance sonore et d'autre part du changement de l'environnement sonore causé par la modification (transformation dite significative s'il y a 2 dB(A) en plus après transformation).
Directive n°2002/49/CE	25/06/2002	Relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. <i>La méthodologie est décrite dans l'arrêté du 23 décembre 2021.</i>
Arrêté	23/07/2013	Relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique.
Décret	31/08/2006	Relatif aux dispositions applicables aux bruits de voisinage (Code de la Santé Publique – Section 2 / Articles R1336-5 à 10 - notion d'émergence d'un bruit dans l'environnement).
Arrêté	23/01/1997	Relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).
Arrêté	30/06/1999	Relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
Arrêté	25/04/2003	Relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, de santé et les hôtels.
Norme NF S 31-080	01/2006	Relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés.
Note de l'Autorité Environnementale sur la prise en compte du bruit dans les projets d'infrastructures de transport routier et ferroviaire.		
Recommandations de l'OMS (gestion des ambiances sonores dans les espaces extérieurs)		

Tableau 1 : Textes de référence

2.2 Détails réglementaires

2.2.1 Décret du 9 Janvier 1995

Rappel : Le décret du 9 janvier 1995 mentionne les deux cas classiques de projet : d'une part la création d'une infrastructure nouvelle et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante.

Décret n°95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'Urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation

L'article 2 précise que cela porte sur les infrastructures de transports terrestres suivantes :

- Voies routières dont le trafic journalier moyen annuel existant/projeté est supérieur à 5000 véhicules/jour ;
- Les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen supérieur à 50 trains ;
- Les lignes en site propre de transports en commun et les lignes ferroviaires urbaines dont le trafic journalier moyen est supérieur à 100 autobus ou trains.

Décret n°95-22 du 9 Janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres

La notion de « transformation significative » est précisée dans le décret :

« Est considérée comme **significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante**⁽¹⁾, résultant d'une intervention ou de travaux successifs, telle que la **contribution sonore** qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (6h-22h, 22h-6h), serait **supérieure de plus de 2 dB(A)** à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation. »

⁽¹⁾ Des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée, c'est-à-dire que sont notamment exclues les simples modifications des conditions de circulation sans travaux (croissance générale du trafic, modification d'un plan de circulation, modification de la vitesse réglementaire, ...). Les élargissements de routes ou d'autoroutes (augmentation du nombre de voies de circulation) ou la création de diffuseurs entrent dans ce cadre.

Les travaux suivants sont, par contre, explicitement exclus par l'article 3 du décret n° 95-22 de la définition d'une modification ou transformation significative :

- travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières. Le changement de revêtement de chaussée n'est donc pas une modification significative ;
- aménagements ponctuels de voies routières ou aménagements de carrefours non dénivelés. Il en ressort par exemple, que la pose d'un ralentisseur isolé ne doit pas être considérée comme une modification significative, mais que l'aménagement global d'une rue peut en être une.

Remarque importante : Concernant la notion de « transformation significative » d'une infrastructure existante, l'Autorité Environnementale recommande, dans le cadre des études d'impact acoustique, que soit également appréhendée l'augmentation des niveaux sonores en façades des bâtiments induite par le report de trafics sur des axes existants.

2.2.2 Arrêté du 5 mai 1995

L'arrêté du 5 mai 1995 présente les dispositions suivantes pour le cas de création d'une infrastructure nouvelle et pour le cas de transformation significative d'une infrastructure existante.

Article 2

La contribution sonore du projet à terme devra respecter les seuils diurnes et nocturnes présentés dans le tableau ci-après.

Principe d'antériorité : Le Maître d'Ouvrage de la route n'est tenu de protéger que les bâtiments dont la construction a été autorisée avant la date de l'arrêté préfectoral fixant l'enquête publique.

Les niveaux maximaux admissibles pour la **contribution sonore d'une infrastructure nouvelle** sont fixés aux valeurs suivantes :

Nature des locaux	Niveau sonore ambiant initial	Contribution sonore du projet	
		06h – 22h (diurne)	22h – 06h (Nocturne)
Logements	Modéré de jour et de nuit	60 dB(A)	55 dB(A)
	Non modéré de jour et modéré de nuit	65 dB(A)	55 dB(A)
	Modéré de jour et non modéré de nuit	65 dB(A)	60 dB(A)
	Non modéré de jour ni de nuit		
Bureaux	Modéré de jour et de nuit	65 dB(A)	Aucune obligation
	Autres cas	Aucune obligation	
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale : salle de soins et de repos des malades	Indifférent	57 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale : autres locaux	Indifférent	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	Indifférent	60 dB(A)	Aucune obligation

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

Article 3

Lors d'une **modification ou transformation significative d'une infrastructure existante** au sens des articles 2 et 3 du décret du 09 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 du présent arrêté, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

En résumé, la contribution sonore du projet à terme devra respecter les seuils diurnes et nocturnes présentés dans le tableau ci-après.

Pour les logements

Pendant la période diurne (6h-22h) :

<u>Situation avant travaux</u>		<u>Situation après travaux</u>
$L_{Aeq}(6h-22h) \leq 60 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq}(6h-22h) \leq 60 \text{ dB(A)}$
$60 \text{ dB(A)} < L_{Aeq}(6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	maintien du niveau de bruit avant travaux
$L_{Aeq}(6h-22h) > 65 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq}(6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)}$

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

<u>Situation avant travaux</u>		<u>Situation après travaux</u>
$L_{Aeq}(22h-6h) \leq 55 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq}(22h-6h) \leq 55 \text{ dB(A)}$
$55 \text{ dB(A)} < L_{Aeq}(22h-6h) \leq 60 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	maintien du niveau de bruit avant travaux
$L_{Aeq}(22h-6h) > 60 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq}(22h-6h) \leq 60 \text{ dB(A)}$

Pour les établissements d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs)

Pendant la période diurne (6h-22h) :

<u>Situation avant travaux</u>		<u>Situation après travaux</u>
$L_{Aeq}(6h-22h) \leq 60 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq}(6h-22h) \leq 60 \text{ dB(A)}$
$60 \text{ dB(A)} < L_{Aeq}(6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	maintien du niveau de bruit avant travaux
$L_{Aeq}(6h-22h) > 65 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq}(6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)}$

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Aucun objectif n'est défini par la réglementation pendant cette période pour ce type de local.

Pour les locaux à usage de bureaux

Pendant la période diurne (6h-22h) :

<u>Situation avant travaux</u>		<u>Situation après travaux</u>
$L_{Aeq} (6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	$L_{Aeq} (6h-22h) \leq 65 \text{ dB(A)}$
$L_{Aeq} (6h-22h) > 65 \text{ dB(A)}$	$\Rightarrow$	Aucune obligation

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Aucun objectif n'est défini par la réglementation pendant cette période pour ce type de local.

3. NOTIONS DE BRUIT

3.1 Définition du bruit

Le bruit est dû à une variation de la pression atmosphérique, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (dB).

L'oreille humaine étant plus sensible à certaines fréquences, une pondération du niveau sonore est appliquée sur chaque fréquence afin de représenter au mieux la perception humaine. Son niveau est exprimé en décibel A (dB(A)).

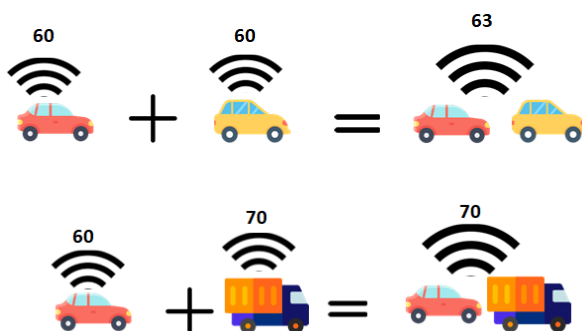
Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithmes) :

$$60 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB} \quad \text{--->} \quad 63,0 = 10 \times \text{Log}(10^{60/10} + 10^{60/10})$$

$$60 \text{ dB} \oplus 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB} \quad \text{--->} \quad 70,4 = 10 \times \text{Log}(10^{70/10} + 10^{60/10})$$

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

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



3.2 Effets sur la santé

Les impacts du bruit sur la santé sont difficiles à estimer dans la mesure où la tolérance vis à vis des niveaux sonores varie considérablement avec les individus et les types de bruit. En fait, l'effet le plus apparent est probablement la **perturbation du sommeil**, qui peut occasionner fatigue et dépression. De manière plus générale, les scientifiques commencent à s'interroger sur les effets physiologiques et psychologiques que peut entraîner une exposition de longue durée à un environnement bruyant : **stress**, réduction des performances intellectuelles, diminution de la productivité. Cependant, la liste des facteurs de stress est longue, en particulier en milieu urbain, et il est encore malaisé d'isoler les effets de l'exposition au bruit des autres aspects du mode de vie urbain.

3.3 La psychoacoustique

La psychoacoustique est la science qui étudie les sensations auditives perçues et interprétées par chaque individu. Elle se situe donc à la frontière entre l'acoustique, la physiologie et la psychologie. La psychoacoustique étudie la façon dont les ondes sonores sont captées par le système auditif et la façon dont elles sont interprétées par le cerveau (de ces interprétations dépendent nos réactions).

3.4 Le Décibel « dB »

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension noté dB.

3.5 La pondération « A » et le « dB(A) »

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses et hautes fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré en dB est ajoutée la valeur de la pondération A, propre à chaque fréquence. La valeur globale ainsi obtenue est exprimée en dB(A).

Niveau sonore		Type d'ambiance et seuil d'intelligibilité
>80 dB(A)	Très bruyant	 Autoroute, périphérique, chantier Intelligibilité : difficile
70 dB(A)	Bruyant	 Rue animée, grand boulevard Intelligibilité : en parlant fort
60 dB(A)	Bruit urbain modéré	 Centre ville, rue de distribution Intelligibilité : en parlant fort
50 dB(A)	Relativement calme	 Secteur résidentiel, rue de desserte Intelligibilité : à voix normale
40 dB(A)	Bruit de fond calme	 Intérieur cour, campagne Intelligibilité : à voix normale
30 dB(A)	Très calme	 Ambiance nocturne en milieu rural Intelligibilité : à voix basse
20 dB(A)	Silence	 Désert Intelligibilité : à voix basse

Tableau 2 : Echelle du bruit dans l'environnement

4. SITE ETUDIE

4.1 Description

Le projet d'aménagement du cœur de bourg de Bretteville l'Orgueilleuse sur la commune de Thue & Mue (14) est implanté à proximité immédiate de la **RN13 classée catégorie 1** qui constitue la source de bruit principale, la rue de Caen classée catégorie 3 ainsi que la rue de la Gare - RD83 dans une moindre mesure.

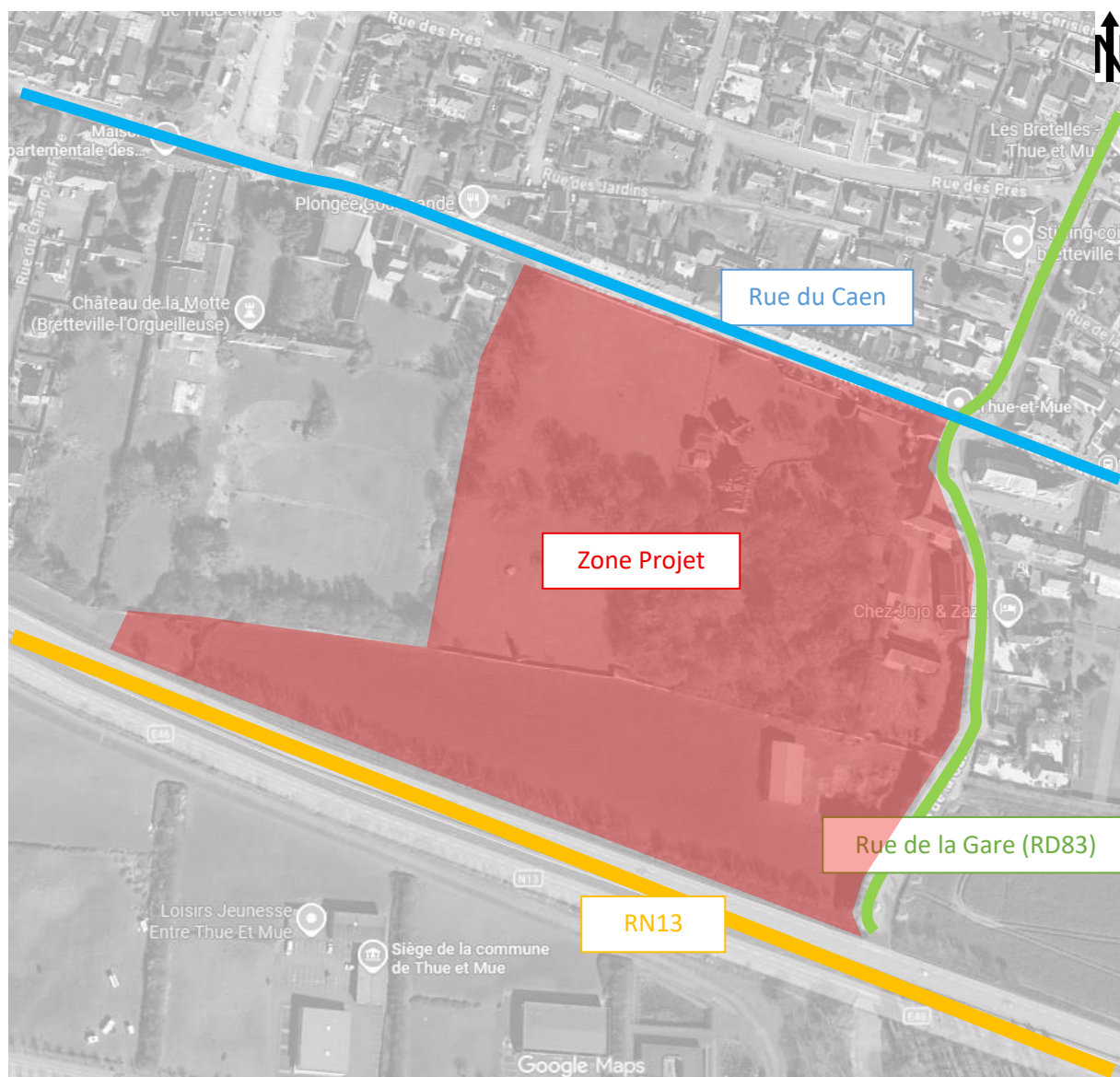


Figure 2 : Environnement global autour du site étudié¹

¹ Source Google maps : le site est susceptible d'avoir évolué depuis la date de la prise de vue

5. CAMPAGNE DE MESURES – ETAT INITIAL ACOUSTIQUE 2025

5.1 Méthodologie des mesures

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme :

- **NFS 31-085** relative à la caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier pour les points de mesures situés à proximité des infrastructures de transports. Ces mesures sont recalées sur le trafic observé pendant la période de mesurage (débits, vitesses, VL/PL) ainsi que sur le TMJA le plus récent ou à défaut un TMJ représentatif.

L'objectif des mesures acoustiques est d'appréhender le contexte local au plus proche du projet de la ZAC mais également dans les zones à proximité du projet qui pourraient connaître à l'avenir une augmentation de trafic sur les voies existantes et donc une augmentation des niveaux sonores.

Ces mesures dont certaines sont associées à des comptages de trafic servent ensuite à recalculer le modèle numérique de la situation actuelle dont il est question dans la suite du rapport.

5.2 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont les suivants :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	01dB	FUSION	14877	GRAS 40CD 504749	01dB PRE22 2202115	1
Sonomètre	01dB	FUSION	14882	GRAS 40CD 504731	01dB PRE22 2202122	1
Sonomètre	01dB	FUSION	14884	GRAS 40CD 616617	01dB PRE22 2202124	1
Calibreur	01dB	CAL21	35113880	-	-	1

Tableau 3 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibreur acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'événements acoustiques et élimination des événements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du L_{Aeq} est de 1 seconde.

5.3 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mardi 18 au mercredi 19 novembre 2025 par Léo CHARRET, ingénieur acousticien de la société ORFEA Acoustique.

5.4 Conditions de mesurage

D'après la norme NF S 31-085, relative au bruit routier, la mesure est considérée comme valable indépendamment des conditions météorologiques pour les points situés à moins d'une centaine de mètres de la source de bruit.

De plus, la mesure doit être réalisée dans des conditions normales, c'est-à-dire que toute situation exceptionnelle (pluie, neige, travaux, déviation, ...) n'est pas valable.

Sur la période d'intervention, les conditions météorologiques ont été conformes à la norme NF S 31-085 et également à la norme NF-S 31-010 :

- *couverture nuageuse* : ciel nuageux ;
- *vent* : moyen de secteur nord-ouest ;
- *température* : 2°C la nuit à 9°C le jour ;
- *humidité en surface* : humide.

Toutes les conditions météorologiques de l'intervention ainsi que leur interprétation sont reportées en partie annexe. Elles sont issues de la station météo la plus proche du site (Caen).

5.5 Principe des mesures acoustiques

5.5.1 Grandeurs acoustiques mesurées

La grandeur fondamentale étudiée est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement. Elle est notée L_{Aeq} exprimée en décibels pondérés A.

Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps.

Le pas d'intégration des mesures de niveau acoustique équivalent (L_{Aeq}) est de 1 seconde.

5.5.2 Nombre de points de mesure

L'établissement du constat sonore consiste à effectuer 3 mesures de longue durée (24 heures) afin de couvrir les périodes réglementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

Les points de mesures sont référencés de LD1 à LD3.

5.5.3 Position des points de mesure

Les points de mesure acoustique de longue durée (LD) ont été placés dans des emplacements jugés sécurisés et accessibles de la zone d'étude directement exposés au bruit des infrastructures de transport terrestre.

Les appareils de mesure ont été positionnés aux adresses suivantes :

Identifiant de la mesure	Adresse
LD1	Parcelle AK175, dans le jardin de l'habitation de M./Mme. L. au 2 rue de la Gare A 1,5m du sol
LD2	Parcelle AK173, terrain appartenant à la commune de Thue & Mue A 1,5m du sol
LD3	Parcelle AK186, Château de la Motte A 1,5m du sol

Tableau 4 : Adresses des emplacements de mesures acoustiques

Les mesures ont été réalisées comme repérées sur la figure suivante. **Des fiches de mesures spécifiques présentant les résultats en chaque point sont disponibles en Annexe.**

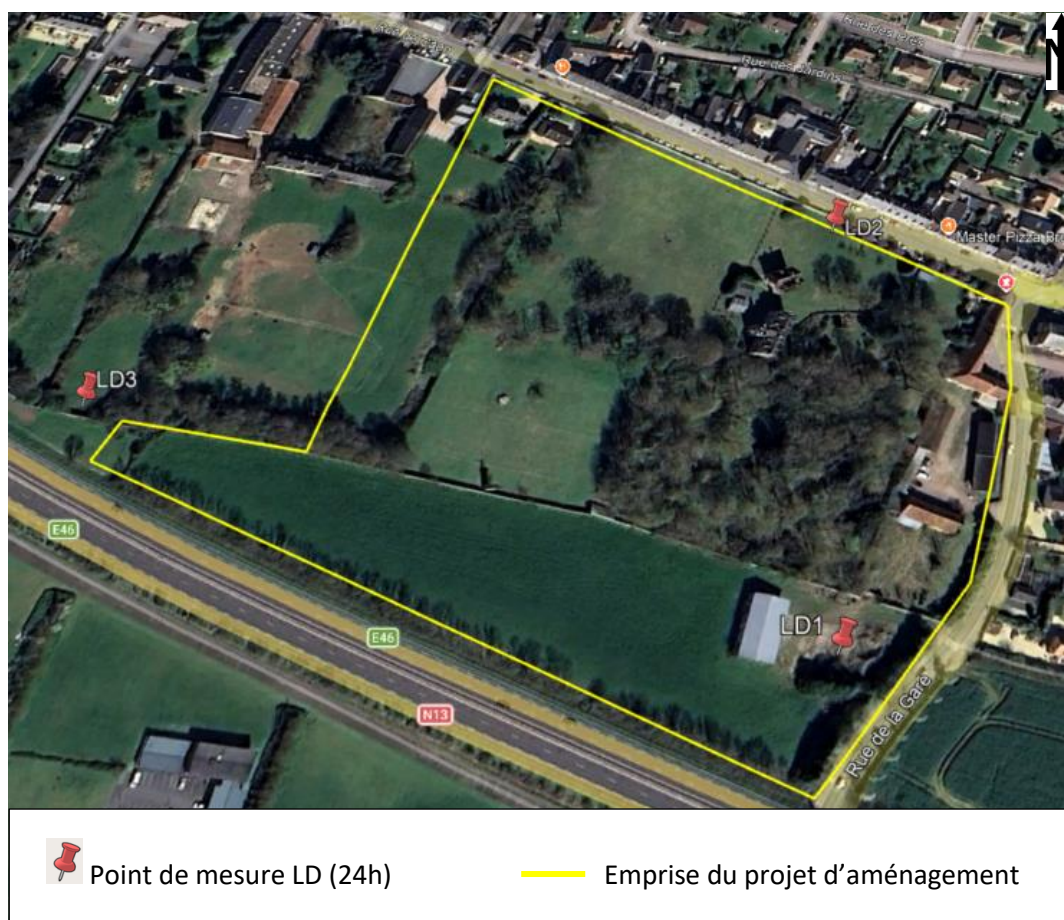


Figure 3 : Localisation des points de mesure acoustique

5.6 Analyse des points soumis au trafic routier

5.6.1 Glossaire

Dénomination	Définition
TMJA	Trafic Moyen Journalier Annuel
TMJ	Trafic Moyen Journalier
Q	Débit de véhicules
TV	Trafic Tous Véhicules
PL	Trafic Poids Lourds
VL	Trafic Véhicules Légers

Tableau 5 : Abréviations utilisées

5.6.2 Principe

Les mesures réalisées sont représentatives du niveau sonore à un instant donné. Afin de pouvoir les comparer avec les niveaux sonores réglementaires, elles doivent être représentatives du niveau sonore annuel. Les mesures doivent être recalées, dans la mesure du possible, sur le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) si disponible ou à défaut sur un TMJ jugé pertinent.

Le niveau sonore brut correspond au niveau de bruit ambiant général (toutes sources confondues) comportant le bruit de l'infrastructure faisant l'objet de la mesure.

Au cours des mesures, des comptages routiers ont été réalisés par la société ACC-S.

A l'issue de ces correspondances et des tests de validation décrits en page ci-contre, le niveau sonore annuel peut alors être calculé par recalage sur le trafic annuel.



Figure 4 : Localisation des compteurs routiers installés par ACC-S (source : Etude trafic ACC-S)

5.6.3 Tests de validation

Conformément à la norme NFS 31-085, les points de mesure soumis au trafic routier doivent vérifier les tests de validation suivants :

Test de validation 1	☒ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s), cet écart ne doit pas dépasser certaines valeurs, fonctions de la distance à la voie de l'habitation considérée et de la vitesse.
	☒ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux LAeq, base (résultat de la mesure) et LAeq, gauss (prise en compte des indices statistiques).
	☒ Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.
Test de validation 2	☒ Vérification de la corrélation entre l'indice LAeq, base et le trafic routier du jour des mesures. Si la cohérence est bonne : recalage mesure / trafic.

L'ensemble des points de mesure soumis au trafic routier répond aux tests de validation ⁽¹⁾, ce qui permet de les exploiter.

Le détail de la méthode de recalage est présenté en Annexe.

5.7 Trafics routiers

Les résultats des comptages routiers obtenus par la société ACC-S sur une semaine complète (du 17/11/2025 au 23/11/2025) extrapolés sur une année sont présentés dans le tableau suivant :

Compteur ACC-S	Nom axe	Sens vers	Périodes réglementaires				Vitesse moyenne (km/h)
			6h-22h		22h-6h		
			VL	PL	VL	PL	
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Nord	3222	206	102	4	23
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Sud	3152	201	100	4	19
CA4	Rue de Caen	Est	1999	62	59	5	36
CA4	Rue de Caen	Ouest	1710	53	50	4	37
CA1	RD613	Est	992	52	30	2	77
CA1	RD613	Ouest	2892	152	88	6	92
CA3	Rue de la gare	Nord	1733	111	54	3	48
CA3	Rue de la gare	Sud	2105	134	66	3	50
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Nord	446	5	14	0	36
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Sud	227	2	7	0	37
CA6	Rue de Bayeux	Est	23	1	1	0	52
CA6	Rue de Bayeux	Ouest	968	40	39	3	72
CA8	RN13	Est+Ouest	30230	1930	1286	54	110

Tableau 6 : Données de trafic moyen journalier (TMJ) état actuel 2025 (source : ACC-S)

Ces données méthodologiquement assimilables à des valeurs de TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) servent ensuite à recalculer les mesures acoustiques effectuées.

5.8 Résultats des points de mesures acoustiques recalées sur le trafic routier

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

	Niveaux sonores mesurés en dB(A)		Niveaux sonores recalés sur le TMJA (source ACC-S) en dB(A)	
	L _{Aeq} (Jour)	L _{Aeq} (Nuit)	L _{Aeq} (Jour)	L _{Aeq} (Nuit)
LD1	60,0	52,7	60,8	53,2
LD2	59,8	50,1	59,8	49,7
LD3 ⁽¹⁾	60,2	51,1	-	-

Tableau 7 : Résultats des mesures de bruit recalées sur le trafic routier

⁽¹⁾ Pas de données de comptages du jour des mesures mises à disposition.

5.9 Analyse des résultats des points de mesure

Les résultats mettent en avant un environnement sonore pouvant être qualifié :

- **De jour : relativement calme à bruit urbain modéré ($59,8 \leq L_{Aeq} \leq 60,8$ dB(A)) ;**
- **De nuit : relativement calme ($49,7 \leq L_{Aeq} \leq 53,2$ dB(A)).**

L'ensemble des points de mesures sont impactés majoritairement par le trafic routier sur les axes voisins. Les écarts de niveaux constatés entre les niveaux sonores mesurés et les niveaux sonores recalés sur base du trafic routier peuvent s'expliquer par :

- Des trafics faibles en période nocturne et donc des points de mesures impactés par des bruits parasites autres que ceux du trafic routier ;
- L'activité humaine du secteur (discussion, livraison, piétons, chantiers, etc.).

D'une façon générale, l'environnement sonore mesuré traduit une **ambiance sonore préexistante modérée de jour comme de nuit (niveaux de bruit $L_{Aeq, jour} < 65$ dB(A) et $L_{Aeq, nuit} < 60$ dB(A)) sur ces points de mesure.**

6. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT INITIAL 2025

6.1 Généralités

6.1.1 Méthode de calcul prévisionnel

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles.

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, les données acoustiques des trafics routiers et ferroviaires, ainsi que tous les phénomènes propres à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc....).

6.1.2 Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CadnaA, conçu par DATAKUSTIK et commercialisé par ACOEM, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur.

Les méthodologies utilisées sont conformes aux recommandations de la Commission Européenne du 6 août 2003 "relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit du trafic routier".

Remarques importantes :

La modélisation d'un site dans l'environnement a des limites. La prise en compte de certains facteurs dans les différents modèles, comme les trafics, la météo, l'absorption du sol et des bâtiments sont des paramètres moyennés conformément à la réglementation (pour les trafics et la météo) ou sont des contraintes imposées par le logiciel de calcul lui-même (absorption du sol et des bâtiments).

De plus, les trafics simulés se basent sur un spectre de bruit² moyen et par conséquent ne tient pas compte des différences entre les véhicules (différence d'autant plus importante en milieu urbain à vitesse relativement réduite où le bruit moteur est prédominant).

Outre les contraintes liées à la réglementation et aux limites du logiciel, la précision des données apportées par le Maître d'Ouvrage n'est pas maîtrisée comme la topographie (courbes de niveaux et points altimétriques) et l'emprise des bâtiments.

Une modélisation n'est qu'une approche, plus ou moins vraie, de la réalité. Par conséquent, des écarts sont à prévoir entre les mesures sur le terrain et les calculs lors de la modélisation.

² : Le spectre de bruit d'un véhicule peut être vu comme sa signature acoustique.

6.2 Données d'entrées

Les données d'entrées pour la réalisation des modélisations sont issues :

- de relevés in situ (mesures acoustiques) ;
- de vues aériennes (Géoportail de l'IGN, Google Maps, Bing Maps) ;
- du référentiel BD TOPO® de l'IGN pour les caractéristiques des bâtiments (implantation, hauteur) et des routes (tracé, largeur) ;
- des données trafics du BET ACC-S sur la semaine du 17/11/2025 au 23/11/2025.

6.3 Hypothèses de trafic et vitesses à l'état initial 2025

Les trafics moyens journaliers utilisés sont présentés dans le Tableau 6 : Données de trafic moyen journalier (TMJ) état actuel 2025 (source : ACC-S).

6.4 Méthode de calcul

Les simulations dans le logiciel CadnaA utilisent la méthode française de prévision du bruit routier NMPB-2008.

6.5 Paramètres de calcul

Conditions météorologiques

Notions sur les occurrences météorologiques :

On définit par « occurrence », notée p , le pourcentage de long terme traduisant les conditions favorables à la propagation sonore. En effet, il donne une représentation moyenne de la situation météorologique du site étudié pour des variations des gradients de température et du vent.

Remarque :

Les occurrences météorologiques sont pré-enregistrées dans le logiciel CadnaA, celles de la ville la plus proche de la zone étudiée ont été utilisées dans le modèle.

Type de revêtement et conditions de circulation

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier. Le présent modèle de simulation se base sur un enrobé classique de type bitumineux de classe R1.

La circulation est considérée fluide, à l'exception des intersections (feux tricolores, croisements...).

Indicateurs de bruit

Les résultats des niveaux sonores sont présentés sous la forme de tableaux pour les indicateurs suivants :

Indicateurs français	L_{Aeq} (6h-22h)	L_{Aeq} (22h-6h)
----------------------	--------------------	--------------------

Remarque :

Ces indicateurs sont exprimés dans l'unité dB(A).

6.6 Validation du modèle à l'état initial 2025

Le modèle est représentatif de la réalité lorsque l'écart entre le calcul et la mesure est inférieur à 3,0 dB(A). Les indicateurs L_{Aeq} Jour (6h-22h) et L_{Aeq} Nuit (22h-6h) ont été retenus pour recalibrer le modèle.

	Niveaux sonores recalés en dB(A)		Niveaux sonores simulés en dB(A)		Différence NS simulés - NS recalés en dB(A)	
	L_{Aeq} (Jour)	L_{Aeq} (Nuit)	L_{Aeq} (Jour)	L_{Aeq} (Nuit)	L_{Aeq} (Jour)	L_{Aeq} (Nuit)
LD1	60,8	53,2	62,9	53,5	+2,1	+0,3
LD2	59,8	49,7	60,4	49,4	+0,6	-0,3
LD3	60,2	51,1	61,2	51,2	+1,0	+0,1

Tableau 8 : Différences entre niveaux sonores recalés et simulés aux points de mesures

Compte tenu des résultats obtenus, le modèle est suffisamment réaliste et est donc validé.

Les écarts sont dus à la prise en compte de plusieurs paramètres :

- les incertitudes des mesures selon la classe de l'appareil de mesure utilisé ;
- les incertitudes liées aux conditions météorologiques lors de l'intervention ;
- les incertitudes de recalage sur les mesures et les incertitudes liées au calcul.



Figure 5 : Vue 3D du modèle numérique (état actuel) (1/2)

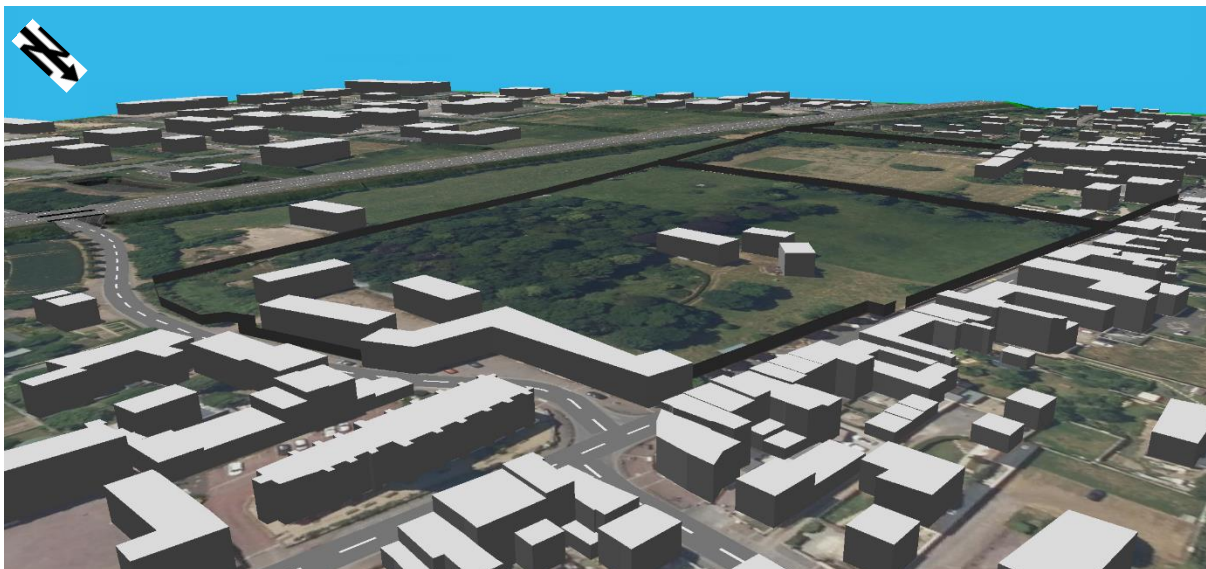


Figure 6 : Vue 3D du modèle numérique (état actuel) (2/2)

6.7 Résultats des simulations acoustiques

Les résultats de simulations acoustiques montrent que le secteur d'étude dispose d'une ambiance sonore préexistante **non modérée de jour ($L_{Aeq} > 65 \text{ dB(A)}$)** au niveau des bâtiments de la rue de Caen, rue de la Gare et rue de la Délivrande et **modérée de nuit** quelle que soit la zone étudiée.

Ceci s'explique par la largeur des voies et la proximité du front bâti, le trafic associé et l'existence d'un mur d'environ 3m de haut le long de la rue de Caen côté emprise projet favorisant les effets de réflexion.

Les cartographies de bruit de l'état initial avant-projet, à 2 mètres de hauteur, sont présentées ci-après.

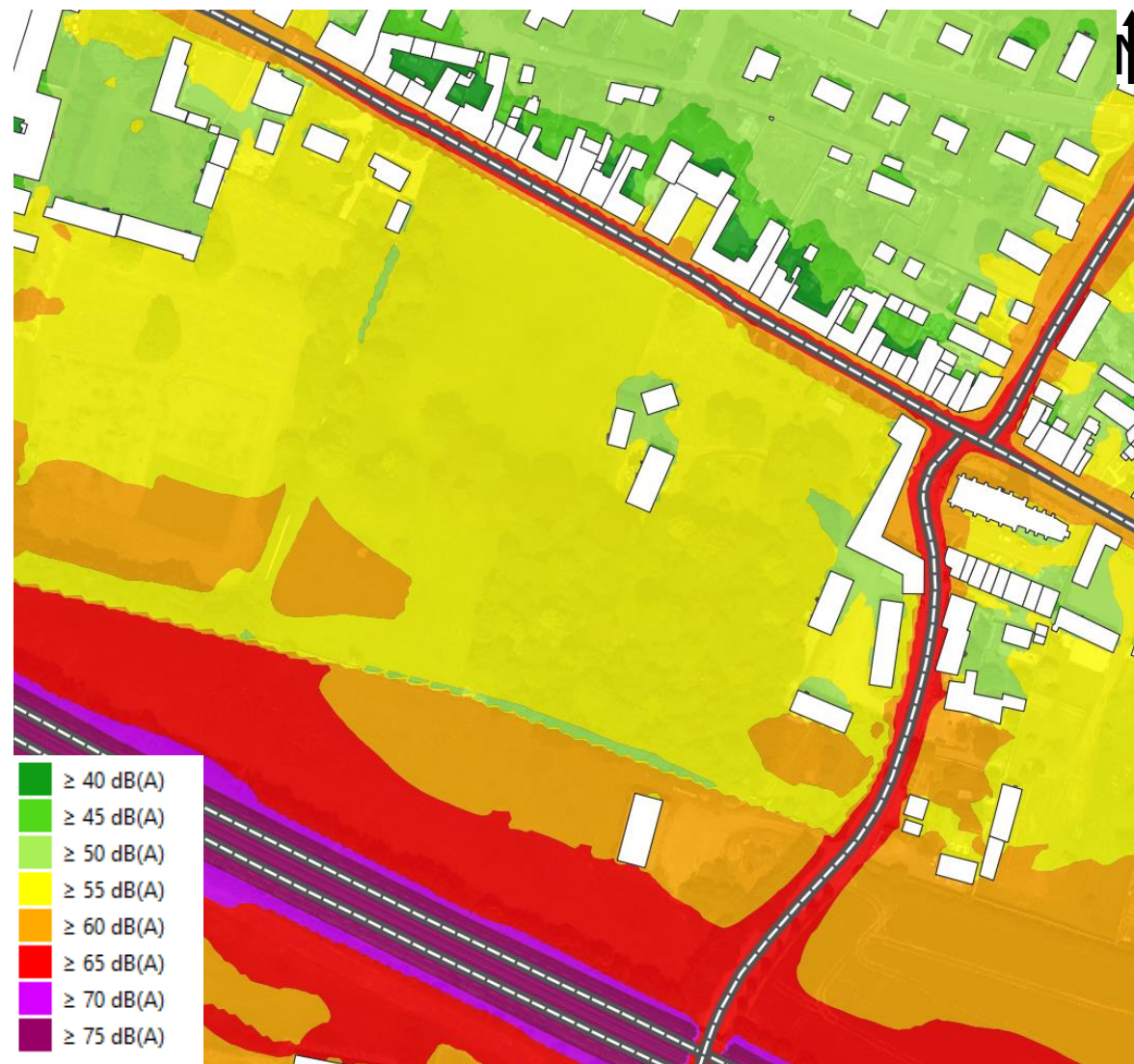


Figure 7 : Cartographie sonore en période diurne (06h00-22h00) – état actuel



Figure 8 : Cartographie sonore en période nocturne (22h00-06h00) – état actuel

7. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT FIL DE L'EAU 2031

Remarque : l'état « fil de l'eau » correspond à un scénario à l'horizon projet mais sans la mise en place de celui-ci.

7.1 Description et analyse globale du projet

Le scénario fil de l'eau a été modélisé sur la base des trafics actuels des voies existantes auxquels un accroissement de 1% par an (de 2025 à 2031) a été appliqué conformément à l'étude du BET ACC-S.

7.2 Hypothèses de trafics et de vitesses

Les vitesses sont considérées inchangées par rapport à l'état initial.

Les Trafics Moyens Journaliers (TMJ) à l'horizon fil de l'eau sont présentés dans le tableau suivant :

Réf. ACC-S	Nom axe	Sens vers	Périodes réglementaires				Vitesse moyenne (km/h)
			6h-22h		22h-6h		
			VL	PL	VL	PL	
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Nord	3639	113	3639	113	23
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Sud	3559	110	3559	110	19
CA4	Rue de Caen	Est	2187	68	2187	68	36
CA4	Rue de Caen	Ouest	1872	58	1872	58	37
CA1	RD613	Est	1109	34	1109	34	77
CA1	RD613	Ouest	3231	100	3231	100	92
CA3	Rue de la gare	Nord	1957	61	1957	61	48
CA3	Rue de la gare	Sud	2377	74	2377	74	50
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Nord	478	15	478	15	36
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Sud	243	8	243	8	37
CA6	Rue de Bayeux	Est	26	1	26	1	52
CA6	Rue de Bayeux	Ouest	1070	45	1070	45	72
CA8	RN13	Est+Ouest	34138	1422	34138	1422	110

Tableau 9 : Données de trafic moyen journalier (TMJ) état actuel fil de l'eau 2031 (source : ACC-S)

7.3 Résultats des simulations acoustiques à l'état fil de l'eau

Les résultats de simulations acoustiques montrent que les ambiances sonores restent les mêmes que celles de l'état actuel 2025.

Les cartographies de bruit de l'état futur « fil de l'eau » sans projet, à 2 mètres de hauteur, sont présentées ci-après.

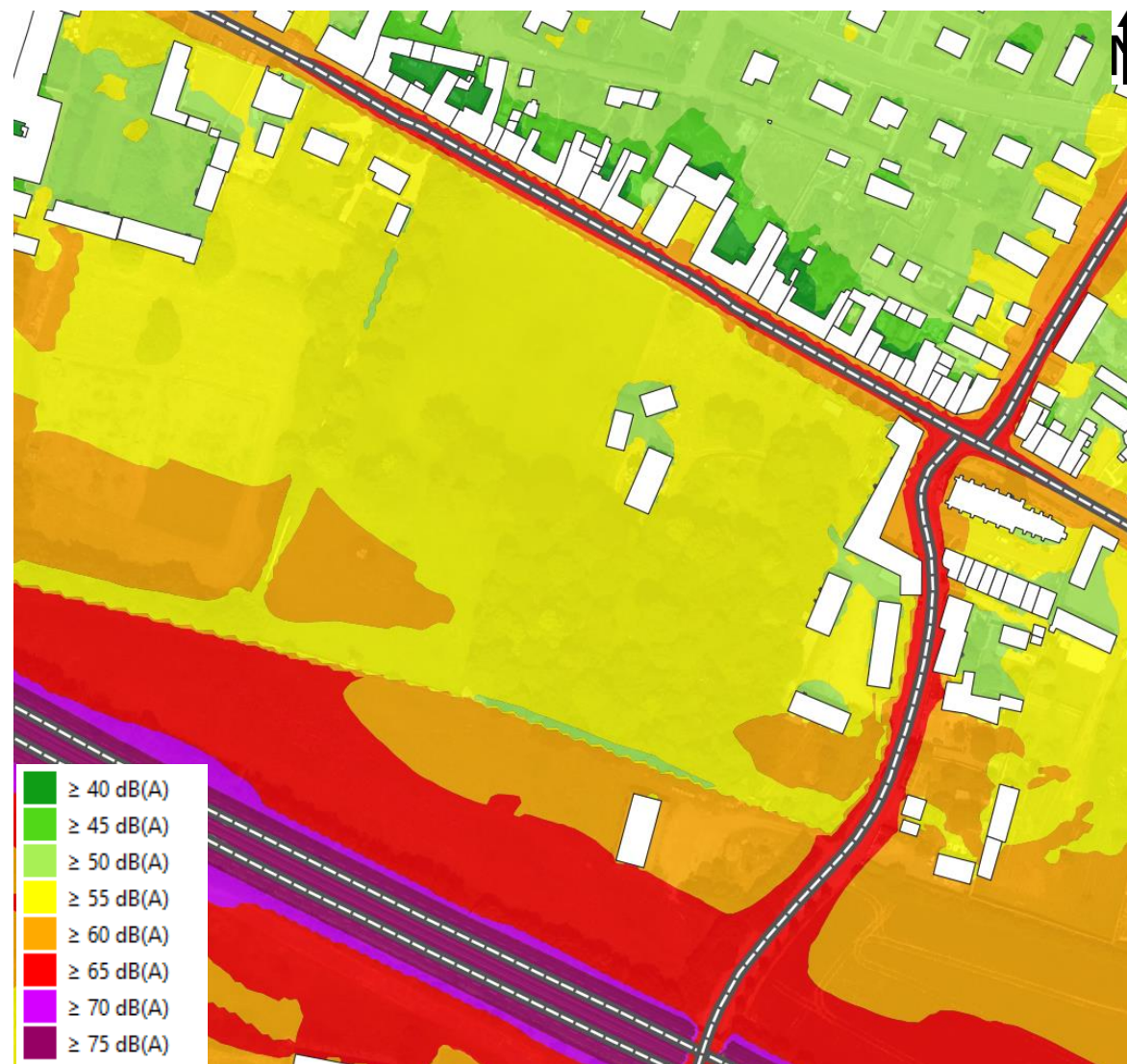


Figure 9 : Cartographie acoustique de l'état fil de l'eau 2031 (période jour)

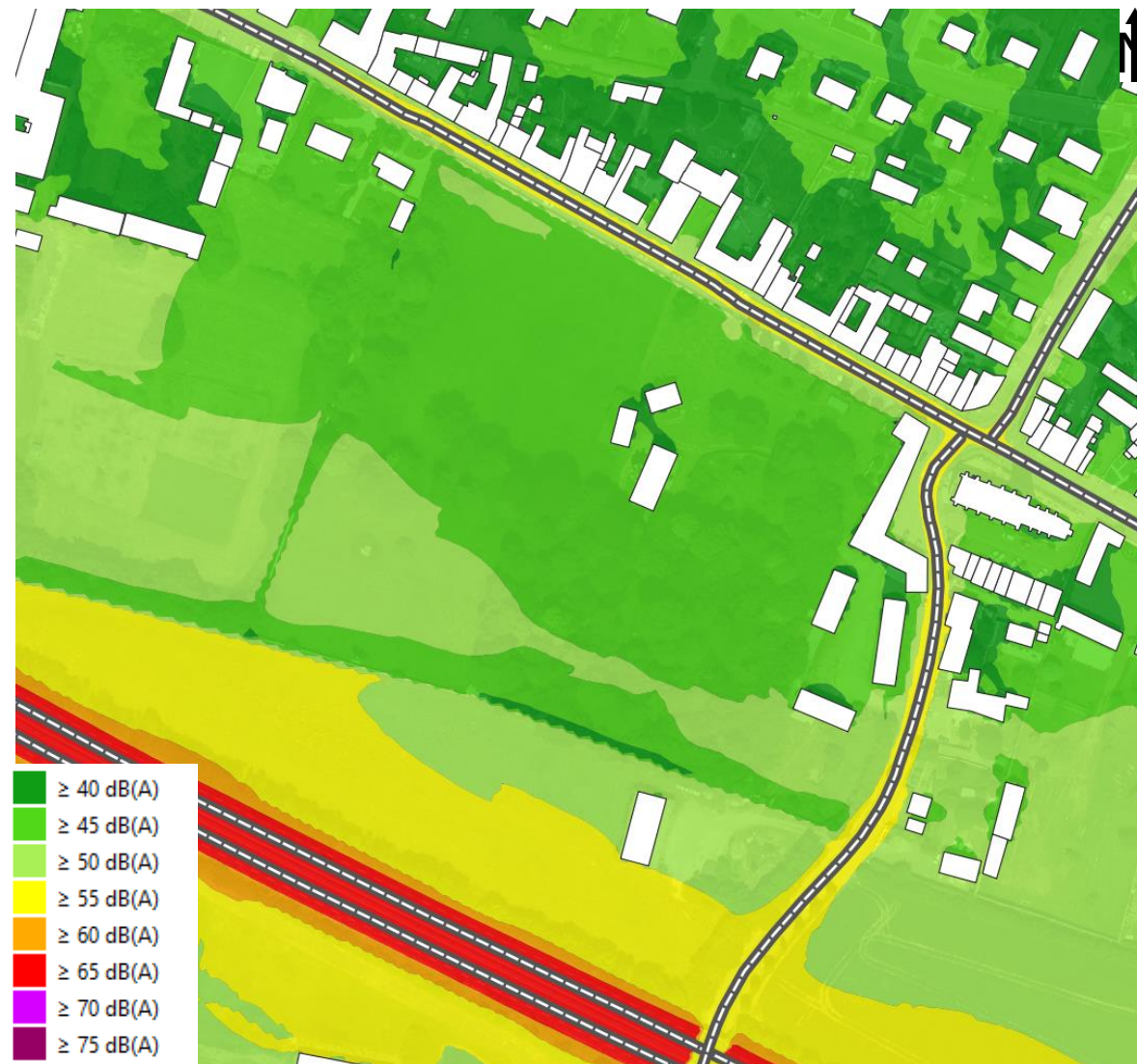


Figure 10 : Cartographie acoustique de l'état fil de l'eau 2031 (période nuit)

8. MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT PROJETE

8.1 Description et analyse globale du projet

Le scénario projeté a été modélisé sur la base :

- Du plan de masse du projet (position des bâtiments, volumétrie) ;
- Des Trafics projetés des voies existantes.

Remarque : Les dessertes internes n'ont pas été modélisées du fait d'une absence de données disponibles. Néanmoins, ces trafics étant faibles, leur impact sonore est négligeable au regard des dessertes principales.

D'après les informations transmises, l'évolution de l'environnement sonore autour du site dépend :

- Des augmentations (ou diminutions) de trafic sur les axes existants ;
- Les effets de réflexion / masquage dus aux bâtiments (ou murs) démolis et/ou construits.

En outre, certains bâtiments d'habitations le long de la rue de Caen et de la rue de la Gare sont susceptibles de connaître une augmentation des niveaux sonores en façades qu'il convient d'appréhender (impact induit par le projet d'aménagement dans son ensemble).

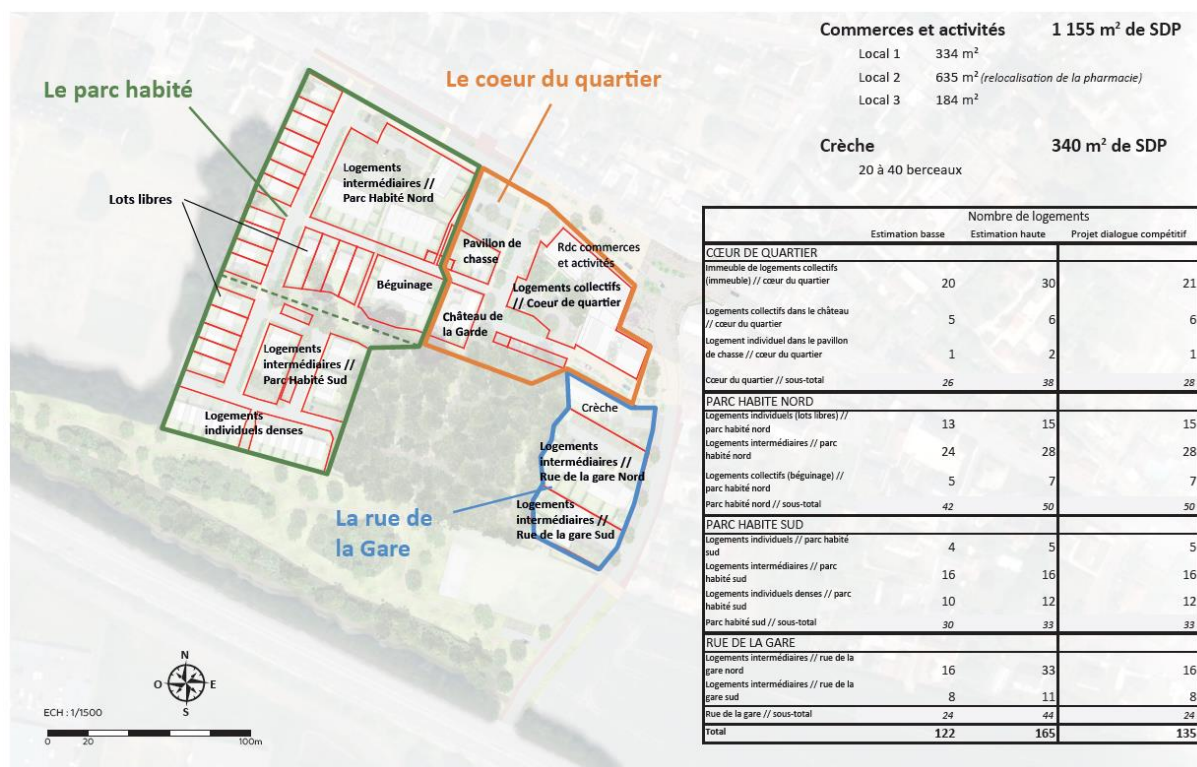


Figure 11 : Programmation du projet (source : MOSAÏC)

8.2 Actions considérées dans le cadre du projet pour l'atténuation des nuisances sonores

8.2.1 Merlon paysager le long de la RN13

En phase préliminaire du projet, l'étude de la création d'un **merlon paysager** à partir des terres d'excavation issues des travaux de terrassement, d'une longueur de 275m et d'une hauteur de 5,5m le long de la RN13 avait été étudié.



Figure 12 : Représentation schématique de la lisière plantée, du merlon paysager et de la RN13 (source : MOSAÏC)

L'implantation et les incidences de ce merlon sont présentées dans les résultats de simulations qui suivent.

8.2.2 Cas des maisons accolées en limite Sud du site

Pour protéger une grande partie du nouveau quartier du bruit de la RN 13, il est prévu de construire un front bâti de maisons de villes accolées en limite Sud du «parc habité» derrière le mur d'enceinte existant conservé. Ce choix apporte un masquage acoustique important pour les espaces situés à l'arrière des obstacles.

Les étages de ces maisons sont de fait sensiblement exposés aux nuisances sonores. C'est pourquoi, il est prévu des dispositions architecturales particulières :

- Nombre limité d'ouvertures sur la façade la plus exposée ;
- Menuiseries dotées d'un niveau renforcé d'isolation phonique ;
- Absorption acoustique en façade obtenue avec un bardage bois à claire-voie ouvert sur film pare-pluie et laine de roche.

A noter que grâce à la conservation du mur d'enceinte, la façade en rez-de-jardin de ces maisons est moins exposée aux nuisances sonores comme le montrent les cartographies de bruits réalisées à 2 mètres de hauteurs dans la suite du rapport.

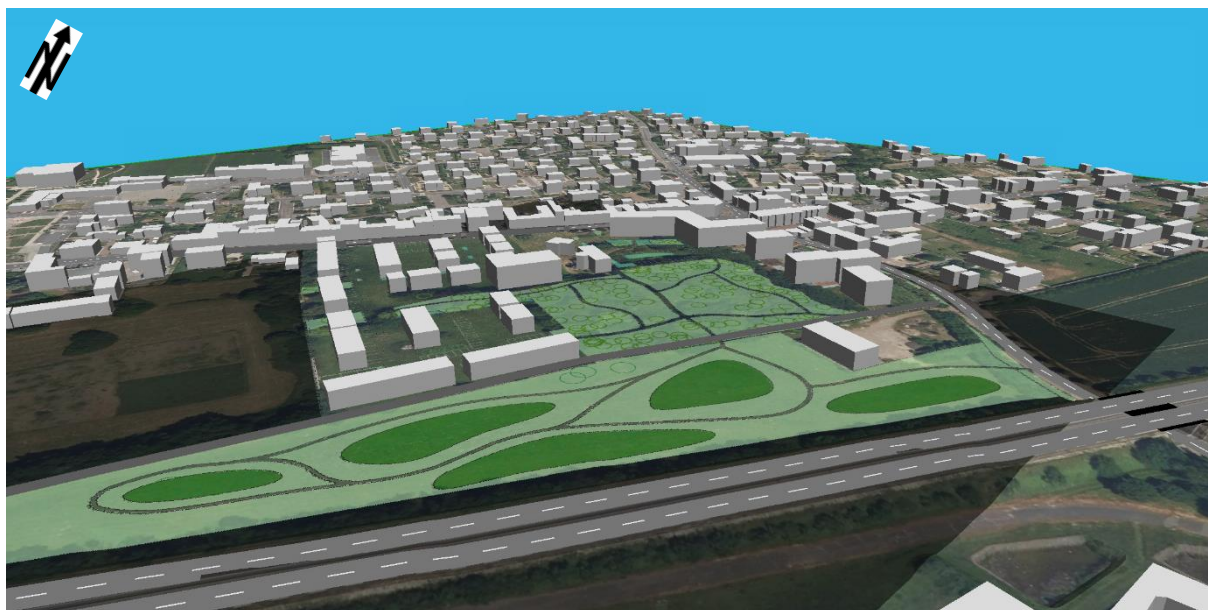


Figure 13 : Vue 3D du modèle numérique (état projet) (1/2)



Figure 14 : Vue 3D du modèle numérique (état projet) (2/2)

8.3 Hypothèses de trafics et de vitesses

Les vitesses sont considérées inchangées par rapport à l'état initial.

Les Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) à l'horizon projet sont présentés dans le tableau suivant :

Réf. ACC-S	Nom axe	Sens vers	Périodes réglementaires				Vitesse moyenne (km/h)
			6h-22h		22h-6h		
			VL	PL	VL	PL	
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Nord	3556	227	112	5	23
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Sud	3483	222	110	5	19
CA4	Rue de Caen	Est	2954	91	87	8	36
CA4	Rue de Caen	Ouest	2079	64	61	5	37
CA1	RD613	Est	1152	61	35	2	77
CA1	RD613	Ouest	3244	171	99	6	92
CA3	Rue de la gare	Nord	2070	132	65	3	48
CA3	Rue de la gare	Sud	2517	161	79	4	50
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Nord	490	5	15	0	36
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Sud	259	3	8	0	37
CA6	Rue de Bayeux	Est	24	1	1	0	52
CA6	Rue de Bayeux	Ouest	1087	45	44	3	72
CA8	RN13	Est+Ouest	32125	2051	1367	57	110

Tableau 10 : Données de trafic moyen journalier (TMJ) état projet 2031 (source : ACC-S)

Réf. ACC-S	Nom axe	Sens vers	Ecart Projet - Fil de l'eau	
			TMJ TV	%
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Nord	149	4%
CA2	RD83 - Rue de la Délivrande	Sud	151	4%
CA4	Rue de Caen	Est	885	39%
CA4	Rue de Caen	Ouest	280	15%
CA1	RD613	Est	107	9%
CA1	RD613	Ouest	189	6%
CA3	Rue de la gare	Nord	252	12%
CA3	Rue de la gare	Sud	309	13%
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Nord	17	3%
CA5	RD93 - Rue des Secqueville	Sud	19	8%
CA6	Rue de Bayeux	Est	-1	-3%
CA6	Rue de Bayeux	Ouest	66	6%
CA8	RN13	Est+Ouest	39	0%

Tableau 11 : Ecart de trafic moyen journalier (TMJ) entre les états « fil de l'eau » et « projet » 2031 (source : ACC-S)

Les évolutions de trafics entre les états fil de l'eau et projet 2035 montrent un accroissement du nombre de véhicules relativement faible (entre 0 et 13%) excepté pour la rue de Caen où le trafic est susceptible d'augmenter de 15 à 39 % suivant le sens de direction.

8.4 Résultats des simulations acoustiques à l'état projeté

A l'état projeté 2031, les ambiances sonores du secteur d'étude restent les mêmes que celles de l'état actuel et de l'état fil de l'eau.

En effet, les accroissements de trafics ne sont pas de nature à changer de manière substantielle les niveaux sonores en façades des bâtiments existants.

Les cartographies de bruit de l'état futur avec projet, à 2 mètres de hauteur, avec et sans merlon paysager sont présentées ci-après.

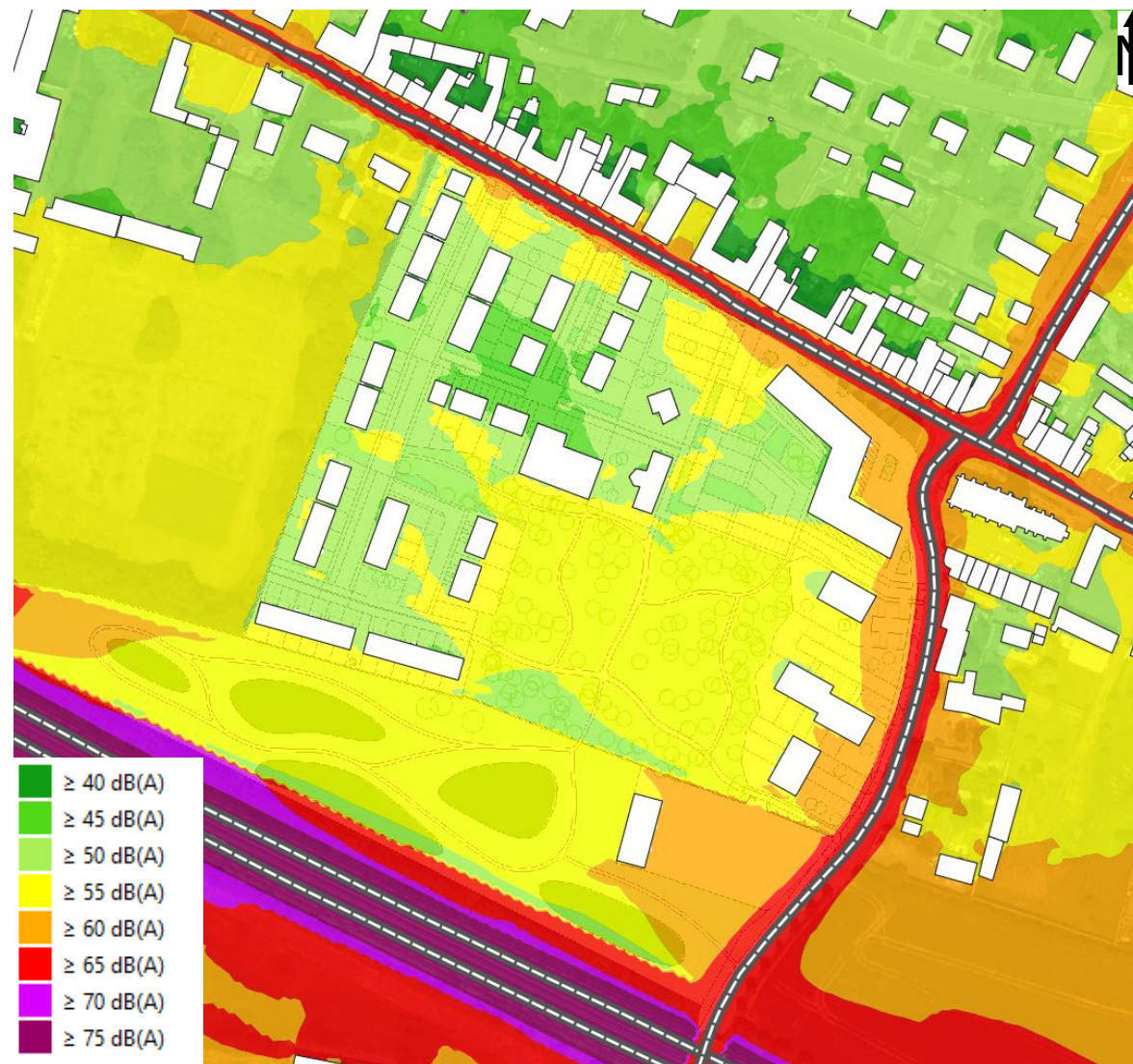


Figure 15 : Cartographie acoustique de l'état projet 2031 (période jour) – Avec merlon

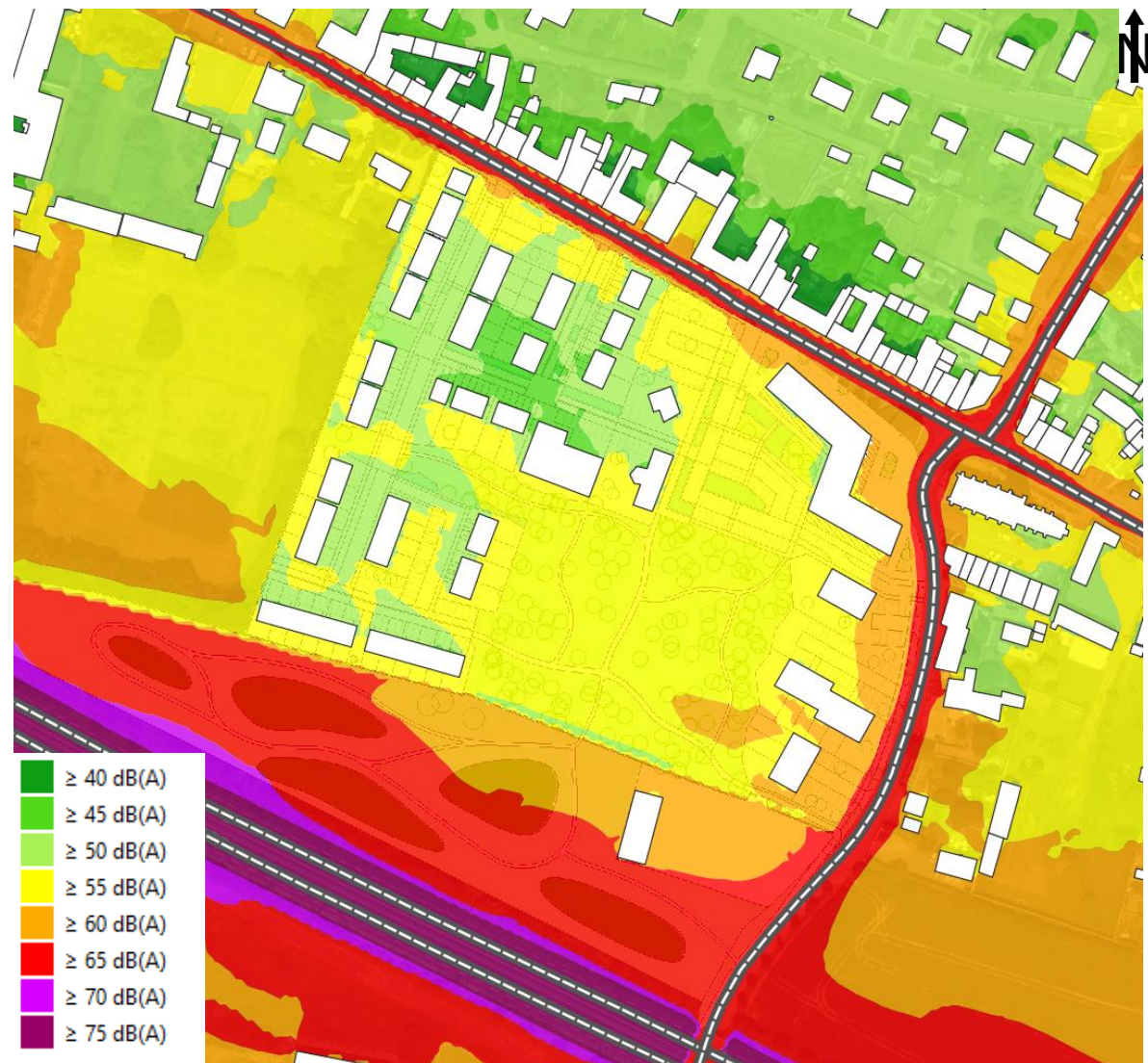


Figure 16 : Cartographie acoustique de l'état projet 2031 (période jour) –Sans merlon



Figure 17 : Cartographie acoustique de l'état projet 2031 (période nuit) – Avec Merlon

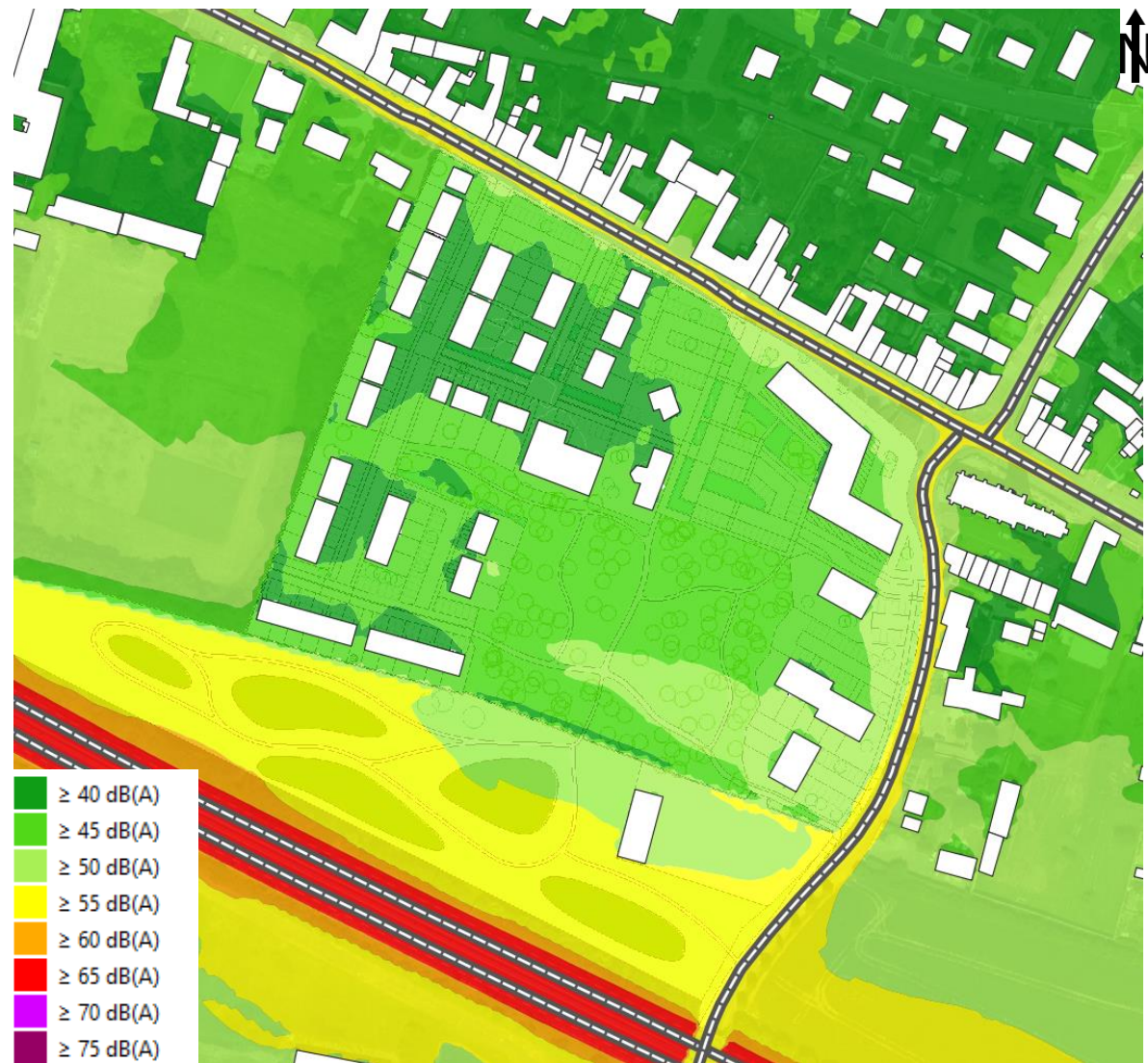


Figure 18 : Cartographie acoustique de l'état projet 2031 (période nuit) – Sans Merlon

8.5 Incidences acoustiques du projet sur son environnement

Les incidences acoustiques du projet sont étudiées selon le critère de **Transformation significative d'un axe existant** lorsque l'écart de niveau sonore en façade d'un bâtiment est supérieur à 2 dB(A) entre l'état fil de l'eau et l'état projet.

8.5.1 Evolution des niveaux sonores – Augmentation de plus de 2dB(A) en façade

Les résultats des simulations acoustiques réalisées avec projet montrent que le projet d'aménagement n'engendre pas d'augmentation de niveaux sonores en façades supérieure à 2 dB(A).

Les niveaux de bruit en façades des bâtiments les plus sensibles augmentent peu (entre 0 et 0,6 dB(A)).

8.5.2 Comparaison des niveaux sonores en façades des bâtiments existants

Le tableau suivant présente l'évolution des niveaux sonores en façades des bâtiments suivant les scénarios « état fil de l'eau 2031 » et « état projet 2031 ».

Identifiant BAT	Etat fil de l'eau 2031		Etat projet 2031		Ecart fil de l'eau - projet	
	LAeq 6h-22h dB(A)	LAeq 22h-6h dB(A)	LAeq 6h-22h dB(A)	LAeq 22h-6h dB(A)	LAeq 6h-22h dB(A)	LAeq 22h-6h dB(A)
CAEN_1_RDC	65,8	55,7	66,1	55,4	0,3	-0,3
CAEN_1_R+1	64,7	54,6	65,2	55,0	0,5	0,4
CAEN_2_RDC	65,7	55,5	66,1	55,4	0,4	-0,1
CAEN_2_R+1	64,7	54,5	65,1	54,8	0,4	0,3
CAEN_3_RDC	65,3	55,0	65,8	55,2	0,5	0,2
CAEN_3_R+1	63,4	53,2	64,0	53,3	0,6	0,1
DELIVRANCE_1_RDC	67,3	54,6	67,4	54,7	0,1	0,1
DELIVRANCE_1_R+1	65,5	53,4	65,5	53,0	0,0	-0,4
GARE_1_RDC	68,1	56,2	68,0	56,0	-0,1	-0,2
GARE_1_R+1	67,0	55,5	66,6	54,7	-0,4	-0,8
GARE_2_RDC	66,3	55,1	66,1	55,0	-0,2	-0,1
GARE_2_R+1	66,7	55,4	66,7	55,4	0,0	0,0

Tableau 12 : Evolution des niveaux sonores en façade des bâtiments existants de jour et de nuit en dB(A)

Les simulations acoustiques montrent un impact sonore faible à modéré du projet sur son environnement.



Figure 19 : Carte des identifiants « bâtiment »

8.6 Exposition sonore des bâtiments du projet

Le tableau suivant présente les résultats des niveaux sonores en façades simulés pour les bâtiments du projet avec et sans merlon.

Identifiant BAT	Etat projet 2031 (sans merlon)		Etat projet 2031 (avec merlon)		Gains merlon en dB(A)	
	LAeq 6h-22h dB(A)	LAeq 22h-6h dB(A)	LAeq 6h-22h dB(A)	LAeq 22h-6h dB(A)	LAeq 6h-22h dB(A)	LAeq 22h-6h dB(A)
Bât_1	63,8	53,4	63,6	53,2	-0,2	-0,2
Bât_2	58,5	49,4	57,3	48,2	-1,2	-1,2
Bât_3	57,9	48,8	56,4	47,3	-1,5	-1,5
Bât_4	58,4	49,5	57,6	48,7	-0,8	-0,8
Bât_5	58,4	49,0	56,7	47,5	-1,7	-1,5
Bât_6	60,6	51,5	58,9	49,9	-1,7	-1,6
Bât_7	60,2	50,6	58,2	49,5	-2,0	-1,1
Bât_8	61,4	50,9	59,0	49,7	-2,4	-1,2
Bât_9	67,3	55,5	61,7	51,8	-5,6	-3,7
Bât_10	66,7	55,1	61,7	52,0	-5,0	-3,1
Bât_11	60,1	50,1	58,4	49,5	-1,7	-0,6
Bât_12	60,9	50,6	59,0	49,9	-1,9	-0,7
Bât_13	60,3	50,3	58,4	49,0	-1,9	-1,3
Bât_14	59,3	50,6	58,3	49,5	-1,0	-1,1
Bât_15	60,1	51,3	58,6	49,8	-1,5	-1,5
Bât_16	59,2	50,4	57,5	48,7	-1,7	-1,7
Bât_17	56,8	47,4	56,8	47,0	0,0	-0,4
Bât_18	56,3	47,7	55,8	47,2	-0,5	-0,5
Bât_19	57,3	48,3	56,8	47,2	-0,5	-1,1
Bât_20	54,7	46,0	54,5	45,8	-0,2	-0,2
Bât_21	62,9	52,5	62,8	52,2	-0,1	-0,3
Bât_22	57,2	48,4	56,2	47,2	-1,0	-1,2
Bât_23	56,0	47,3	55,1	46,3	-0,9	-1,0
Bât_24	62,2	52,2	59,7	50,2	-2,5	-2,0
Bât_25	56,2	46,5	55,7	45,8	-0,5	-0,7
Bât_26	60,9	51,2	58,5	48,9	-2,4	-2,3
Bât_27	64,6	53,1	64,6	53,1	0,0	0,0
Bât_28	62,6	51,4	62,6	51,4	0,0	0,0
Bât_29	65,4	54,0	65,1	53,7	-0,3	-0,3
Bât_30	66,1	54,8	65,2	54,3	-0,9	-0,5

Tableau 13 : Résultats des niveaux d'exposition sonore en façades des bâtiments du projet avec et sans merlon dB(A)

Les simulations acoustiques montrent que les bâtiments du projet seront exposés au maximum (= façades les plus impactées) à des niveaux de bruit compris :

- entre 54,7 et 67,3 dB(A) dans un scénario « sans merlon » de jour ;
- entre 46,0 et 55,5 dB(A) dans un scénario « sans merlon » de nuit ;
- entre 54,5 et 65,2 dB(A) dans un scénario « avec merlon » de jour ;
- entre 45,8 et 54,3 dB(A) dans un scénario « avec merlon » de nuit.

Par ailleurs, la mise en place d'un merlon paysager le long de la RN13 permet de gagner jusqu'à 5,6 dB(A) au droit de certains bâtiments.

8.7 Ambiance sonores extérieures

D'une façon générale, les ambiances sonores extérieures autour des bâtiments du projet pourront varier entre 54,5 et 65,0 dB(A) de jour et entre 46,0 et 54,5 dB(A) de nuit.

L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) recommande les points suivants :

« Pendant la journée, peu de gens sont fortement gênés à des niveaux de L_{Aeq} en dessous de 55 dB(A), et peu sont modérément gênés aux niveaux de L_{Aeq} en-dessous de 50 dB(A). Les niveaux sonores pendant la soirée et la nuit devraient être de 5 à 10 dB plus bas que pendant le jour. Le bruit avec des composants de basse fréquence exigent des valeurs guides plus basses ».

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	L_{Aeq} dB(A)	Base de temps (heures)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16

Tableau 14 : Tableau de recommandations de valeurs cibles (Source - OMS)

Les résultats des simulations montrent que ces valeurs cibles seront difficilement atteignables sur l'ensemble de la zone projet y compris avec la mise en place du merlon paysager le long de la RN13.

En effet, il n'est techniquement pas possible de réduire les niveaux d'exposition sonore d'autant compte tenu de la zone d'étude (trafics routiers importants qui encadrent l'ensemble du projet).

Cependant, il convient de rappeler que la grande majorité du projet bénéficiera d'une ambiance sonore modérée de jour comme de nuit.

9. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

9.1 Protection acoustique des façades des bâtiments du projet

L'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 », définit le calcul des **objectifs d'isollements de façades** en fonction du classement sonore de la voie.

Tableau des valeurs d'isolement minimal $D_{nT,A,Tr}$ en dB.

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

Ces valeurs peuvent être diminuées en fonction de la valeur de l'angle de vue selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée. Cet angle de vue prend en compte à la fois l'orientation du bâtiment par rapport à l'infrastructure de transport et la présence d'obstacles tels que des bâtiments entre l'infrastructure et la pièce pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement de façade. Ces valeurs peuvent aussi être diminuées en cas de présence d'une protection acoustique en bordure de l'infrastructure, tel qu'un écran acoustique ou un merlon.

Les objectifs d'isolement de façade suivants sont conseillés au regard des simulations acoustiques effectuées et en considérant la présence du merlon ainsi qu'un objectif de niveau de bruit de fond intérieur « fenêtre fermée » ≤ 30 dB(A) :

Identifiant BAT	Objectif DnTA,tr (dB) conseillé pour la façade directement exposée à l'infrastructure de transport terrestre
Bât_1	34,0
Bât_2	30,0
Bât_3	30,0
Bât_4	30,0
Bât_5	30,0
Bât_6	31,0
Bât_7	30,0
Bât_8	31,0
Bât_9	37,0
Bât_10	37,0
Bât_11	30,0
Bât_12	31,0
Bât_13	30,0
Bât_14	30,0
Bât_15	30,0
Bât_16	30,0
Bât_17	30,0
Bât_18	30,0
Bât_19	30,0
Bât_20	30,0
Bât_21	33,0
Bât_22	30,0
Bât_23	30,0
Bât_24	32,0
Bât_25	30,0
Bât_26	31,0
Bât_27	35,0
Bât_28	33,0
Bât_29	35,0
Bât_30	36,0

Tableau 15 : Objectifs d'isollements de façades conseillés pour les bâtiments du projet

Le calcul des objectifs d'isolement de façades final restera à la charge des Maitres d'Ouvrage en charge de la construction des nouveaux logements et de la crèche (les mêmes valeurs seront retenues dans le cas des constructions de locaux à usage de bureaux selon la norme NF S 31-80 relative aux Bureaux et espaces associés).

Les modes constructifs devront donc être adaptés à cet effet (ex : voiles béton, menuiseries en double vitrage thermo-acoustique, coffre de volet roulant et système de renouvellement d'air insonorisés, etc.).

Par ailleurs, concernant les maisons individuelles en limite Sud du site, un choix architectural pertinent serait de renforcer l'absorption acoustique des façades avec un système du type « bardage bois + laine de roche » afin de limiter les effets de réflexion.

9.2 Bruit des équipements et activités

Du fait d'une absence de données d'entrée précises à ce stade du projet, l'impact sonore lié aux équipements et activités du projet, dans l'environnement avoisinant, ne peut être quantifié.

Une fois les caractéristiques techniques des équipements ou activités spécifiques connues, leurs effets devront être évalués dans le voisinage proche. Les points susceptibles de gêner le voisinage sont les équipements techniques des bâtiments et notamment les systèmes CVC (Chauffage Ventilation Climatisation) tels que les CTA, groupes froids, pompes à chaleur etc.

Dans tous les cas, l'impact sonore engendré par les équipement et activités liés au projet d'aménagement devront répondre aux exigences réglementaires (Code de la Santé Publique – décret de 2006 relatif aux bruits de voisinage, arrêté du 23 janvier 1997 relatif au bruit émis par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Ainsi, les exigences acoustiques pourront porter sur la notion d'émergence sonore à ne pas dépasser au niveau des bâtiments d'habitations ou plus généralement au niveau des Zones à Emergence Réglementée (bureaux, écoles etc.) (généralement 5,0 dB(A) de jour et 3,0 dB(A) de nuit et possiblement des restrictions en niveau par bandes de fréquences).

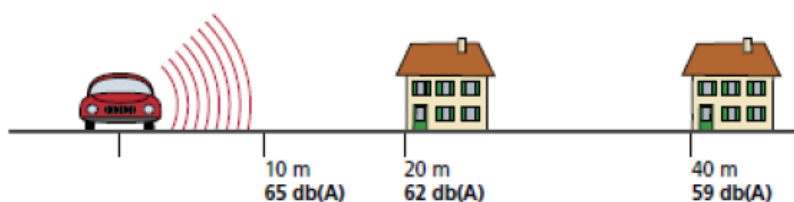
Pour plus de détails, se référer aux réglementations susmentionnées.

Les données acoustiques récoltées par ORFEA Acoustique durant la campagne d'état sonore initial (cf. Fiches de mesures du bruit dans l'environnement) pourront servir à dimensionner les objectifs.

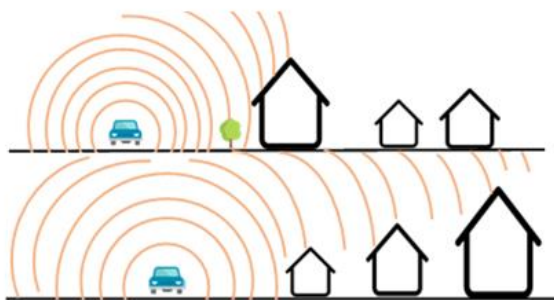
9.3 Gestion du plan de masse et de la morphologie des bâtiments (déjà considéré)

Afin de garantir une protection acoustique des bâtiments (notamment ceux à usage d'habitations) et de préserver des zones extérieures apaisées d'un point de vue sonore, les principes suivants ont été appliqués :

► **Implantation des nouveaux bâtiments à une distance maximale de l'infrastructure de transport :** l'éloignement des bâtiments vis-à-vis de ces voies permettra de réduire l'impact sonore résultant en façades. Pour rappel, un doublement de la distance de retrait permet un gain de 3 dB(A).

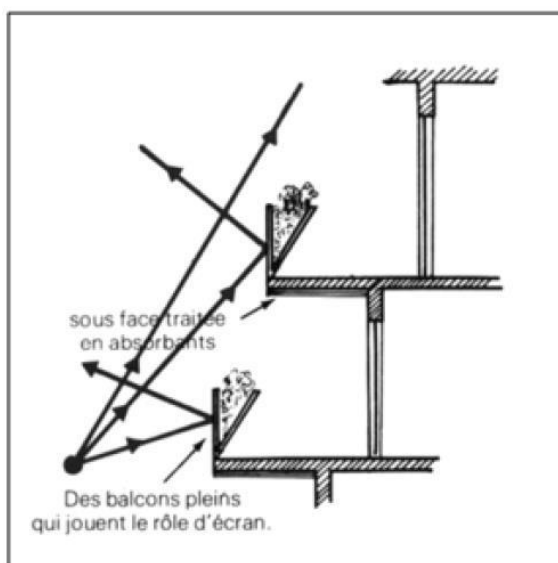


► **Adaptation de la hauteur des bâtiments pour permettre un effet d'écran**



Afin de garantir un confort acoustique à l'extérieur et également à l'intérieur des pièces d'habitations, les principes suivants ont été appliqués :

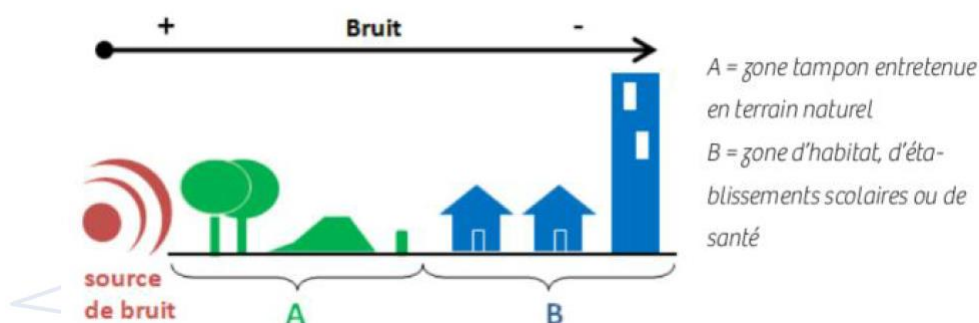
► **Travail sur la volumétrie ou l'architecture des façades** en créant de nouveaux volumes en excroissance (balcons, loggias, coursives par exemple) qui joueront un rôle d'écran et de zone tampon à la propagation sonore et limiteront les phénomènes de réflexions/réverbérations (NB : des réflexions complémentaires doivent être conduites en parallèle pour l'intégration paysagère et les contraintes bioclimatiques liées à l'ensoleillement, le vent).



► **Orientation de l'agencement interne des constructions en éloignant les pièces de vie (salon, chambres) de la zone où le niveau sonore est le plus élevé** et utilisation des autres pièces « moins sensibles » (cuisine, salle de bain, entrée) ou coursives comme zones « tampon ».

9.4 Favoriser la place de la nature (déjà considéré)

D'une manière générale, la **perception sonore** est intimement liée à la **perception visuelle** : le projet prévoit donc une végétalisation prégnante même si d'un point de vue purement sonore, son impact est jugé faible sur les niveaux mesurés (excepté en présence de butes de terre végétalisées qui restent efficaces).



En outre, il est pertinent de **végétaliser les espaces enclavés et de créer des bandes d'arbres en amont des chaussées**.

Les **sons de la nature** seont favorisés en optant pour une diversification des espèces.

Certaines sources de bruit pourront être volontairement ajoutées à l'environnement afin de créer des effets de **masquage sonore** qualitatifs, par exemple avec la mise en place de fontaines ou jeux d'eau.



9.5 Gestion des trafics dans les dessertes internes

Au niveau des voies de circulation interne, certaines règles constructives permettent de limiter le bruit et joue également sur la sécurité. Le but est d'obtenir une **circulation fluide à basse vitesse**.

Pour ce faire, les principes suivants peuvent être appliqués :

- Limiter la largeur des voies ;
- Les carrefours trop évasés favorisent la prise de vitesse ;
- Pour les voies rectilignes, il convient de mettre en place des éléments **modérateurs de vitesse** (attention au risque d'augmentation de bruit par effet de pulsation de la vitesse par freinage/accélération) ;
- Imposer des sens uniques conduit à multiplier le passage des véhicules sur les voies et favorise les excès de vitesse ;
- **Les impasses sont à éviter.**



D'autres actions peuvent permettre de réduire les émissions sonores comme :

- Favoriser des **zones de circulation 30** et zones à circulation restreinte ;
- Favoriser les circulations non motorisées en développant les **pistes cyclables** ;
- Développer un **réseau de transports adapté** à la demande de la population du quartier qui limitera l'utilisation des véhicules personnels et donc une réduction du trafic d'une manière générale ;
- Concevoir les **aires de stationnement** de telle sorte que soit évité au maximum l'afflux de certains véhicules de transports de marchandises bruyants à proximité des bâtiments plus sensibles.



9.6 Gestion de l'impact sonore/vibratoire du chantier

Le projet d'aménagement est susceptible d'entraîner des nuisances acoustiques et vibratoires dans le voisinage.

Ces phases bruyantes seront sensibles dès la phase de démolition des bâtiments (et murs le long de la rue de Caen) et jusqu'à la fin de construction des nouveaux bâtiments et dessertes internes.

En effet les nuisances potentielles sont nombreuses, à la fois pour les travailleurs et les riverains du chantier : espace restreint, circulation d'engins de chantier, passage de camions, évacuations des déchets, poussières, utilisation d'équipements bruyants etc.

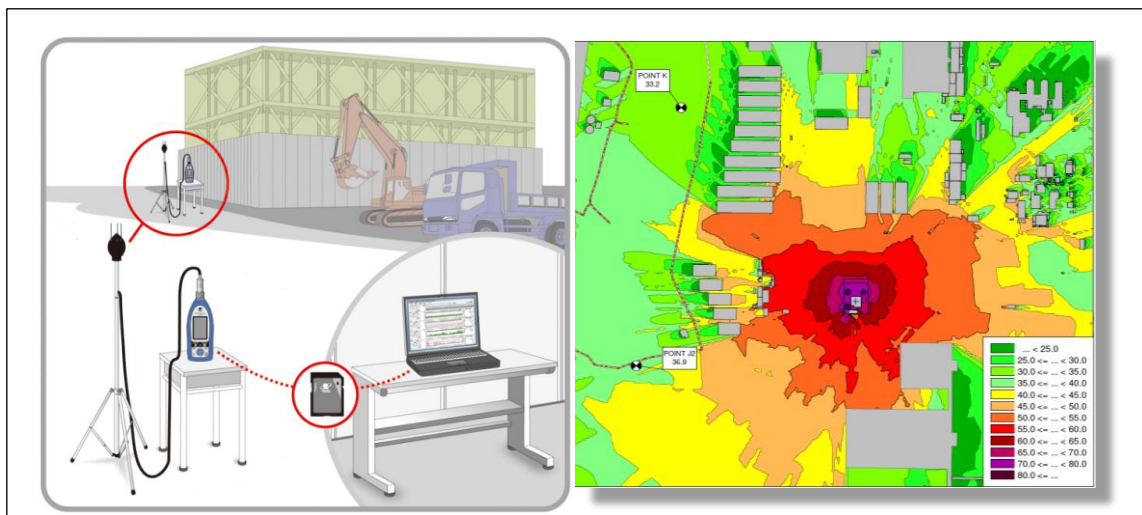
De façon générale, les conséquences peuvent être multiples :

- exposition aux bruits et vibrations des travailleurs ;
- exposition des voisins (particuliers, entreprises, ...) à des gênes importantes ;
- plaintes du voisinage ;
- arrêt temporaire du chantier ;
- recherche en responsabilités des intervenants du chantier.

A noter que le fait que les travaux ont été annoncés et autorisés par les instances compétentes n'exonère pas les responsables des risques de poursuites judiciaires.

Il est donc capital de préparer avec attention cette phase de chantier en :

- réalisant une évaluation des risques de gêne acoustique ou vibratoire via des campagnes de mesures et/ou simulations numériques spécifiques en fonction des secteurs ;
- définissant des objectifs limites ;
- **réalisant une surveillance durant le chantier à l'aide d'un dispositif de monitoring adapté ;**
- communiquant avant, pendant et après le chantier ;
- en rédigeant une charte « chantier à faible nuisance ».





Afin d'aider les différents acteurs, le Conseil National du Bruit (CNB) a réalisé un guide concernant les bruits de chantier dont des extraits sont disponibles en annexes.

Le guide complet est disponible sur le site du CIDB à l'adresse suivante :

https://www.bruit.fr/images/particuliers/Ressources/Guides_Cnb/guide-cnb-bruits-chantiers-min.pdf

10. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'aménagement du cœur de bourg de Bretteville l'Orgueilleuse sur la commune de Thue & Mue (14), le bureau d'études ORFEA Acoustique a réalisé l'étude d'impact acoustique environnementale.

Le projet consiste en la création de 135 logements, une crèche et quelques commerces / activités. L'environnement sonore actuel est composé des bruits des infrastructures de transports terrestres (principalement la RN13 au Sud et la rue du Caen au Nord du projet).

Une campagne de mesures acoustiques corrélée à une campagne de mesures de trafic routier ainsi qu'une modélisation numérique de l'état actuel ont permis de mettre en évidence une ambiance sonore préexistante modérée de nuit ($L_{Aeq, nuit} < 60 \text{ dB(A)}$) mais parfois non modérée de jour (notamment pour le front bâti le long de la rue de Caen) ($L_{Aeq, jour} > 65 \text{ dB(A)}$).

Des simulations acoustiques ont été effectuées pour les scénarios fil de l'eau et projet 2031.

Il en ressort que le projet n'a qu'un impact sonore très faible dans l'environnement vis-à-vis des bâtiments existants.

Par ailleurs, **les bâtiments prévus dans le cœur du projet** seront soumis à des niveaux de bruit compris :

- entre 54,5 et 65,2 dB(A) de jour ;
- entre 45,8 et 54,3 dB(A) de nuit.

D'une manière générale, l'ambiance sonore pourra être qualifiée de modérée de jour comme de nuit.

Des mesures ERC ont été établies afin de minimiser l'impact acoustique des routes à forts trafics avec notamment :

- la création d'un **merlon paysager au Sud le long de la RN13** permettant de gagner jusqu'à 5,6 dB(A) au droit de certains bâtiments ;
- l'aménagement de l'emprise des bâtiments du projet et la conservation du mur existant ;
- l'aménagement de zone boisée.

Rédacteur	Vérificateur/ Approbateur
Mathieu WOCHENMAYER Ingénieur acousticien	Clément BERNARD Acousticien

11. ANNEXES

11.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement

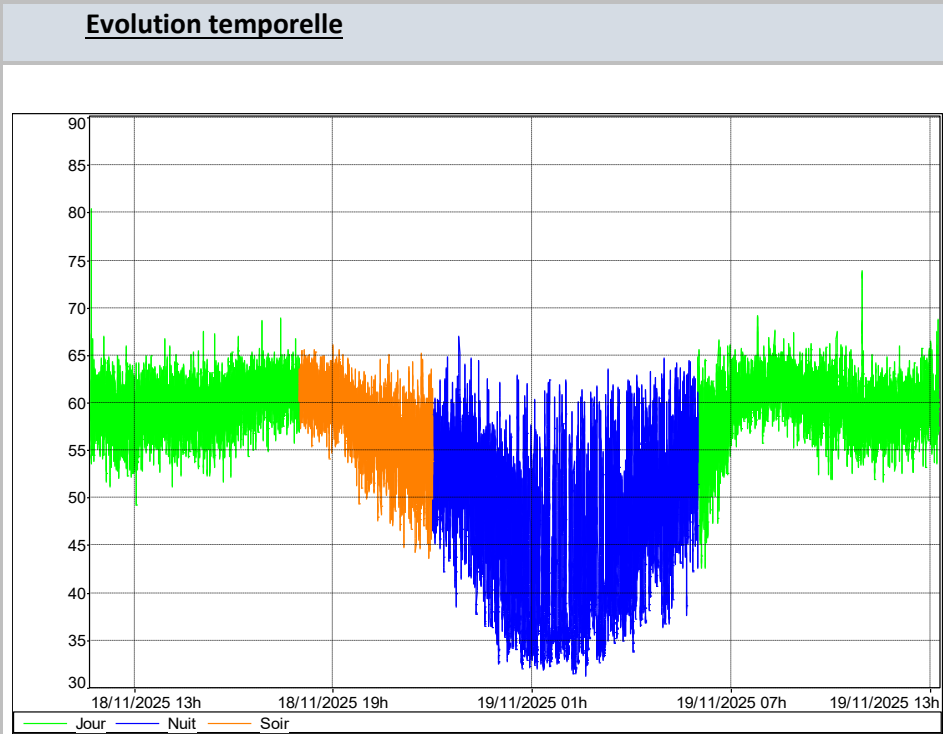
POINT DE MESURE	LD1
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 18/11/2025 à 13h00
SITUATION	Parcelle AK175, dans le jardin de l'habitation de M./Mme. L. A 1,5m du sol
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue de la Gare
DISTANCE MESURE/SOURCE	40 mètres
ADRESSE	2 Rue de la Gare
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	



Niveaux sonores mesurés et recalés		
	L _{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L _{Aeq} (Nuit) (22h-06h)
LAeq mesuré en dB(A)	60,0	52,7
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	60,8	53,2

Données routières						
	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	2998	200	700	43	127	7

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores			
Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Nord-Ouest	Vent moyen Nord-Ouest	Vent moyen Nord-Ouest
Couverture nuageuse	Ciel nuageux	Ciel nuageux	Ciel nuageux
Humidité en surface	Humide	Humide	Humide
Dénomination	U3 T2	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		



Jour	Vert
Nuit	Bleu
Soir	Orange
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est dominé par le bruit de la rue de la Gare et de la RN13.

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
 - ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq, base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq, gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).
- Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD1

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

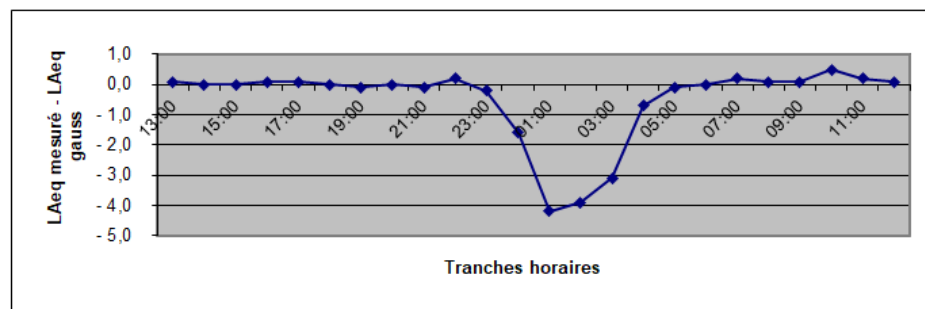
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
LAeq (dB(A))	60,0	52,7	60,3	58,9

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
18/11/2025 13:00	59,6	59,0	61,8	59,5	0,1	1
18/11/2025 14:00	59,5	58,9	61,8	59,5	0,0	1
18/11/2025 15:00	59,8	59,2	62,1	59,8	0,0	1
18/11/2025 16:00	61,1	60,6	63,0	61,0	0,1	1
18/11/2025 17:00	61,6	61,2	63,4	61,5	0,1	1
18/11/2025 18:00	61,2	60,8	63,1	61,2	0,0	1
18/11/2025 19:00	59,6	59,0	62,1	59,7	-0,1	1
18/11/2025 20:00	57,0	56,2	59,5	57,0	0,0	1
18/11/2025 21:00	55,7	54,4	58,8	55,8	-0,1	1
18/11/2025 22:00	54,3	52,6	57,3	54,1	0,2	1
18/11/2025 23:00	52,1	49,1	55,9	52,3	-0,2	1
19/11/2025 00:00	48,1	41,5	52,3	49,7	-1,6	1
19/11/2025 01:00	47,5	37,4	51,7	51,7	-4,2	0
19/11/2025 02:00	48,3	39,3	52,9	52,2	-3,9	0
19/11/2025 03:00	49,8	41,6	54,3	52,9	-3,1	0
19/11/2025 04:00	52,4	48,7	56,6	53,1	-0,7	1
19/11/2025 05:00	54,2	51,7	57,8	54,3	-0,1	1
19/11/2025 06:00	58,0	56,7	61,0	58,0	0,0	1
19/11/2025 07:00	61,2	60,7	62,9	61,0	0,2	1
19/11/2025 08:00	61,9	61,5	63,7	61,8	0,1	1
19/11/2025 09:00	60,7	60,2	62,7	60,6	0,1	1
19/11/2025 10:00	60,3	59,1	62,3	59,8	0,5	1
19/11/2025 11:00	59,2	58,5	61,3	59,0	0,2	1
19/11/2025 12:00	59,7	59,1	61,7	59,6	0,1	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE : LD1

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre LAeq et le trafic

Objectif : | LAeq mesuré - LAeq calculé | <= 3 dB(A)

données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq		Cv	20
JOUR	4075	6,1	3941	6,2	231	15	43,9	10,6	392	60,0			
NUIT			134	5,2	16	1	42,7	10,7	25	52,7			

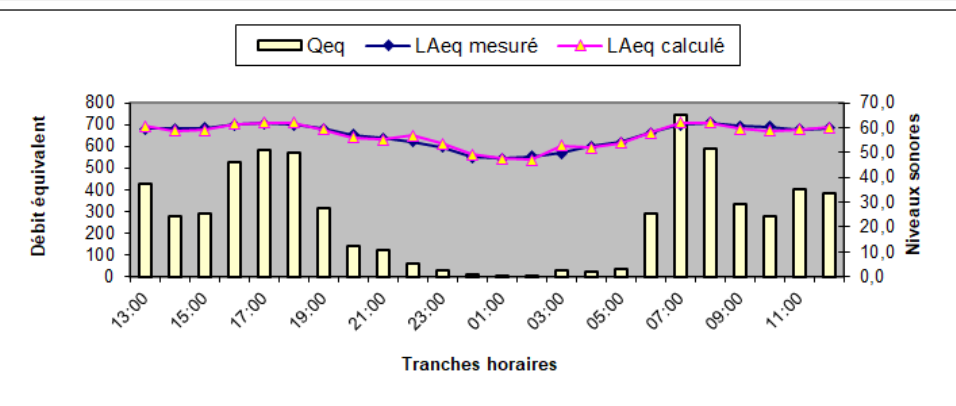
$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq(i)}}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%)

2

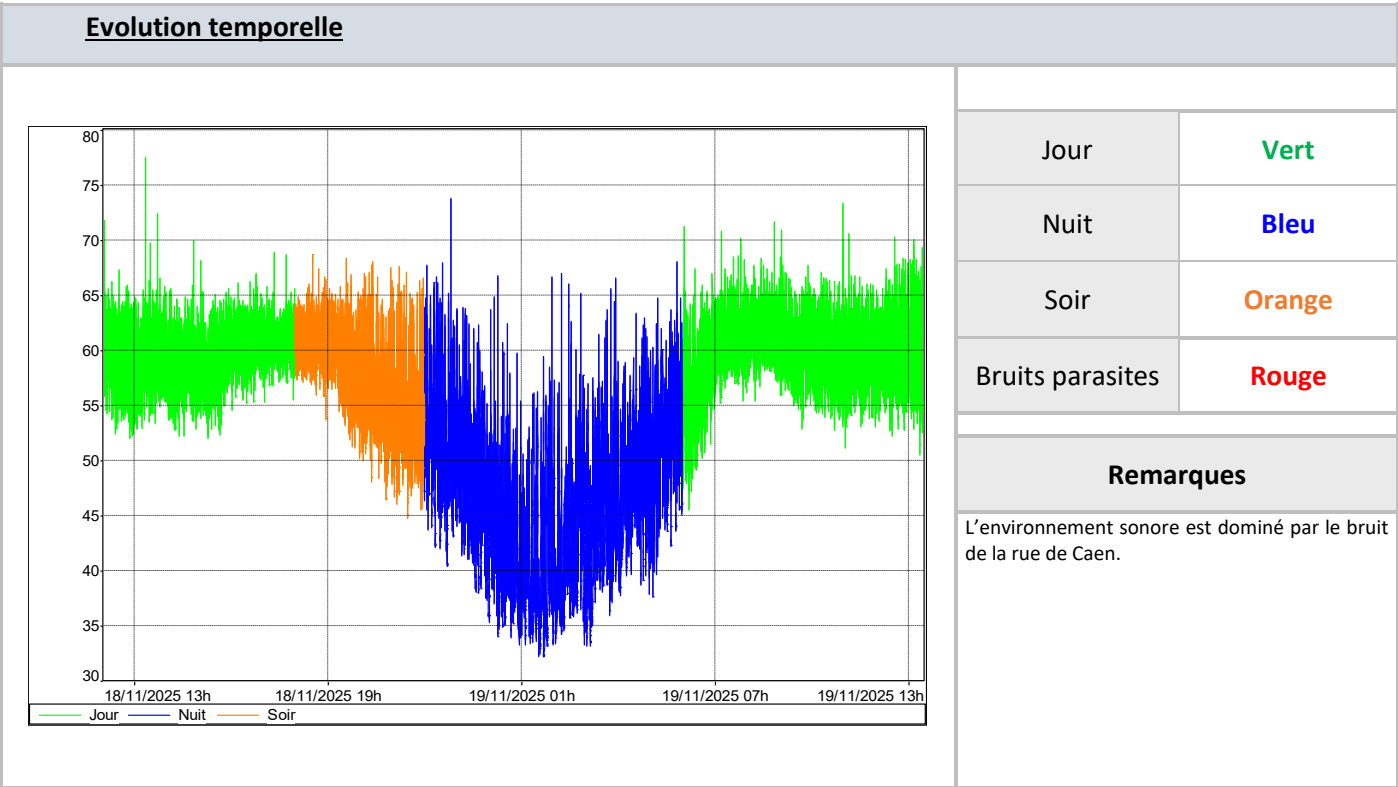
date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	LAeq mesuré - LAeq calculé	validité 1=oui / 0=non
18/11/2025 13:00	59,6	206	21	227	9,3	45,0	10,5	427	60,6	1,0	1
18/11/2025 14:00	59,5	161	11	172	6,4	45,0	10,5	277	58,7	0,8	1
18/11/2025 15:00	59,8	209	8	217	3,7	45,0	10,5	293	59,0	0,8	1
18/11/2025 16:00	61,1	308	21	329	6,4	45,0	10,5	529	61,5	0,4	1
18/11/2025 17:00	61,6	489	9	498	1,8	45,0	10,5	584	62,0	0,4	1
18/11/2025 18:00	61,2	321	24	345	7,0	45,0	10,5	573	61,9	0,7	1
18/11/2025 19:00	59,6	210	10	220	4,5	45,0	10,5	315	59,3	0,3	1
18/11/2025 20:00	57,0	91	5	96	5,2	45,0	10,5	144	55,9	1,1	1
18/11/2025 21:00	55,7	78	4	82	4,9	45,0	10,5	120	55,1	0,6	1
18/11/2025 22:00	54,3	28	3	31	9,7	45,0	10,5	60	56,9	2,6	1
18/11/2025 23:00	52,1	18	1	19	5,3	45,0	10,5	29	53,7	1,6	1
19/11/2025 00:00	48,1	10	0	10	0,0	45,0	10,5	10	49,1	1,0	1
19/11/2025 01:00	47,5	7	0	7	0,0	45,0	10,5	7	47,6	0,1	0
19/11/2025 02:00	48,3	6	0	6	0,0	45,0	10,5	6	46,9	1,4	0
19/11/2025 03:00	49,8	7	2	9	22,2	40,0	11,0	29	52,7	2,9	0
19/11/2025 04:00	52,4	13	1	14	7,1	40,0	11,0	24	51,9	0,5	1
19/11/2025 05:00	54,2	38	0	38	0,0	40,0	11,0	38	53,9	0,3	1
19/11/2025 06:00	58,0	146	13	159	8,2	40,0	11,0	289	57,9	0,1	1
19/11/2025 07:00	61,2	424	29	453	6,4	40,0	11,0	743	62,0	0,8	1
19/11/2025 08:00	61,9	271	30	301	10,0	45,0	10,5	586	62,0	0,1	1
19/11/2025 09:00	60,7	143	18	161	11,2	45,0	10,5	332	59,5	1,2	1
19/11/2025 10:00	60,3	134	14	148	9,5	45,0	10,5	281	58,8	1,5	1
19/11/2025 11:00	59,2	260	13	273	4,8	40,0	11,0	403	59,3	0,1	1
19/11/2025 12:00	59,7	247	13	260	5,0	45,0	10,5	384	60,1	0,4	1



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure.

POINT DE MESURE	LD2
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 18/11/2025 à 13h00
SITUATION	A 1,5m du sol
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Rue de Caen
DISTANCE MESURE/SOURCE	20 mètres
ADRESSE	Parcelle AK173, terrain appartenant à la commune de Thue & Mue
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	



Niveaux sonores mesurés et recalés		
	L _{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L _{Aeq} (Nuit) (22h-06h)
LAeq mesuré en dB(A)	59,8	50,1
LAeq recalé sur TMJA en dB(A)	59,8	49,7

Données routières						
	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	3363	101	840	27	105	9

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores			
Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Nord-Ouest	Vent moyen Nord-Ouest	Vent moyen Nord-Ouest
Couverture nuageuse	Ciel nuageux	Ciel nuageux	Ciel nuageux
Humidité en surface	Humide	Humide	Humide
Dénomination	U4 T2	U4 T4	U4 T4
Conditions de propagation	Homogènes	Favorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n’influent pas sur la mesure.		

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
 - ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux L_{Aeq, base} (résultat de la mesure) et L_{Aeq, gauss} (prise en compte des indices statistiques).
- Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD2

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

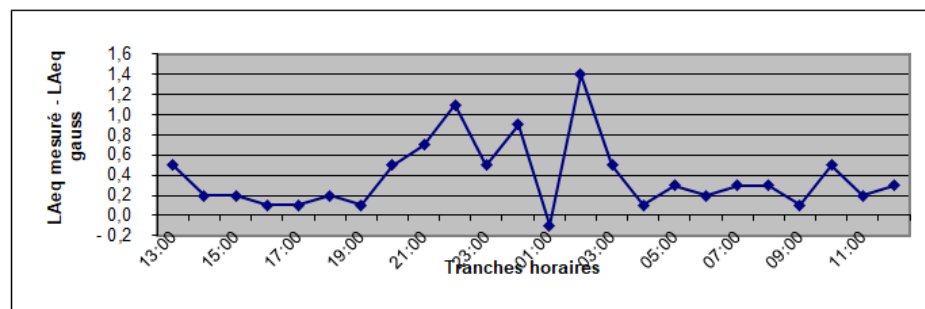
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
LAeq (dB(A))	59,8	50,1	60,1	58,8

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	LAeq mesuré-LAeq gauss	validité 1=oui / 0=non
18/11/2025 13:00	59,7	58,4	61,8	59,2	0,5	1
18/11/2025 14:00	58,8	57,9	61,1	58,6	0,2	1
18/11/2025 15:00	59,1	58,2	61,4	58,9	0,2	1
18/11/2025 16:00	60,6	60,1	62,4	60,5	0,1	1
18/11/2025 17:00	60,9	60,5	62,5	60,8	0,1	1
18/11/2025 18:00	60,9	60,3	62,8	60,7	0,2	1
18/11/2025 19:00	59,7	58,7	62,3	59,6	0,1	1
18/11/2025 20:00	57,0	55,3	59,5	56,5	0,5	1
18/11/2025 21:00	55,3	53,1	57,7	54,6	0,7	1
18/11/2025 22:00	54,2	50,9	56,5	53,1	1,1	0
18/11/2025 23:00	51,0	48,0	54,0	50,5	0,5	1
19/11/2025 00:00	46,7	41,8	49,4	45,8	0,9	1
19/11/2025 01:00	45,1	39,3	48,5	45,2	-0,1	1
19/11/2025 02:00	47,1	41,5	49,2	45,7	1,4	0
19/11/2025 03:00	48,3	43,4	51,3	47,8	0,5	1
19/11/2025 04:00	50,6	48,0	54,0	50,5	0,1	1
19/11/2025 05:00	53,6	51,3	56,7	53,3	0,3	1
19/11/2025 06:00	57,4	56,1	60,0	57,2	0,2	1
19/11/2025 07:00	61,1	60,3	63,1	60,8	0,3	1
19/11/2025 08:00	61,7	60,9	63,7	61,4	0,3	1
19/11/2025 09:00	60,7	59,9	63,0	60,6	0,1	1
19/11/2025 10:00	60,0	58,6	62,2	59,5	0,5	1
19/11/2025 11:00	59,6	58,4	62,1	59,4	0,2	1
19/11/2025 12:00	60,1	58,7	62,7	59,8	0,3	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE : LD2

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre LAeq et le trafic

Objectif : | LAeq mesuré - LAeq calculé | <= 3 dB(A)

données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq		Cv	20
JOUR	4445	3,1	4331	3,0	263	8	33,6	11,6	356	59,8			
NUIT			114	7,9	13	1	37,6	11,2	26	50,1			

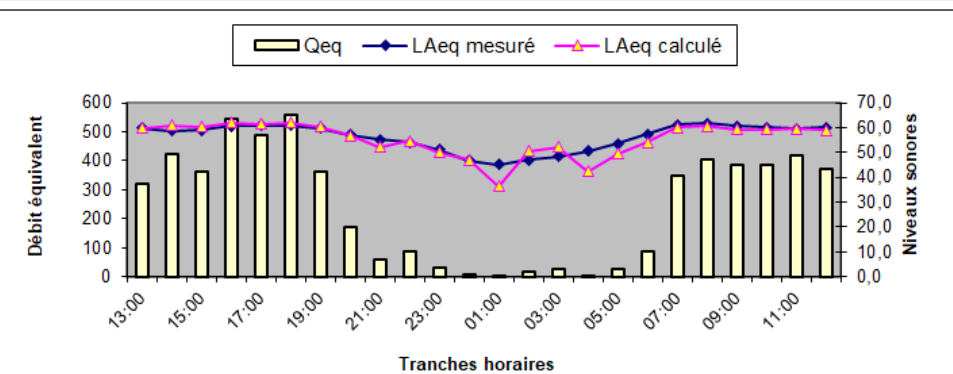
$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%)

2

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	LAeq mesuré - LAeq calculé	validité 1=oui / 0=non
18/11/2025 13:00	59,7	216	9	225	4,0	35,0	11,5	320	59,7	0,0	1
18/11/2025 14:00	58,8	284	12	296	4,1	35,0	11,5	422	60,9	2,1	1
18/11/2025 15:00	59,1	293	6	299	2,0	35,0	11,5	362	60,2	1,1	1
18/11/2025 16:00	60,6	429	10	439	2,3	35,0	11,5	544	62,0	1,4	1
18/11/2025 17:00	60,9	420	6	426	1,4	35,0	11,5	489	61,5	0,6	1
18/11/2025 18:00	60,9	421	12	433	2,8	35,0	11,5	559	62,1	1,2	1
18/11/2025 19:00	59,7	260	9	269	3,3	35,0	11,5	364	60,3	0,6	1
18/11/2025 20:00	57,0	101	6	107	5,6	35,0	11,5	170	56,9	0,1	1
18/11/2025 21:00	55,3	58	0	58	0,0	35,0	11,5	58	52,3	3,0	1
18/11/2025 22:00	54,2	41	4	45	8,9	35,0	11,5	87	54,8	0,6	0
18/11/2025 23:00	51,0	18	1	19	5,3	35,0	11,5	30	50,1	0,9	1
19/11/2025 00:00	46,7	9	0	9	0,0	45,0	10,5	9	47,1	0,4	1
19/11/2025 01:00	45,1	1	0	1	0,0	40,0	11,0	1	36,5	8,6	1
19/11/2025 02:00	47,1	9	1	10	10,0	45,0	10,5	20	50,5	3,4	0
19/11/2025 03:00	48,3	8	2	10	20,0	45,0	10,5	29	52,2	3,9	1
19/11/2025 04:00	50,6	5	0	5	0,0	35,0	11,5	5	42,4	8,2	1
19/11/2025 05:00	53,6	14	1	15	6,7	35,0	11,5	26	49,5	4,1	1
19/11/2025 06:00	57,4	52	3	55	5,5	35,0	11,5	87	54,0	3,4	1
19/11/2025 07:00	61,1	212	12	224	5,4	35,0	11,5	350	60,1	1,0	1
19/11/2025 08:00	61,7	302	9	311	2,9	35,0	11,5	406	60,7	1,0	1
19/11/2025 09:00	60,7	244	12	256	4,7	30,0	12,0	388	59,2	1,5	1
19/11/2025 10:00	60,0	290	8	298	2,7	30,0	12,0	386	59,2	0,8	1
19/11/2025 11:00	59,6	321	8	329	2,4	30,0	12,0	417	59,5	0,1	1
19/11/2025 12:00	60,1	300	6	306	2,0	30,0	12,0	372	59,0	1,1	1



Observations

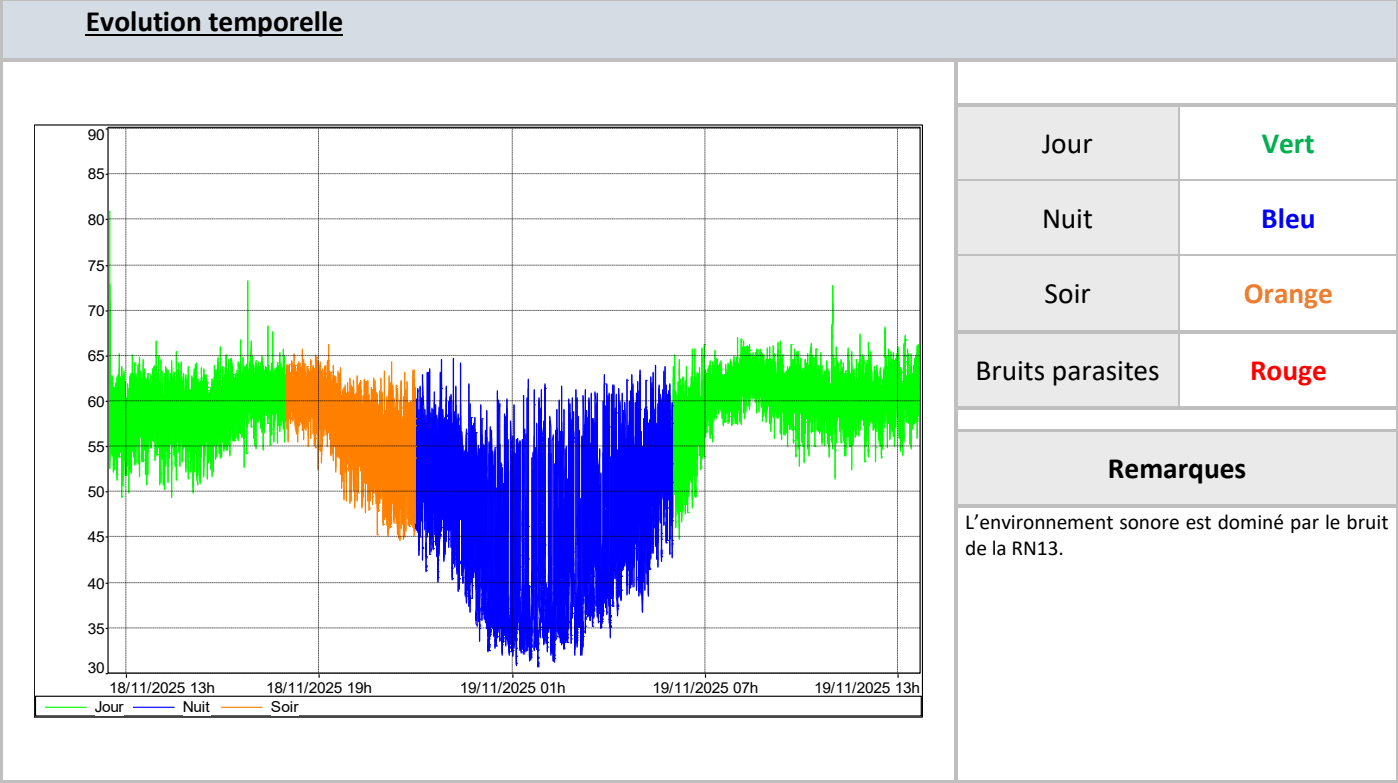
Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure sauf le 19/11/2025 entre 01h00 et 06h00 du matin du fait d'un trafic trop faible.

POINT DE MESURE	LD3	
DUREE	24 heures	
DEBUT	Le 18/11/2025 à 13h00	
SITUATION	Parcelle AK186 A 1,5 m du sol	
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	RN13	
DISTANCE MESURE/SOURCE	15 mètres	
ADRESSE	Château de la Motte	
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085		

Niveaux sonores mesurés et recalés		
	L _{Aeq} (Jour) (06h-22h)	L _{Aeq} (Nuit) (22h-06h)
L _{Aeq} mesuré en dB(A)	60,2	51,1

Données routières				
	Jour (06h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL
Trafic routier estimé durant la mesure (pas d'informations de comptage disponibles)	30230	1930	1286	54

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores			
Données moyennes	Jour (06h-18h)	Soir (18h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Nord-Ouest	Vent moyen Nord-Ouest	Vent moyen Nord-Ouest
Couverture nuageuse	Ciel nuageux	Ciel nuageux	Ciel nuageux
Humidité en surface	Humide	Humide	Humide
Dénomination	U2 T2	U2 T2	U2 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Défavorables	Homogènes
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m		
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.		



- Test de validation 1 :**
- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
 - ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux L_{Aeq, base} (résultat de la mesure) et L_{Aeq, gauss} (prise en compte des indices statistiques).
- Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

POINT DE MESURE : LD3

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L _{Aeq} (dB(A))	60,2	51,1	60,6	58,7

date et heure	L _{Aeq} mesuré	L50	L10	L _{Aeq} gauss	L _{Aeq} mesuré-L _{Aeq} gauss	validité 1=oui / 0=non
18/11/2025 13:00	59,4	58,8	61,5	59,3	0,1	1
18/11/2025 14:00	59,0	58,5	61,2	59,0	0,0	1
18/11/2025 15:00	59,2	58,7	61,5	59,2	0,0	1
18/11/2025 16:00	60,8	60,4	62,6	60,7	0,1	1
18/11/2025 17:00	61,3	60,9	62,9	61,2	0,1	1
18/11/2025 18:00	61,0	60,7	62,9	61,0	0,0	1
18/11/2025 19:00	59,4	58,8	61,7	59,4	0,0	1
18/11/2025 20:00	56,8	56,2	59,6	57,0	-0,2	1
18/11/2025 21:00	55,4	54,0	58,5	55,4	0,0	1
18/11/2025 22:00	53,9	51,7	57,3	53,9	0,0	1
18/11/2025 23:00	51,6	47,8	55,5	52,0	-0,4	1
19/11/2025 00:00	47,2	38,6	51,7	50,6	-3,4	1
19/11/2025 01:00	46,8	36,7	50,5	50,0	-3,2	1
19/11/2025 02:00	47,5	38,1	51,6	50,9	-3,4	1
19/11/2025 03:00	48,9	40,5	53,3	52,0	-3,1	1
19/11/2025 04:00	51,8	47,4	55,9	52,5	-0,7	1
19/11/2025 05:00	54,1	51,7	57,7	54,2	-0,1	1
19/11/2025 06:00	57,6	56,4	60,5	57,6	0,0	1
19/11/2025 07:00	61,1	60,8	62,8	61,1	0,0	1
19/11/2025 08:00	62,6	62,4	64,1	62,6	0,0	1
19/11/2025 09:00	61,4	60,9	63,3	61,3	0,1	1
19/11/2025 10:00	60,9	60,1	62,9	60,6	0,3	1
19/11/2025 11:00	60,5	60,0	62,6	60,5	0,0	1
19/11/2025 12:00	60,9	60,4	62,9	60,8	0,1	1

LAeq mesuré - LAeq gauss

Tranches horaires

Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

11.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010

Afin d'évaluer les effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore pendant la durée de mesurage pour une source et un récepteur donnés, la norme NF S 31-010 et l'amendement A1 de décembre 2008 définissent une méthodologie permettant de catégoriser les conditions de mesurage.

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

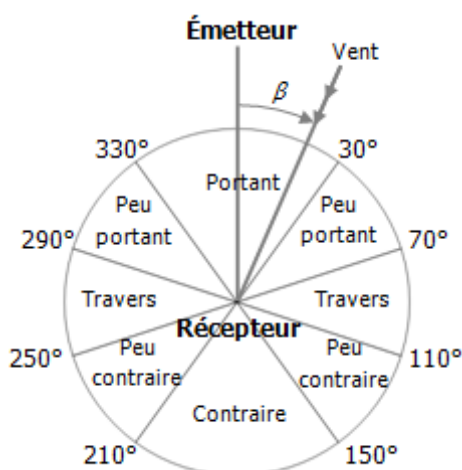
11.2.1 Définitions des conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu Portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

La vitesse du vent est caractérisée de façon conventionnelle à 2 m au-dessus du sol par les termes suivants :

- vent fort : vitesse du vent > 3m/s ;
- vent moyen : 1 m/s < vitesse du vent < 3m/s ;
- vent faible : vitesse du vent < 1 m/s.

Les différentes catégories de vent sont définies par référence au secteur d'où vient le vent :



11.2.2 Définition des conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3

Période	Couverture nuageuse	Vent	Ti
Nuit	Ciel nuageux	Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé	Moyen ou fort	T4
		Faible	T5

Les indices « jour » et « nuit » ont ici le sens courant et ne renvoient pas à une période réglementaire.

Le rayonnement est fonction de l'intensité de l'énergie solaire qui arrive au sol.

- un fort rayonnement se rencontre au moment où le soleil est au voisinage du zénith ($\pm 3h$) avec une absence totale de nuages, dans la période allant de l'équinoxe de printemps à celui d'automne ;
- un rayonnement moyen se rencontre dans l'une des circonstances suivantes :
 - soleil à $\pm 3h$ par rapport au zénith mais avec une couverture nuageuse au moins égale à 6 octas ;
 - 1h après le lever du soleil jusqu'à 3h avant le zénith avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas ;
 - 3h après le zénith jusqu'à 1h avant le coucher du soleil avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas.

La couverture nuageuse est appréciée de façon conventionnelle selon les deux catégories suivantes :

- ciel nuageux : correspond à plus de 20% du ciel caché (entre 3 et 8 octas) ;
- ciel dégagé : correspond à plus de 80% du ciel dégagé (inférieure ou égale à 2 octas).

L'humidité en surface peu se définir ainsi :

- surface sèche : il n'y a pas eu de pluie dans les 48h précédant le mesurage et pas plus de 2 mm dans le courant de la semaine précédant le mesurage ;
- surface humide : il est tombé au moins 4 mm à 5 mm d'eau dans les dernières 24h.

Ces états correspondent à des états particuliers. En réalité, la surface du sol passe de façon continue d'un état à l'autre. La description donnée consiste à préciser l'état dont elle est le plus proche.

11.2.3 Définition des conditions de propagation Grille Ui/Ti :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- +
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

11.3 Méthode de recalage des points soumis au trafic routier

11.3.1 Le débit équivalent

Les données de trafic, relatives aux deux types de véhicules, sont traitées ensemble en pondérant le débit de véhicules lourds, QPL, d'un facteur d'équivalence acoustique entre véhicules lourds et véhicules légers, noté E.

Le débit équivalent Q_{eq} , se calcule selon la formule :

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E \cdot Q_{PL}$$

où :

- Q_{eq} est le débit équivalent,
- Q_{VL} est le débit « véhicules légers »,
- Q_{PL} est le débit de « poids lourds »,
- E est un facteur d'équivalence qui dépend de la vitesse pratiquée sur la voie et de sa rampe au niveau du point de mesure longue durée considéré. Ses valeurs sont indiquées dans le tableau suivant :

V_m (km/h)	Rampe de la voie (%)				
	≤ 2	3	4	5	≥ 6
120	4	5	5	6	6
100	5	5	6	6	7
80	7	9	10	11	12
50	10	13	16	18	20
120	4	5	5	6	6

11.3.2 Recalage par rapport au trafic

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic est effectué selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10 \cdot \log \frac{\overline{Q}_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20 \cdot \log \frac{\overline{V}_{LT}}{V_{mes}}$$

où :

- $L_{Aeq,LT}$ est le niveau de la moyenne de long terme de la pression acoustique, exprimé en dB(A) ;
- $L_{Aeq,mes}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ;
- $\overline{Q}_{eq,LT}$ est le débit moyen horaire équivalent de référence, en véhicules par heure ;
- $Q_{eq,mes}$ est le débit moyen horaire équivalent mesuré, en véhicules par heure ;
- $\overline{V}_{LT}$ est la vitesse moyenne de référence de la voie considérée, en kilomètres par heure ;

- $\bar{V}_{mes}$ est la vitesse moyenne mesurée du flot de véhicules, en kilomètres par heure.

11.3.3 Points de courte durée

Le recalage des points de courte durée est basé sur la transposition de la différence des niveaux acoustiques mesurés sur une même période entre le point de longue durée et chaque point de courte durée. Cette différence est alors reportée sur les niveaux recalés.

Le niveau acoustique recalé à un point de courte durée se détermine en appliquant la formule suivante :

$$L_{Aeq, \text{ recalé } (court)} = L_{Aeq, \text{ recalé } (long)} + (L_{Aeq, \text{ mesuré } (court)} - L_{Aeq, \text{ mesuré } (long)})$$

11.4 Données de trafics

Les captures suivantes sont extraites de l'étude trafic de ACC-S du 06 janvier 2026.

11.4.1 Etat actuel 2025



III.8. TRAFICS MOYENS JOURNALIERS SUR LE RESEAU DE DESSERTE



THUE ET MUE Aménagement Cœur de Bourg - Projet de logements – Etude de trafic

11.4.2 Etat projet 2031



IV.8. TRAFICS MOYENS JOURNALIERS SUR LE RESEAU DE DESSERTE H2031



THUE ET MUE Aménagement Cœur de Bourg - Projet de logements – Etude de trafic

12. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

Bruit résiduel

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

Emergence

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

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

Niveau sonore

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

Avec :

$p_0 = 2.10^{-5}$ Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)

p = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent **L_{eq}**. Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit **L_{Aeq}** et s'exprime en dB(A).

Spectre sonore

Un spectre sonore est la décomposition fréquentielle d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

Pondération A

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.

Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).

Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

Indices statistiques (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- **L₁₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- **L₅₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- **L₉₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
agence.paris@orfea-acoustique.com

Agence de CAEN
Centre Odysée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60
agence.caen@orfea-acoustique.com

Agence de RENNES
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bât. B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis,
Immeuble Antarès, Parc d'Ester
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25
agence.limoges@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de BRIVE et Siège social
33 rue de l'Île du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de METZ
29 rue de Sarre
Quartier des Entrepreneurs
57071 Metz
T : 01 55 06 04 87
agence.metz@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
Bâtiment Le Triangle - 1er étage
21 rue de Sarliève
63800 Cournon-d'Auvergne
T : 04 73 83 58 34
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
66 boulevard Niels Bohr
69100 Villeurbanne
T : 04 78 36 35 30
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
agence.valence@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique FRANCE - T : 05 55 86 34 50 - contact@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 163 236 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092
NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

Une société du Groupe LACORT