



VENATHEC NORD

256, Avenue Eugène Avinée

59120 LOOS

Tél. : 03 83 56 02 25

**COMMUNAUTE DE COMMUNES DE FLANDRES
INTERIEURES (CCFI)
23-23-60-01217-03-A-HIC**

Votre interlocuteur VENATHEC

Hugo VICENTE

Acousticien

h.vicente@venathec.com

06 18 56 62 49

Société OGI NORD

Zone Actiburo – Bâtiment B

99, rue Parmentier

F59650 Villeneuve d'Ascq

RAPPORT D'ÉTUDE ACOUSTIQUE

Acoustique Environnementale

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



| Client | |
|----------------|--|
| Raison Sociale | OGI NORD |
| Adresse | Zone Actiburo – Bâtiment B 99, rue Parmentier F59650 VILLENEUVE D'ASCQ |

| Diffusion | |
|-----------|-------------|
| Version | A |
| Date | 22 mai 2024 |

| Rédacteur Hugo Vicente |
|---|
|  |

| Relecteur Rafael TOBAL |
|--|
|  |

La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 55 pages. Rédigé par Hugo VICENTE, transmis le 22/05/2024.

Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUCTION..... | 4 |
| 2 | CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE | 5 |
| 2.1 | Réglementation | 5 |
| 2.2 | Normes..... | 6 |
| 2.3 | Autres référentiels..... | 6 |
| 3 | PRESENTATION DU PROJET..... | 7 |
| 3.1 | Présentation du site et du projet..... | 7 |
| 3.2 | Contexte acoustique du projet et description de la réglementation applicable | 7 |
| 4 | ETAT SONORE INITIAL..... | 11 |
| 4.1 | Contexte d'intervention | 12 |
| 4.2 | Modélisation acoustique de l'état existant | 16 |
| 5 | ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET..... | 23 |
| 5.1 | Méthodologie..... | 23 |
| 5.2 | Hypothèses de calcul..... | 23 |
| 5.3 | Présentation du modèle 3D (situation future avec projet) | 24 |
| 5.4 | Impacts des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants | 25 |
| 5.5 | Impacts de l'ensemble des infrastructures sur les bâtiments existants et futurs | 29 |
| 6 | PROPOSITIONS DE TRAITEMENTS ACOUSTIQUES..... | 36 |
| 6.1 | Généralités sur les solutions envisageables | 36 |
| 7 | CONCLUSION..... | 44 |
| 8 | ANNEXES | 45 |

1 INTRODUCTION

Le présent document s'inscrit dans le cadre des études d'impact du projet de la Zone d'Activités Economiques (ZAE) situé à Wallon-Cappel (59).

Dans le cadre de ces études, le bureau d'études OGI NORD a missionné le bureau d'études en acoustique VENATHEC pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique du projet sur l'environnement.

L'étude s'appuie sur les différents documents fournis par OGI NORD, notamment le plan masse du site (Réf. ZAE Wallon-Cappel_AVP_Ind A-Masse-Variante Chemin.pdf en date du 17/04/2024) et l'étude de trafic (Réf. étude ZAE Wallon-Cappel.pdf en date du 21/03/2024)

La prestation s'est déroulée comme suit :

- Etape 1 : Mesures acoustiques d'état initial ;
- Etape 2 : Analyse des résultats de mesures ;
- Etape 3 : Etude d'impact acoustique du projet ;

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE

2.1 Réglementation

Dans le cadre du projet, les textes règlementaires 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
- **Articles L571-9 et R571-44 à R571-52** du Code de l'Environnement
- **Décret n°2006-1110 du 11 août 2016** relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
- **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
- **Décret n°2006-1099** relatif à la lutte contre le bruit de voisinage du 31 août 2006
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, modifié par l'**arrêté du 1^{er} août 2013**
- **Décret 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- **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
- **Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières
- **Arrêté du 8 novembre 1999** relatif au bruit des infrastructures ferroviaires
- **Circulaire du 28 février 2002**, relative à la prévention et la résorption du bruit ferroviaire

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 31-010** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement
- **Norme NF S 31-110** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
- **Norme NF S 31-120** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Influence du sol et des conditions météorologiques
- **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
- **Norme NF S 31-085** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier
- **Norme NF S 31-088** : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire

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

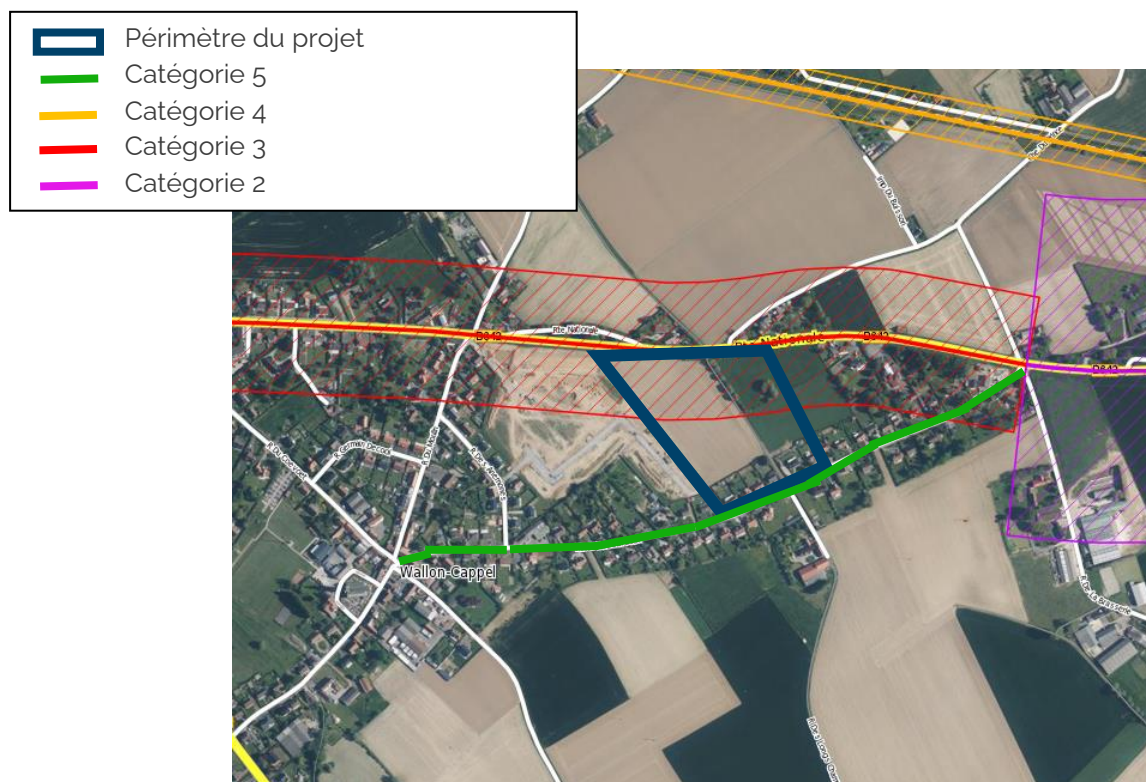
2.3 Autres référentiels

- Note d'information n°77 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 DU PROJET

3.1 Présentation du site et du projet

Le projet de la ZAE se situe à Wallon Cappel (59) et prévoit la création d'une route amenant à de nouvelles parcelles. Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser le projet dans son environnement et le périmètre de l'étude.



Vue du périmètre du projet

Le périmètre du projet est entouré de la route départementale D642 du nord (Catégorie 3) et de la route d'Hazebrouck (Catégorie 5) au sud. Une voie ferrée est située à 400 mètres au nord du projet (Catégorie 4) et n'influera pas sur les mesures effectuées, celle-ci n'a donc pas été prise en compte dans l'étude.

3.2 Contexte acoustique du projet et description de la réglementation applicable

Il est important de recenser les différentes sources de bruit futures qui seront présentes dans la ZAE car le cadre réglementaire n'est pas le même selon la source de bruit concernée

- Voies nouvellement créées ou modifiées : l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières s'applique à cette étude ;
- Industries Classées Pour l'Environnement (ICPE) présentes sur la ZAE : l'arrêté du 23 janvier 1997 s'applique et il appartient aux propriétaires des industries de se conformer à cette réglementation ;
- Equipements techniques futurs présents sur la ZAE : le décret 2006-1099 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage s'applique et il appartient aux propriétaires des équipements techniques de s'assurer du respect de cette réglementation.

Le but de la présente étude est donc d'étudier l'impact acoustique des voies nouvellement créées ou modifiées présentes dans la ZAE sur les bâtiments d'habitations et les bâtiments sensibles existants à proximité du projet et de vérifier le respect des réglementations applicables.

De plus, une étude de l'impact acoustique de la ZAE au niveau des façades des futurs bâtiments à l'état futur.

Concernant les équipements techniques associés aux futurs bâtiments de la ZAE, ils ne seront pas étudiés dans la présente étude puisqu'à ce stade, ces éléments ne sont pas connus et il appartiendra à leurs propriétaires de se conformer aux réglementations applicables (décret datant de 2006 sur la réglementation liée au bruit de voisinage).

Concernant les bâtiments à construire dans la ZAE, leurs permis de construire seront postérieurs aux démarches effectuées pour la création des infrastructures de transport : c'est donc à la Maîtrise d'Ouvrage en charge de la construction des futurs bâtiments de se conformer aux exigences réglementaires applicables et à l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit. Cet aspect réglementaire concerne les établissements sensibles (bâtiment d'enseignement, de santé et hôtels). La réglementation n'impose cependant pas de limite particulière quant aux bureaux et aux établissements industriels, mais des normes et autres guides de bonnes pratiques permettent de définir différents niveaux de confort à l'intérieur des espaces du bâtiment qui conditionnent des isollements de façade à respecter.

3.2.1 Description de la réglementation pour les voies nouvelles

Le projet comprend la création de routes à l'intérieur de la ZAE.

Ainsi le but de la présente étude d'impact sonore est d'estimer l'impact acoustique de la voie nouvelle sur les façades des tiers existants et de proposer des traitements acoustiques dans le cas où les niveaux sonores estimés dépassent les seuils réglementaires ;

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. 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 |

En outre, un bâtiment peut être considéré comme un Point Noir Bruit PNB s'il est exposé à plus de 70 dBA en façade en période diurne (6h-22h), ou à plus de 65 dBA en période nocturne (22h-6h) et construit antérieurement à la voie. La circulaire applicable du 25 mai 2004 recommande alors que le niveau sonore en façade du bâtiment soit ramené à moins de 65 dBA pour la période diurne et 60 dBA pour la période nocturne, ou à son équivalent à l'intérieur du logement dans le cas d'une protection par isolation de façade.

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 formule suivante :

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

avec :

L_{Aeq} : contribution sonore de l'infrastructure ;

Obj : contribution sonore maximale admissible.

3.2.2 Lignes directrices de l'OMS vis-à-vis de l'exposition au bruit

Dans un rapport intitulé « Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement pour la région européenne » publié le 10 octobre 2018, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a défini des seuils d'exposition sonore pour différentes catégories de source sonore comme le bruit des infrastructures de transport (route, fer, ou avion). **Ces seuils ne constituent pas des contraintes réglementaires**, ils permettent plutôt d'évaluer à partir de quel niveau d'exposition sonore la santé humaine peut être impactée.

Pour définir ces objectifs, l'OMS se base sur les indicateurs européens L_{den} et L_n :

- L'indicateur L_n correspond à un niveau nocturne moyen sur la période 22h-6h, qui est égal au $L_{Aeq}(22h-6h) - 3 \text{ dBA}$ dans le but de prendre en compte la réflexion du bruit sur la façade d'un bâtiment au niveau d'un point de calcul situé à 2m devant cette façade ;
- L'indicateur L_{den} représente un niveau de bruit qui tient compte d'une journée complète de 24h. Cette période de 24h est répartie sur 3 périodes (day/evening/night). Des termes correctifs sont appliqués sur chaque période afin de tenir compte de la sensibilité des personnes en fonction de la période considérée. Ainsi, le L_{den} se calcule selon la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{Aeq}(6h-18h)}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{Aeq}(18h-22h)+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{Aeq}(22h-6h)+10}{10}} \right) \right)$$

Les seuils d'exposition sonore d'une personne au bruit avant que ce bruit n'ait un impact sur leur santé selon l'OMS sont récapitulés dans le tableau ci-dessous par catégorie de bruit et par indicateur :

| Type de source sonore | Seuils d'exposition OMS d'une personne [dBA] | |
|-----------------------|--|--------|
| | L_{den} | L_n |
| Route | 53 dBA | 45 dBA |
| Fer | 54 dBA | 44 dBA |
| Avion | 45 dBA | 40 dBA |

Dans la présente étude d'impact acoustique, il est difficile de comparer les résultats estimés et/ou mesurés à ces seuils pour les raisons suivantes :

- Les calculs sont effectués selon les indicateurs utilisés dans la réglementation Française $L_{Aeq}(6h-22h)$ et $L_{Aeq}(22h-6h)$ qui sont des niveaux continus équivalents sur les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h) ;
- Les calculs sont principalement effectués en façade des bâtiments et pour des points fixes contrairement aux seuils définis par l'OMS qui représentent les niveaux d'exposition sonore d'une personne qui est mobile tout au long de la journée (il s'agit d'une dose de bruit perçue par une personne, moyennée sur la journée).

Nota Bene

A l'intérieur d'un logement neuf, la réglementation acoustique applicable (arrêté du 30 juin 1999 relatif au confort acoustique dans les bâtiments d'habitation) impose un isolement vis-à-vis de l'extérieur $D_{nTA,tr}$ d'au moins 30dB. Cela signifie à titre d'exemple qu'un niveau sonore de 75 dBA en façade d'un bâtiment induit un niveau sonore dans le logement de l'ordre de 45 dBA (fenêtres fermées), respectant ainsi le seuil d'exposition d'une personne au bruit routier selon l'indicateur L_{den} .

Aussi, les seuils d'exposition sonore maxima définis par l'OMS sont respectés à l'intérieur des logements (neufs) quand les niveaux de bruit en façade n'excèdent pas 75 dBA.

4 ETAT SONORE INITIAL

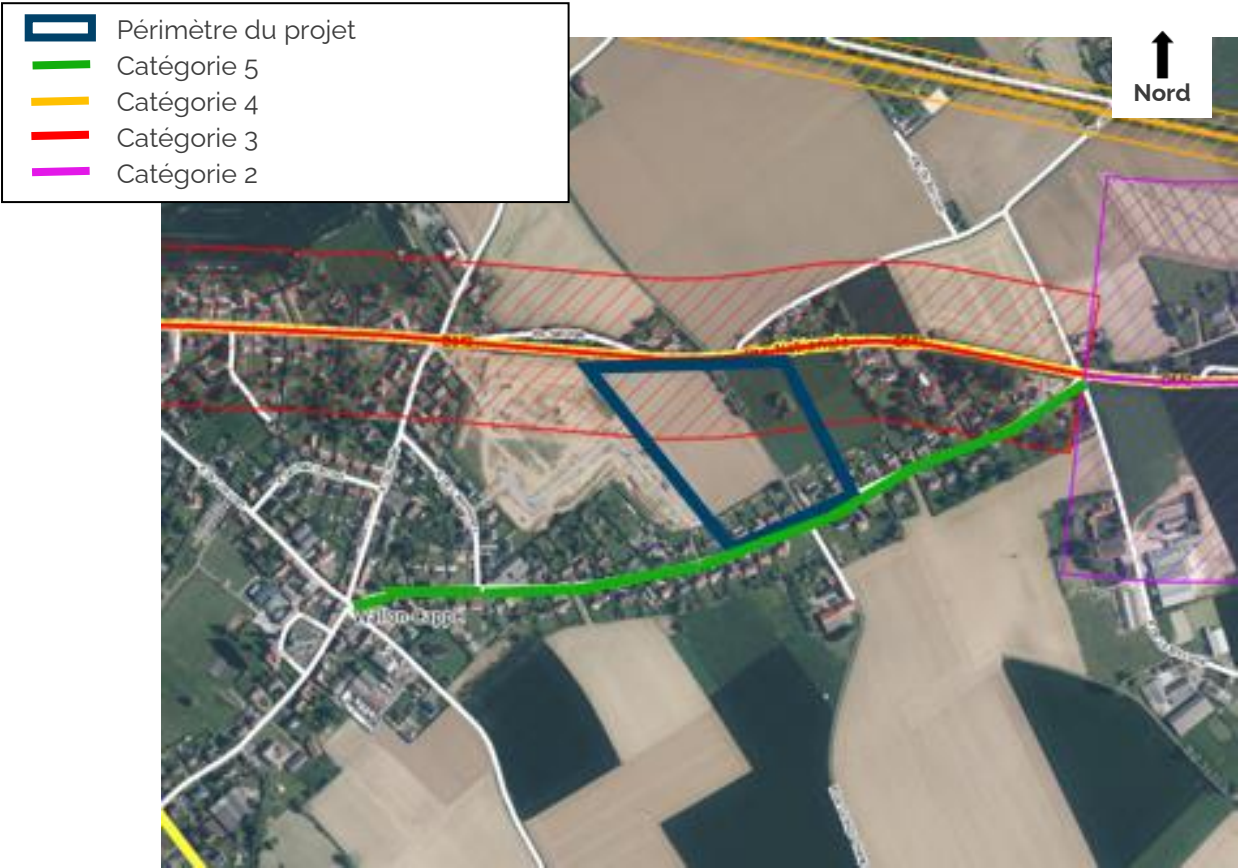
L'objectif de cet état initial est d'une part d'établir le niveau sonore existant au droit des habitations proches du futur projet afin de qualifier la zone à ambiance sonore préexistante pour chaque zone d'habitations et d'autre part, de définir le bruit résiduel à considérer pour les problématiques de bruits de voisinage pour les équipements techniques.

Les mesures n'ont pas été réalisées en simultané de comptage de trafic mais des données de trafic ont été fournies par le bureau RP-Ingénierie nous renseignant sur les trafics sur différents axes pendant la période du 29/09/2023 au 05/10/2023. Ces données seront exploitées pour recalcr la modélisation d'état initial.

Aussi, d'après les arrêtés préfectoraux relatifs au classement sonore des réseaux routier et ferroviaire du département du 59, le projet est proche des infrastructures de transports terrestres classées comme bruyantes présentées dans le tableau suivant :

| Infrastructure | Classement sonore | Type | Largeur du secteur affecté par le bruit [m] | Plus petite distance au projet [m] |
|------------------------|-------------------|----------|---|------------------------------------|
| Route D642 | Catégorie 3 | Rue en U | 100 m | 10 m |
| Route d'Hazebrouck | Catégorie 5 | Rue en U | 10 m | 10 m |
| Voies ferrées N°295000 | Catégorie 4 | Rue en U | 30 m | 400 m |

La figure ci-après visualise le projet et les infrastructures de transports terrestres classées les plus proches :



Plan de repérage des voies classées comme bruyantes à proximité du projet

4.1 Contexte d'intervention

4.1.1 Période d'intervention

Les mesures d'état initial ont été effectuées du jeudi 14 mars 2024 au vendredi 15 mars 2024, par Monsieur Hugo VICENTE, ingénieur acousticien.

4.1.2 Appareillage de mesures utilisé

Le tableau ci-dessous récapitule le matériel utilisé pour la réalisation des mesures.

| Matériel | Type et marque | Numéro de série |
|------------|----------------------|-----------------|
| Sonomètre | DUO de 01dB-ACOEM | 11091 11153 |
| | CUBE de 01dB ACOEM | 10996 |
| Microphone | GRAS (40CD) | 132646 |
| Calibreur | CAL 21 de 01dB-ACOEM | 34246497 |

Ce matériel est conforme aux normes NF EN 61672-1 et NF EN 60942.

Avant et après chaque série de mesurage, chaque chaîne de mesure a été calibrée à l'aide du calibreur. Aucune dérive supérieure à 0,5 dB n'a été constatée.

L'analyse des mesures est réalisée avec le logiciel dBTrait de 01dB-ACOEM.

4.1.3 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques rencontrées sur site doivent être identifiées selon les couples (Ui ;Ti) conformément à la norme NF S 31-085 les méthodes de définition de ces couples sont explicitées en Annexe A du document.

Conditions météorologiques rencontrées sur site

| Période d'observation | Vitesse de vent | Précipitation | Couverture nuageuse |
|---|-----------------|---------------|---------------------|
| Période diurne [14/03/2024 de 9h à 22h Et 15/03/2024 de 6h à 11h] | Faible | Nulle | Importante |
| Période nocturne [14/03/2024 de 22h au 15/03/2024 à 6h] | Faible | Nulle | Importante |

- En période diurne : U3/T1 → Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- En période nocturne : U3/T4 → Effets météorologiques nuls ou négligeables

Remarques

A noter que les conditions météorologiques décrites ci-dessus sont une simple constatation normative, présentée à titre indicatif.

Dans le cas d'une mesure de bruit résiduel, les sources environnantes pouvant être situées tout autour des points de mesure, les conditions météorologiques ont une influence relativement mineure.

4.1.4 Localisation des points de mesure

Les points de mesure sont localisés sur le plan ci-dessous.

Ils sont positionnés à 1,8 m du sol,



Localisation des points de mesure

Les photos des points de mesure sont disponibles dans les fiches de mesure en annexes.

4.1.5 Résultats des mesures

4.1.5.1 Infrastructures routières

Les résultats de mesures détaillés sont explicités pour chacun des points dans des fiches de mesure en annexes du document (Cf. annexes du présent document).

Ces résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après, pour l'ensemble des points de mesures.

Pour rappel, une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- LAeq (6h-22h) < 65 dBA
- LAeq (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.

| Point de mesure | Niveaux sonores mesurés LAeq [dBA] | | Voie | Ambiance sonore préexistante |
|-----------------|------------------------------------|--------------------------|-------|------------------------------|
| | Période diurne [6-22h] | Période nocturne [22-6h] | | |
| P1 | 66,0 | 58,0 | RD842 | Modérée |
| P2 | 57,0 | 46,0 | RD842 | Modérée |

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

Commentaires et analyse des résultats

Les niveaux de bruit mesurés aux différents points de mesure sont représentatifs de l'environnement sonore des différentes zones d'habitations considérées.

Les niveaux mesurés sur tous les points sont caractéristiques d'une zone d'ambiance sonore modérée.

Le point 3 a pour but de caractériser l'environnement sonore au plus proche du projet. Etant donné qu'il est éloigné ou masqué des bruits routiers, il n'est pas pertinent de l'utiliser pour recalculer le modèle numérique.

4.1.5.2 Equipements techniques

Le niveau sonore d'état initial à considérer pour le dimensionnement des équipements techniques futurs dans la ZAE est différent de ceux définis pour les infrastructures de transport puisqu'il représente le bruit de fond et ne prend donc pas en compte les bruits liés aux trafics. De plus, il doit être caractérisé en bande d'octave car des émergences spectrales sont à respecter à l'intérieur des habitations.

Niveaux de bruit mesurés au point P3

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point P3, en période diurne et en période nocturne, exprimés arrondis à 0,5 dB près.

| PERIODE DIURNE 7H-22H | Indicateur | Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz] | | | | | | | | Niveau sonore global A [dBA] |
|-----------------------------|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| | L _{eq} | 57,5 | 50,5 | 43,5 | 38,5 | 41,0 | 39,5 | 37,5 | 32,0 | 46,0 |
| | L ₁₀ | 60,0 | 52,5 | 45,5 | 41,5 | 44,5 | 43,5 | 39,0 | 30,0 | 49,5 |
| | L ₅₀ | 55,0 | 47,0 | 39,5 | 36,0 | 37,5 | 34,5 | 27,0 | 17,5 | 42,5 |
| | L ₉₀ | 49,5 | 40,5 | 33,5 | 30,0 | 32,5 | 29,0 | 20,0 | 12,0 | 37,0 |

| PERIODE NOCTURNE 22H-7H | Indicateur | Niveau sonore [dB] par bande d'octave [Hz] | | | | | | | | Niveau sonore global A [dBA] |
|-------------------------------|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| | L _{eq} | 52,5 | 44,5 | 37,0 | 34,0 | 38,0 | 36,5 | 31,0 | 25,5 | 42,5 |
| | L ₁₀ | 55,5 | 47,5 | 40,0 | 38,0 | 42,5 | 41,5 | 33,5 | 22,5 | 47,0 |
| | L ₅₀ | 46,0 | 37,0 | 31,0 | 28,5 | 31,0 | 27,5 | 18,0 | 12,5 | 35,0 |
| | L ₉₀ | 40,5 | 31,5 | 26,0 | 23,0 | 21,5 | 16,0 | 12,0 | 11,5 | 27,0 |

Commentaires

Les niveaux sonores mesurés au point 3 sont impactés par la route départementale RD 642, de l'avifaune et des activités au niveau des habitations. Les niveaux sonores en période nocturne traduisent un environnement sonore calme, avec un niveau sonore selon l'indicateur L₉₀ de 27,0 dB(A) en global.

A ce stade du projet, seul l'installation d'un transformateur électrique en local est déterminée, sans détails sur le type ou la puissance du transformateur.

4.2 Modélisation acoustique de l'état existant

4.2.1 Logiciel de simulation

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 afin de qualifier l'ambiance sonore initiale sur l'ensemble de la zone concernée par le projet.

Toutes les simulations numériques ont été réalisées sur le logiciel CadnaA de chez DATAKUSTIK, 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.

4.2.2 Hypothèses de calcul

Nous considérons que les infrastructures de transport constituent les sources principales de bruit sur le périmètre de l'étude.

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.

4.2.2.1 Paramètres généraux de calcul

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

- Paramètres météo correspondant aux données moyennes annuelles sur la région ;
- Absorption au sol : 0,6 (terrain peu urbanisé)
- Nombre de réflexions : 3 ;
- Réflexion sur bâtiment : -1dB par réflexion (bâtiment réfléchissant) ;
- Hygrométrie de 70 % ;
- Cartographie acoustique : maillage de 2m x 2m, à une hauteur de 2m du sol

4.2.2.2 Topographies

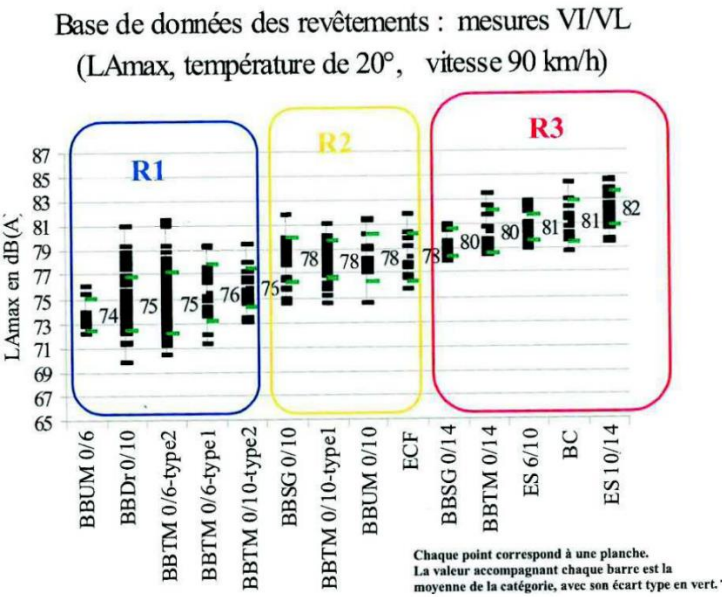
Les données topographiques de la zone d'étude ont été exploitées à partir de nos bases de données (BDTopo de l'IGN).

4.2.2.3 Bâtiments existants

Le repérage des bâtiments visés par l'étude a été réalisé à partir de vues aériennes du site et complété par un repérage de type Google Street View et/ou Open Street Map. La hauteur des bâtiments est définie en tenant compte d'une hauteur forfaitaire de 3 mètres par étage.

4.2.2.4 Type de revêtement de chaussée

En l'absence d'informations concernant le type de chaussée des différentes infrastructures, nous avons retenu par défaut un revêtement de type R1. Le graphique ci-dessous provenant de la NMPB08 donne les revêtements liés à ce type :



4.2.2.5 Données de trafic routier

Nous avons recalé notre modèle en fonction des données de trafic mesurées par le bureau OGI NORD en simultanée des mesures de bruit. Les données sont les suivantes :

| Infrastructure concernée | TMJA | | Période 6h-22h | | Période 22h-6h | |
|--------------------------|-----------|------|-------------------|------|-------------------|-------|
| | Trafic TV | %PL | Trafic TV (véh/h) | %PL | Trafic TV (véh/h) | %PL |
| Route nationale | 13955 | 8.5% | 813 | 7.8% | 139 | 16.9% |
| Route d'Hazebrouck | 1319 | 3.5% | 77 | 3.3% | 11 | 5.6% |

Ensuite, quand la modélisation est recalée sur les données de trafic acquises en même temps que les mesures acoustiques, les données de trafic TMJA pour l'état initial du projet ont été implémentées dans le modèle. Ces données nous ont été fournies par le bureau OGI NORD et sont les suivantes :

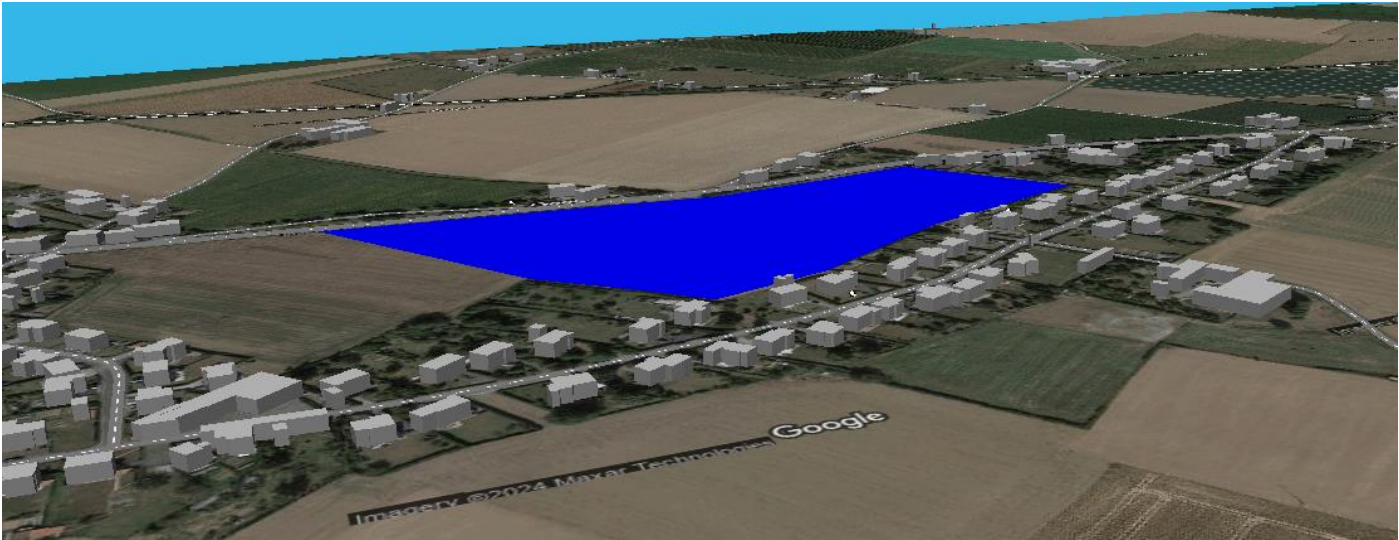
| Infrastructure concernée | TMJA | | Période 6h-22h | | Période 22h-6h | |
|--------------------------|-----------|------|-------------------|------|-------------------|-------|
| | Trafic TV | %PL | Trafic TV (véh/h) | %PL | Trafic TV (véh/h) | %PL |
| Route nationale | 13756 | 6.6% | 804 | 5.9% | 135 | 13.2% |
| Route d'Hazebrouck | 1203 | 2.9% | 71 | 2.7% | 10 | 4.7% |

4.2.3 Présentation du modèle 3D (situation actuelle sans projet)

Le modèle de calcul réalisé dans le cadre de cette étude est présenté ci-dessous en 3 dimensions. Le périmètre du projet est représenté en bleu.

Ce modèle de calcul permettra de calculer les niveaux sonores issus des axes routiers et ferroviaires en situation initiale.





Vue 3D depuis le sud de la zone d'étude

4.2.4 Recalage du modèle

Le tableau ci-dessous présente les niveaux calculés via la modélisation en fonction des trafics implémentés et les niveaux mesurés in situ, pour chacun des points de mesure retenus dans l'étude (leur localisation est indiquée au §4.1.4). L'objectif de cette comparaison est de vérifier la cohérence du modèle de calcul vis-à-vis des résultats des mesures dans les mêmes conditions de trafic.

| Points de mesure | Niveaux mesurés LAeq [dBA] | | Niveaux simulés LAeq [dBA] | | Différence Δ = Lmes- Lsim [dBA] | |
|------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| | Jour [6-22h] | Nuit [22-6h] | Jour [6-22h] | Nuit [22-6h] | Jour [6-22h] | Nuit [22-6h] |
| P1 | 66,0 | 58,0 | 65,0 | 59,0 | -1,0 | 1,0 |
| P2 | 57,0 | 46,0 | 56,0 | 48,0 | -1,0 | 2,0 |

Commentaires

Les écarts entre les niveaux sonores mesurés et calculés sont inférieurs ou égaux à 2 dBA, le recalage du modèle numérique est donc considéré comme **valide** et peut être utilisé pour projeter la situation actuelle sur l'ensemble de la zone de l'étude.

Pour rappel, le point 3 n'as pas été présenté car il n'est pas utilisé pour recalier le modèle, mais afin de caractériser l'environnement sonore au plus proche du futur site.

4.2.5 Résultats des calculs

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude sont indiqués dans cette partie. L'objectif est ici de déduire de ces niveaux estimés les ambiances sonores pour l'ensemble des façades des habitations impactées par le projet. Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

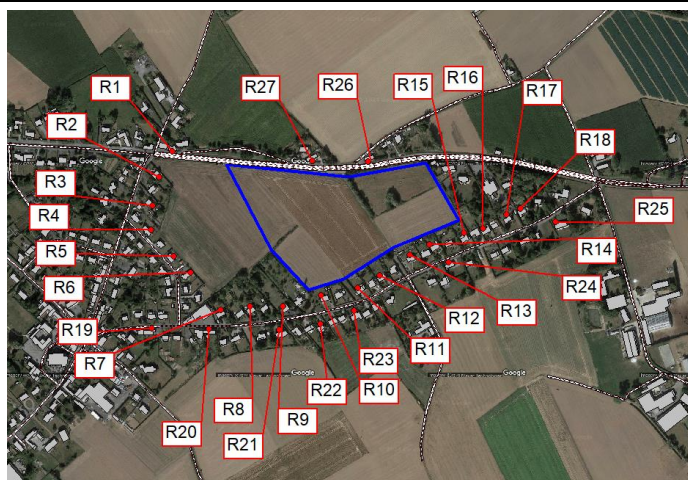
Pour rappel, les différentes ambiances sonores sont classées selon le tableau ci-dessous :

| Niveaux L_{Aeq} [dBA] | | Ambiance sonore préexistante |
|-------------------------|---------|------------------------------|
| 6h-22h | 22h-6h | |
| < 65 | < 60 | Modérée |
| ≥ 65 | < 60 | Modérée de nuit |
| < 65 | ≥ 60 | Modérée de jour |
| ≥ 65 | ≥ 60 | Non modérée |
| ≥ 70 | ou ≥ 65 | Point Noir Bruit |

Nota Bene

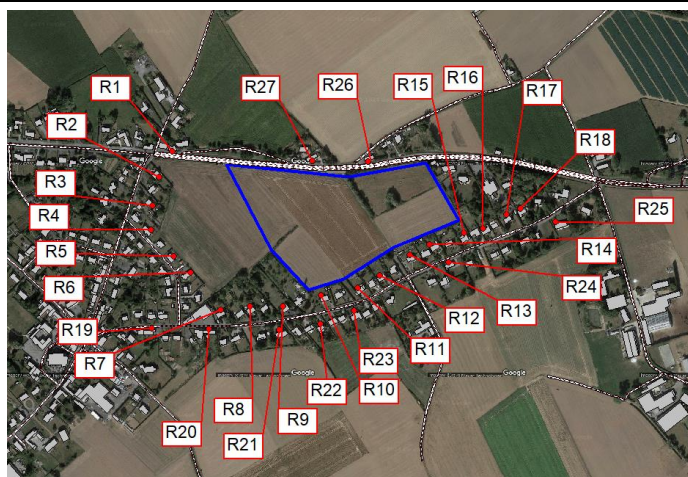
Les points récepteurs étant positionnés sur les façades orientées vers le projet, de façon à déterminer l'impact du projet en situation future.

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle



| Point de calcul | Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA] | | Ambiance sonore préexistante |
|-----------------|---------------------------------|--------|------------------------------|
| | 6h-22h | 22h-6h | |
| R1 RdC | 69,0 | 62,5 | Non modérée |
| R1 R+1 | 68,5 | 62,0 | Non modérée |
| R2 RdC | 53,0 | 47,0 | Modérée |
| R2 R+1 | 56,0 | 50,0 | Modérée |
| R3 RdC | 49,0 | 43,0 | Modérée |
| R3 R+1 | 51,5 | 45,5 | Modérée |
| R4 RdC | 48,5 | 43,0 | Modérée |
| R4 R+1 | 49,5 | 43,5 | Modérée |
| R5 RdC | 48,5 | 43,0 | Modérée |
| R5 R+1 | 49,5 | 43,5 | Modérée |
| R6 RdC | 48,5 | 42,5 | Modérée |
| R6 R+1 | 49,0 | 43,0 | Modérée |
| R7 RdC | 50,0 | 44,5 | Modérée |
| R7 R+1 | 49,5 | 43,5 | Modérée |
| R8 RdC | 50,0 | 44,0 | Modérée |
| R8 R+1 | 49,0 | 43,0 | Modérée |
| R9 RdC | 51,0 | 45,0 | Modérée |
| R9 R+1 | 50,5 | 44,0 | Modérée |
| R10 RdC | 51,0 | 45,5 | Modérée |
| R10 R+1 | 50,0 | 44,0 | Modérée |
| R11 RdC | 51,5 | 46,0 | Modérée |
| R11 R+1 | 51,0 | 45,0 | Modérée |
| R12 RdC | 50,5 | 45,0 | Modérée |
| R12 R+1 | 50,5 | 44,5 | Modérée |
| R13 RdC | 50,5 | 44,5 | Modérée |
| R13 R+1 | 52,5 | 46,5 | Modérée |
| R14 RdC | 51,0 | 45,0 | Modérée |
| R14 R+1 | 52,5 | 46,5 | Modérée |
| R15 RdC | 52,0 | 46,0 | Modérée |
| R15 R+1 | 53,5 | 47,0 | Modérée |
| R16 RdC | 51,0 | 45,0 | Modérée |
| R16 R+1 | 52,5 | 46,5 | Modérée |
| R17 RdC | 52,0 | 46,0 | Modérée |
| R17 R+1 | 54,5 | 48,5 | Modérée |
| R18 RdC | 53,5 | 47,5 | Modérée |
| R18 R+1 | 57,5 | 51,0 | Modérée |

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle



| Point de calcul | Niveaux LAeq estimés [dBA] | | Ambiance sonore préexistante |
|-----------------|----------------------------|--------|------------------------------|
| | 6h-22h | 22h-6h | |
| R19 RdC | 60,5 | 52,5 | Modérée |
| R19 R+1 | 59,5 | 51,5 | Modérée |
| R20 RdC | 58,5 | 50,5 | Modérée |
| R20 R+1 | 58,5 | 50,5 | Modérée |
| R21 RdC | 54,0 | 46,5 | Modérée |
| R21 R+1 | 54,5 | 47,0 | Modérée |
| R22 RdC | 53,5 | 46,5 | Modérée |
| R22 R+1 | 54,5 | 47,0 | Modérée |
| R23 RdC | 55,5 | 48,0 | Modérée |
| R23 R+1 | 56,0 | 48,5 | Modérée |
| R24 RdC | 57,5 | 49,5 | Modérée |
| R24 R+1 | 57,5 | 50,0 | Modérée |
| R25 RdC | 55,0 | 47,5 | Modérée |
| R25 R+1 | 57,5 | 50,5 | Modérée |
| R26 RdC | 72,0 | 65,5 | Point Noir Bruit |
| R26 R+1 | 71,0 | 65,0 | Point Noir Bruit |
| R27 RdC | 68,5 | 62,0 | Non modérée |
| R27 R+1 | 69,0 | 62,5 | Non modérée |

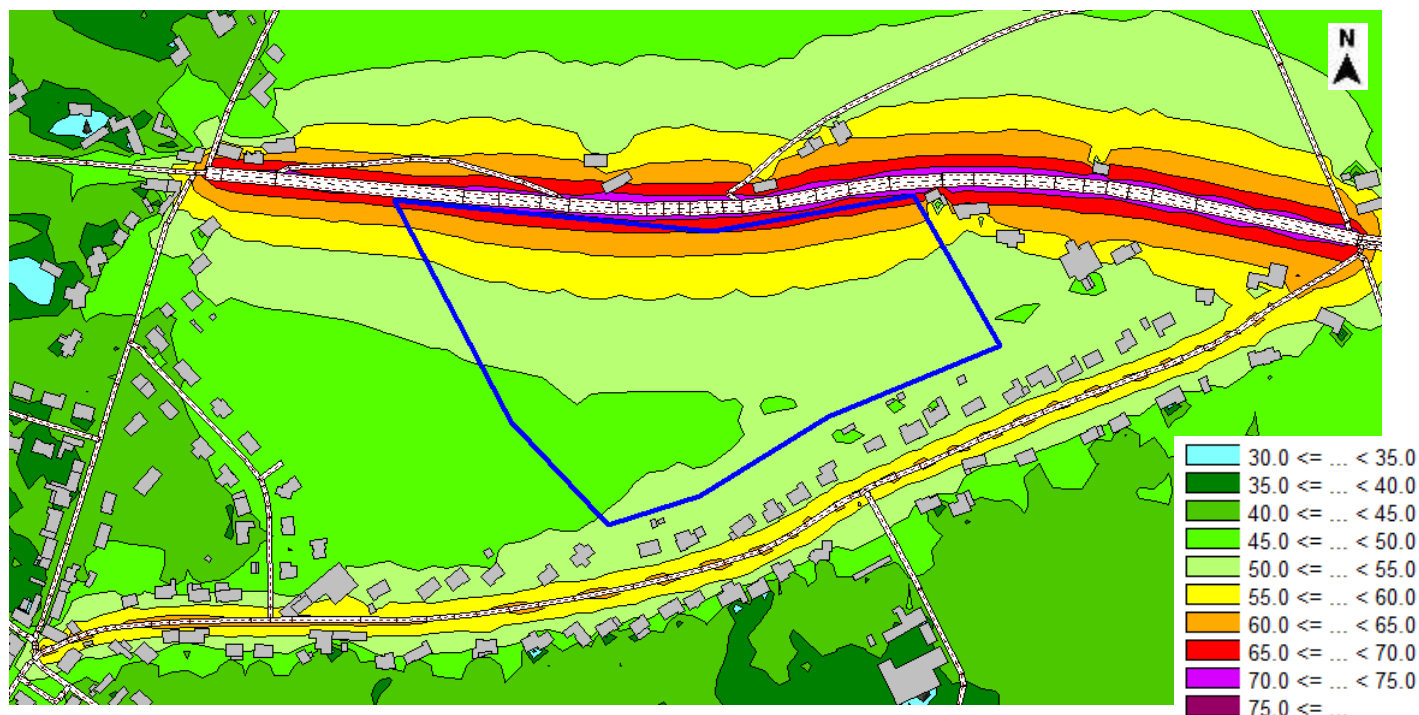
Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée, mis à part pour les points R1, R26, et R27. Les niveaux aux points R1 et R27 sont caractéristique d'une ambiance sonore modérée, alors que ceux au P26 sont considérés comme faisant état d'un point noir bruit.

4.2.6 Cartographies de l'état sonore initial

Les cartographies de bruit de l'état initial sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 1,5m de haut.



Cartographie sonore en dBA à 1,5m au-dessus du sol – Etat initial – Période 6h-22h



Cartographie sonore en dBA à 1,5m au-dessus du sol – Etat initial – Période 22h-6h

Commentaires

La cartographie sonore de l'état initial permet de constater que l'impact sonore de la route nationale est bien plus important que celui de la route d'Hazebrouck.

5 ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

5.1 Méthodologie

L'objectif de cette partie est de déterminer l'impact acoustique du projet de ZAE selon les différents cas de figures considérés à l'horizon de la fin des travaux, à savoir :

- L'impact acoustique des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants et comparaison aux seuils réglementaires admissibles (dépendant de la zone d'ambiance sonore préexistante)
- La comparaison des niveaux sonores entre la situation actuelle et la situation future pour l'ensemble des voiries (existantes et nouvelles) sur l'ensemble de la zone de l'étude afin d'une part, de caractériser l'impact acoustique de l'implantation de la ZAE sur son environnement et d'autre part, d'estimer les niveaux sonores dans la ZAE et au niveau des façades des futurs bâtiments à l'état futur

Dans la modélisation d'état futur (avec projet), les aménagements envisagés dans le cadre du projet sont modélisés à partir du plan masse (ZAE Wallon-Cappel_AVP_Ind A-Masse-Variante Chemin.pdf en date du 17/04/2024) :

- Construction de bâtiments,
- Aménagement des infrastructures de transport.

5.2 Hypothèses de calcul

Le paragraphe suivant présente les hypothèses retenues pour réaliser le modèle acoustique de l'état futur.

Les paramètres généraux de calcul retenus pour la modélisation de l'impact acoustique du projet sont identiques à celles utilisées pour la modélisation de l'état existant (Cf. §4.2.2) sauf pour les voies explicitées ci-après où les trafics à l'état futur ont été projetés.

5.2.1.1 Données de trafic routier projetées

Les données du trafic routier projeté après l'implantation du projet nous ont été fournies par le bureau OGI NORD et sont les suivantes :

| Infrastructure concernée | TMJA | | Période 6h-22h | | Période 22h-6h | |
|--------------------------|-----------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | Trafic TV | %PL | Trafic TV (véh/h) | %PL | Trafic TV (véh/h) | %PL |
| Route nationale (Ouest) | 14673,6 | 8,3% | 856 | 7,5% | 146 | 16,3% |
| Route nationale (Est) | 14649,6 | 8,3% | 858 | 7,9% | 129 | 13,0% |
| Nouvelle voie | 1262,4 | 15,0% | 73 | 13,6% | 13 | 27,6% |

Les trafics utilisés sont issus d'une étude réalisée par OGI NORD datant du 21/03/2024 (*étude ZAE Wallon-Cappel.pdf*).

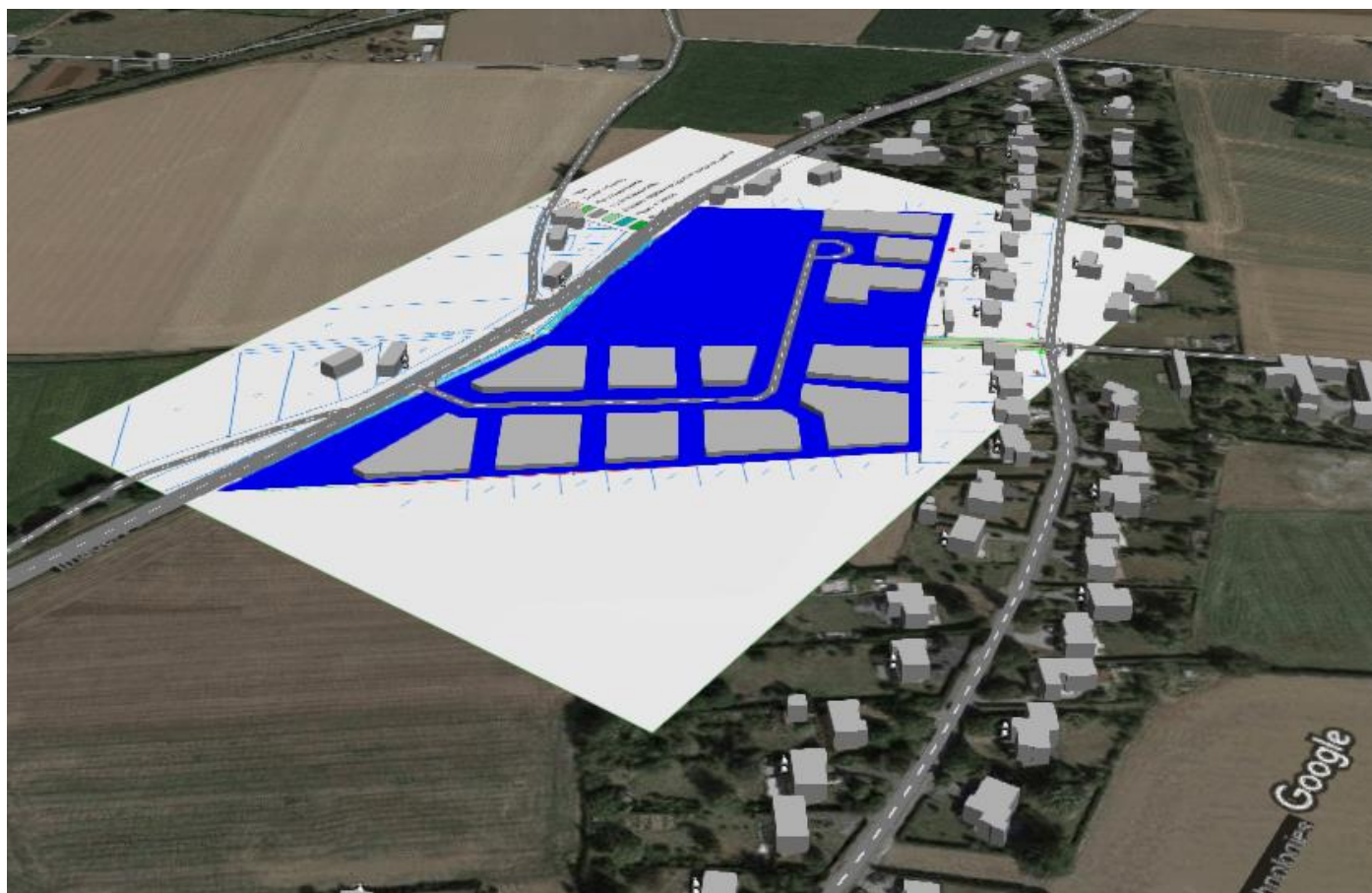
Ces données étant fournies pour l'heure de pointe du soir, la répartition du trafic horaire sur les périodes 6h-22h et 22h-6h est calculée à partir de la formule suivante :

$$TMJ = 4,7 \times HPM \times HPS$$

avec HPM : heure de pointe du matin et HPS : heure de pointe du soir

5.3 Présentation du modèle 3D (situation future avec projet)

Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser la modélisation de l'état futur.



Vue 3D depuis le sud de la zone d'étude

5.4 Impacts des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants

5.4.1 Niveaux sonores calculés aux points de l'étude

Une analyse spécifique est réalisée en façades des habitations existants potentiellement impactés par les voies nouvelles dans la ZAE.

Les points se situent tous à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3,0m pour chaque étage.

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après avec le code couleur suivant selon la zone d'ambiance sonore préexistante :

| Niveaux L_{Aeq} [dBA] | | Ambiance sonore préexistante | Contribution sonore maximale du projet seul en situation future [dBA] | |
|-------------------------|--------|------------------------------|---|--------|
| 6h-22h | 22h-6h | | 6h-22h | 22h-6h |
| < 65 | < 60 | Modérée | 60 | 55 |
| ≥ 65 | < 60 | Modérée de nuit | 65 | 55 |
| < 65 | ≥ 60 | Modérée de jour | 60 | 60 |
| ≥ 65 | ≥ 60 | Non modérée | 65 | 60 |
| ≥ 70 ou ≥ 65 | | Point Noir Bruit | Point Noir Bruit | 60 |

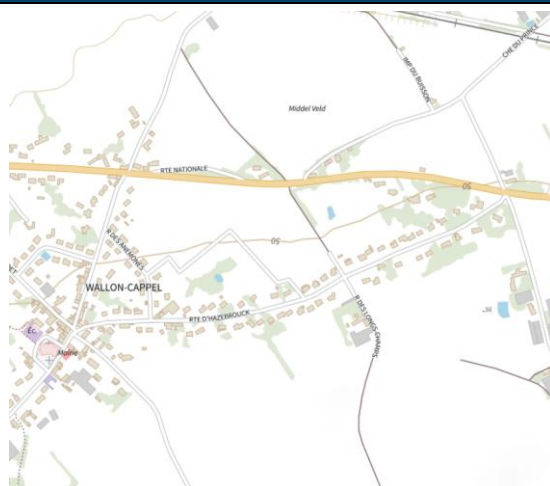
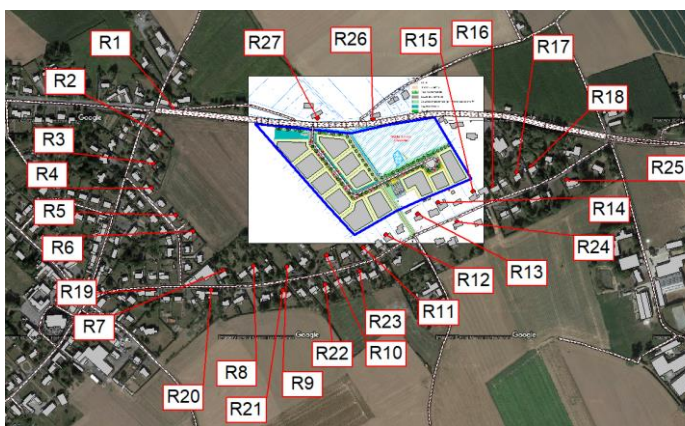
Les niveaux sonores simulés à l'état futur doivent respecter des seuils réglementaires (Cf. §3.2 et tableau ci-dessous). Si ces niveaux sonores sont inférieurs aux seuils, ils sont indiqués en **vert**, *a contrario* s'ils sont supérieurs aux seuils, ils sont indiqués en **rouge**.

Pour rappel, ces niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de l'infrastructure modifiée significativement sont les suivants, selon les périodes réglementaires diurne [6h-22h] et nocturne [22h-6h] :

| Période considérée | Niveau sonore ambiant initial (avant transformation) | Seuil à respecter pour la seule route après transformation |
|--------------------|--|---|
| Diurne [6h-22h] | $L_{Aeq} [6h-22h] \leq 60$ dBA | $L_{Aeq} [6h-22h] \leq 60$ dBA |
| | 60 dBA < $L_{Aeq} [6h-22h] \leq 65$ dBA | Valeur de la contribution actuelle de la route (avant transformation) |
| | $L_{Aeq} [6h-22h] > 65$ dBA | $L_{Aeq} [6h-22h] \leq 65$ dBA |
| Nocturne [22h-6h] | $L_{Aeq} [22h-6h] \leq 55$ dBA | $L_{Aeq} [22h-6h] \leq 55$ dBA |
| | 55 dBA < $L_{Aeq} [22h-6h] \leq 60$ dBA | Valeur de la contribution actuelle de la route (avant transformation) |
| | $L_{Aeq} [22h-6h] > 60$ dBA | $L_{Aeq} [22h-6h] \leq 60$ dBA |

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

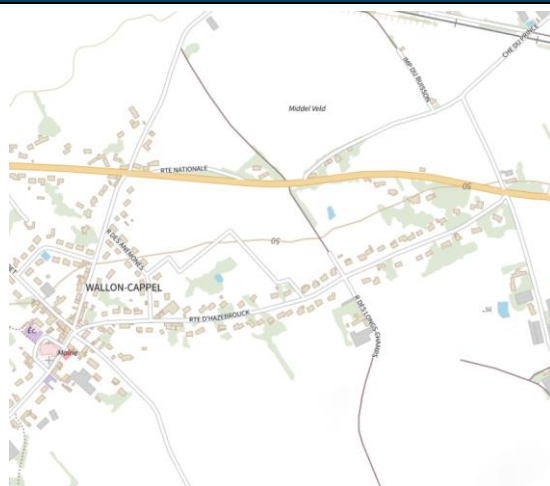
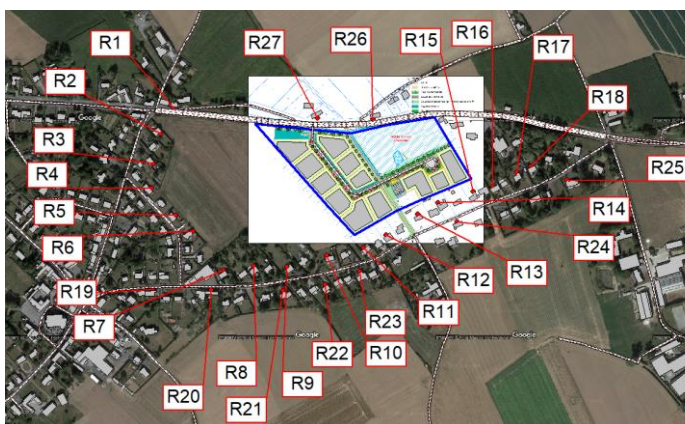
Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future



| Point de calcul | Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA] | | | |
|-----------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
| | Etat Initial | | Projet | |
| | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h |
| R1 RdC | 69,0 | 62,5 | 31,0 | 26,5 |
| R1 R+1 | 68,5 | 62,0 | 31,0 | 26,0 |
| R2 RdC | 53,0 | 47,0 | 32,5 | 27,5 |
| R2 R+1 | 56,0 | 50,0 | 32,5 | 27,5 |
| R3 RdC | 49,0 | 43,0 | 33,5 | 28,5 |
| R3 R+1 | 51,5 | 45,5 | 33,0 | 28,0 |
| R4 RdC | 48,5 | 43,0 | 32,0 | 27,5 |
| R4 R+1 | 49,5 | 43,5 | 31,5 | 26,5 |
| R5 RdC | 48,5 | 43,0 | 32,0 | 27,5 |
| R5 R+1 | 49,5 | 43,5 | 32,0 | 27,0 |
| R6 RdC | 48,5 | 42,5 | 33,0 | 28,0 |
| R6 R+1 | 49,0 | 43,0 | 32,5 | 27,5 |
| R7 RdC | 50,0 | 44,5 | 32,0 | 27,5 |
| R7 R+1 | 49,5 | 43,5 | 32,0 | 27,0 |
| R8 RdC | 50,0 | 44,0 | 34,5 | 29,5 |
| R8 R+1 | 49,0 | 43,0 | 34,0 | 29,0 |
| R9 RdC | 51,0 | 45,0 | 33,5 | 29,0 |
| R9 R+1 | 50,5 | 44,0 | 33,5 | 28,5 |
| R10 RdC | 51,0 | 45,5 | 36,0 | 31,0 |
| R10 R+1 | 50,0 | 44,0 | 36,5 | 31,5 |
| R11 RdC | 51,5 | 46,0 | 39,0 | 34,0 |
| R11 R+1 | 51,0 | 45,0 | 41,5 | 36,0 |
| R12 RdC | 50,5 | 45,0 | 41,0 | 35,5 |
| R12 R+1 | 50,5 | 44,5 | 43,0 | 37,5 |
| R13 RdC | 50,5 | 44,5 | 41,5 | 36,5 |
| R13 R+1 | 52,5 | 46,5 | 44,5 | 39,0 |
| R14 RdC | 51,0 | 45,0 | 43,0 | 38,0 |
| R14 R+1 | 52,5 | 46,5 | 45,5 | 40,0 |
| R15 RdC | 52,0 | 46,0 | 40,5 | 35,5 |
| R15 R+1 | 53,5 | 47,0 | 42,5 | 37,0 |
| R16 RdC | 51,0 | 45,0 | 38,0 | 32,5 |
| R16 R+1 | 52,5 | 46,5 | 39,0 | 34,0 |
| R17 RdC | 52,0 | 46,0 | 35,5 | 30,5 |
| R17 R+1 | 54,5 | 48,5 | 37,0 | 32,0 |
| R18 RdC | 53,5 | 47,5 | 33,0 | 27,5 |
| R18 R+1 | 57,5 | 51,0 | 34,0 | 29,0 |

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future



| Point de calcul | Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA] | | | |
|-----------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
| | Etat Initial | | Projet | |
| | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h |
| R19 RdC | 60,5 | 52,5 | 28,0 | 23,5 |
| R19 R+1 | 59,5 | 51,5 | 29,5 | 25,0 |
| R20 RdC | 58,5 | 50,5 | 24,5 | 20,0 |
| R20 R+1 | 58,5 | 50,5 | 28,5 | 24,0 |
| R21 RdC | 54,0 | 46,5 | 28,0 | 23,5 |
| R21 R+1 | 54,5 | 47,0 | 30,0 | 25,0 |
| R22 RdC | 53,5 | 46,5 | 32,0 | 27,0 |
| R22 R+1 | 54,5 | 47,0 | 32,5 | 27,5 |
| R23 RdC | 55,5 | 48,0 | 35,5 | 31,0 |
| R23 R+1 | 56,0 | 48,5 | 36,0 | 31,0 |
| R24 RdC | 57,5 | 49,5 | 35,5 | 30,5 |
| R24 R+1 | 57,5 | 50,0 | 37,5 | 32,5 |
| R25 RdC | 55,0 | 47,5 | 27,0 | 22,0 |
| R25 R+1 | 57,5 | 50,5 | 32,0 | 27,0 |
| R26 RdC | 72,0 | 65,5 | 41,0 | 35,5 |
| R26 R+1 | 71,0 | 65,0 | 43,5 | 38,5 |
| R27 RdC | 68,5 | 62,0 | 48,0 | 42,5 |
| R27 R+1 | 69,0 | 62,5 | 49,0 | 43,5 |

Commentaires

La contribution sonore des nouvelles infrastructures routières respecte les objectifs réglementaires fixés en fonction des niveaux sonores de l'état initial pour la totalité des récepteurs. Celle-ci atteint au maximum 49,0 dB(A) au niveau du point R27, situé très proche de la nouvelle voie.

5.4.2 Cartographies de l'état futur – Voie créée seule

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer les niveaux sonores induits par les nouvelles infrastructures pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude au niveau des bâtiments existants.

Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 1,5m de haut



Cartographies sonores en dBA à 1,5m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 1,5m au-dessus du sol – Voies nouvelles seules – Période 22h-6h

Commentaires

La cartographie permet de remarquer l'impact de la topographie sur la propagation sonore. Les habitations au nord sont alors plus exposées que les habitations au sud,

5.5 Impacts de l'ensemble des infrastructures sur les bâtiments existants et futurs

L'objectif de cette partie est d'étudier l'impact acoustique de l'ensemble des voies dans le périmètre de l'étude à l'état futur sur :

- Les bâtiments existants impactés par la ZAE (idem à ceux du §5.4),
- Les futurs bâtiments présents dans la ZAE.

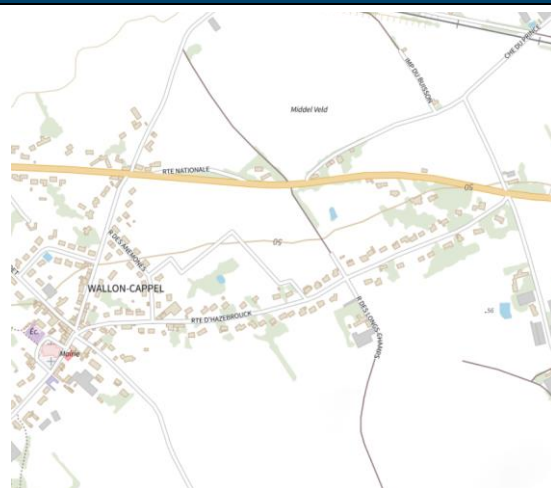
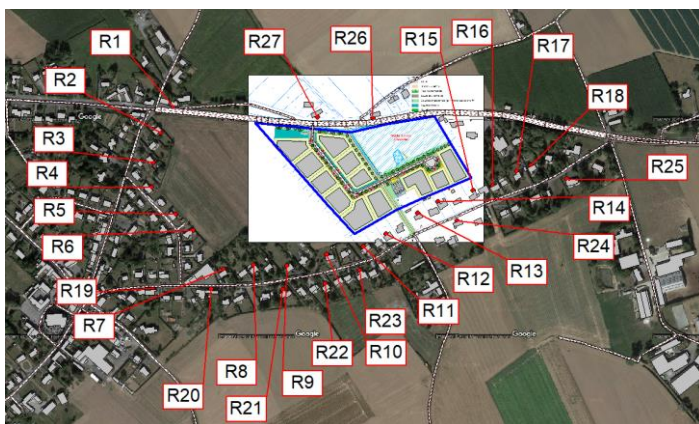
Les trafics à l'état futur considérés sont ceux décrits précédemment au §5.2

5.5.1 Comparaison des situations futures avec et sans projet en façade des bâtiments existants

L'objectif de cette partie est d'étudier l'impact acoustique de l'ensemble des voies dans le périmètre de l'étude à l'état futur sur les bâtiments existants dans ce périmètre (idem à ceux du §5.4).

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

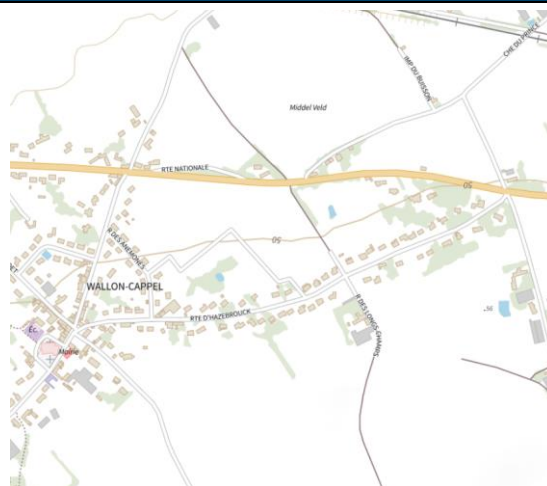
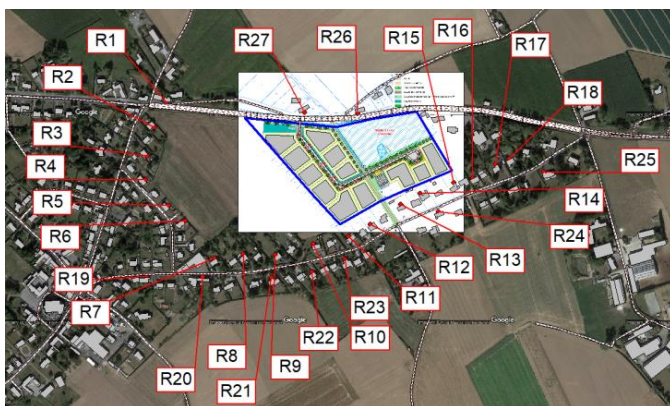
Comparaison des situations futures avec et sans projet



| Point de calcul | Objectif réglementaire | | Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA] | | | | | |
|-----------------|------------------------|--------|---------------------------------|--------|-------------|--------|--------|--------|
| | | | Sans projet | | Avec projet | | Ecart | |
| | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h |
| R1 RdC | 65,0 | 60,0 | 69,5 | 63,5 | 69,5 | 63,5 | 0,0 | 0,0 |
| R1 R+1 | 65,0 | 60,0 | 69,0 | 63,0 | 69,0 | 63,0 | 0,0 | 0,0 |
| R2 RdC | 60,0 | 55,0 | 53,5 | 47,5 | 53,5 | 47,5 | 0,0 | 0,0 |
| R2 R+1 | 60,0 | 55,0 | 56,5 | 50,5 | 56,5 | 50,5 | 0,0 | 0,0 |
| R3 RdC | 60,0 | 55,0 | 49,0 | 43,0 | 49,0 | 43,0 | 0,0 | 0,0 |
| R3 R+1 | 60,0 | 55,0 | 52,0 | 46,0 | 52,0 | 46,0 | 0,0 | 0,0 |
| R4 RdC | 60,0 | 55,0 | 48,5 | 42,5 | 49,0 | 42,5 | 0,5 | 0,0 |
| R4 R+1 | 60,0 | 55,0 | 50,0 | 43,5 | 50,0 | 43,5 | 0,0 | 0,0 |
| R5 RdC | 60,0 | 55,0 | 48,5 | 42,0 | 48,5 | 42,5 | 0,0 | 0,5 |
| R5 R+1 | 60,0 | 55,0 | 49,5 | 43,5 | 49,5 | 43,5 | 0,0 | 0,0 |
| R6 RdC | 60,0 | 55,0 | 48,0 | 41,5 | 48,0 | 42,0 | 0,0 | 0,5 |
| R6 R+1 | 60,0 | 55,0 | 49,0 | 42,5 | 49,0 | 43,0 | 0,0 | 0,5 |
| R7 RdC | 60,0 | 55,0 | 49,5 | 43,5 | 49,5 | 43,5 | 0,0 | 0,0 |
| R7 R+1 | 60,0 | 55,0 | 49,0 | 42,5 | 49,0 | 42,5 | 0,0 | 0,0 |
| R8 RdC | 60,0 | 55,0 | 49,0 | 43,0 | 49,0 | 43,0 | 0,0 | 0,0 |
| R8 R+1 | 60,0 | 55,0 | 48,5 | 42,0 | 48,5 | 42,0 | 0,0 | 0,0 |
| R9 RdC | 60,0 | 55,0 | 49,5 | 43,0 | 50,0 | 43,0 | 0,5 | 0,0 |
| R9 R+1 | 60,0 | 55,0 | 50,0 | 43,0 | 50,0 | 43,0 | 0,0 | 0,0 |
| R10 RdC | 60,0 | 55,0 | 50,0 | 43,0 | 50,0 | 43,0 | 0,0 | 0,0 |
| R10 R+1 | 60,0 | 55,0 | 49,5 | 42,5 | 50,0 | 43,0 | 0,5 | 0,5 |
| R11 RdC | 60,0 | 55,0 | 51,5 | 45,0 | 51,5 | 45,0 | 0,0 | 0,0 |
| R11 R+1 | 60,0 | 55,0 | 50,5 | 43,5 | 51,0 | 44,0 | 0,5 | 0,5 |
| R12 RdC | 60,0 | 55,0 | 50,5 | 44,0 | 51,0 | 44,0 | 0,5 | 0,0 |
| R12 R+1 | 60,0 | 55,0 | 50,5 | 43,5 | 51,0 | 44,0 | 0,5 | 0,5 |
| R13 RdC | 60,0 | 55,0 | 51,0 | 43,5 | 51,5 | 44,0 | 0,5 | 0,5 |
| R13 R+1 | 60,0 | 55,0 | 53,0 | 45,0 | 53,0 | 45,5 | 0,0 | 0,5 |
| R14 RdC | 60,0 | 55,0 | 52,0 | 44,5 | 52,5 | 45,0 | 0,5 | 0,5 |
| R14 R+1 | 60,0 | 55,0 | 53,0 | 45,5 | 53,5 | 46,0 | 0,5 | 0,5 |
| R15 RdC | 60,0 | 55,0 | 52,5 | 45,0 | 52,5 | 45,5 | 0,0 | 0,5 |
| R15 R+1 | 60,0 | 55,0 | 54,0 | 46,0 | 54,0 | 46,5 | 0,0 | 0,5 |
| R16 RdC | 60,0 | 55,0 | 51,5 | 44,0 | 51,5 | 44,5 | 0,0 | 0,5 |
| R16 R+1 | 60,0 | 55,0 | 53,0 | 45,5 | 53,0 | 45,5 | 0,0 | 0,0 |
| R17 RdC | 60,0 | 55,0 | 52,5 | 45,0 | 53,0 | 45,0 | 0,5 | 0,0 |
| R17 R+1 | 60,0 | 55,0 | 55,5 | 47,5 | 55,5 | 47,5 | 0,0 | 0,0 |
| R18 RdC | 60,0 | 55,0 | 54,0 | 46,0 | 54,0 | 46,0 | 0,0 | 0,0 |

Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

Comparaison des situations futures avec et sans projet



| Point de calcul | Objectif réglementaire | | Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA] | | | | | |
|-----------------|------------------------|--------|---------------------------------|--------|-------------|--------|--------|--------|
| | | | Sans projet | | Avec projet | | Ecart | |
| | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h |
| R18 R+1 | 60,0 | 55,0 | 58,0 | 49,5 | 58,0 | 49,5 | 0,0 | 0,0 |
| R19 RdC | 60,0 | 55,0 | 60,5 | 52,5 | 60,5 | 52,5 | 0,0 | 0,0 |
| R19 R+1 | 60,0 | 55,0 | 59,5 | 51,5 | 59,5 | 51,5 | 0,0 | 0,0 |
| R20 RdC | 60,0 | 55,0 | 58,5 | 50,5 | 58,5 | 50,5 | 0,0 | 0,0 |
| R20 R+1 | 60,0 | 55,0 | 58,5 | 50,5 | 58,5 | 50,5 | 0,0 | 0,0 |
| R21 RdC | 60,0 | 55,0 | 54,0 | 46,0 | 54,0 | 46,0 | 0,0 | 0,0 |
| R21 R+1 | 60,0 | 55,0 | 54,5 | 47,0 | 54,5 | 47,0 | 0,0 | 0,0 |
| R22 RdC | 60,0 | 55,0 | 53,5 | 45,5 | 53,5 | 45,5 | 0,0 | 0,0 |
| R22 R+1 | 60,0 | 55,0 | 54,5 | 47,0 | 54,5 | 47,0 | 0,0 | 0,0 |
| R23 RdC | 60,0 | 55,0 | 55,5 | 47,5 | 55,5 | 47,5 | 0,0 | 0,0 |
| R23 R+1 | 60,0 | 55,0 | 56,0 | 48,5 | 56,0 | 48,5 | 0,0 | 0,0 |
| R24 RdC | 60,0 | 55,0 | 57,5 | 49,5 | 57,5 | 49,5 | 0,0 | 0,0 |
| R24 R+1 | 60,0 | 55,0 | 58,0 | 50,0 | 58,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 |
| R25 RdC | 60,0 | 55,0 | 55,5 | 47,5 | 55,5 | 47,5 | 0,0 | 0,0 |
| R25 R+1 | 60,0 | 55,0 | 57,5 | 49,5 | 57,5 | 49,5 | 0,0 | 0,0 |
| R26 RdC | 65,0 | 60,0 | 73,0 | 64,5 | 73,0 | 64,5 | 0,0 | 0,0 |
| R26 R+1 | 65,0 | 60,0 | 72,0 | 63,5 | 72,0 | 63,5 | 0,0 | 0,0 |
| R27 RdC | 65,0 | 60,0 | 68,5 | 60,5 | 68,5 | 60,5 | 0,0 | 0,0 |
| R27 R+1 | 65,0 | 60,0 | 69,0 | 61,0 | 69,0 | 61,5 | 0,0 | 0,5 |

Commentaires

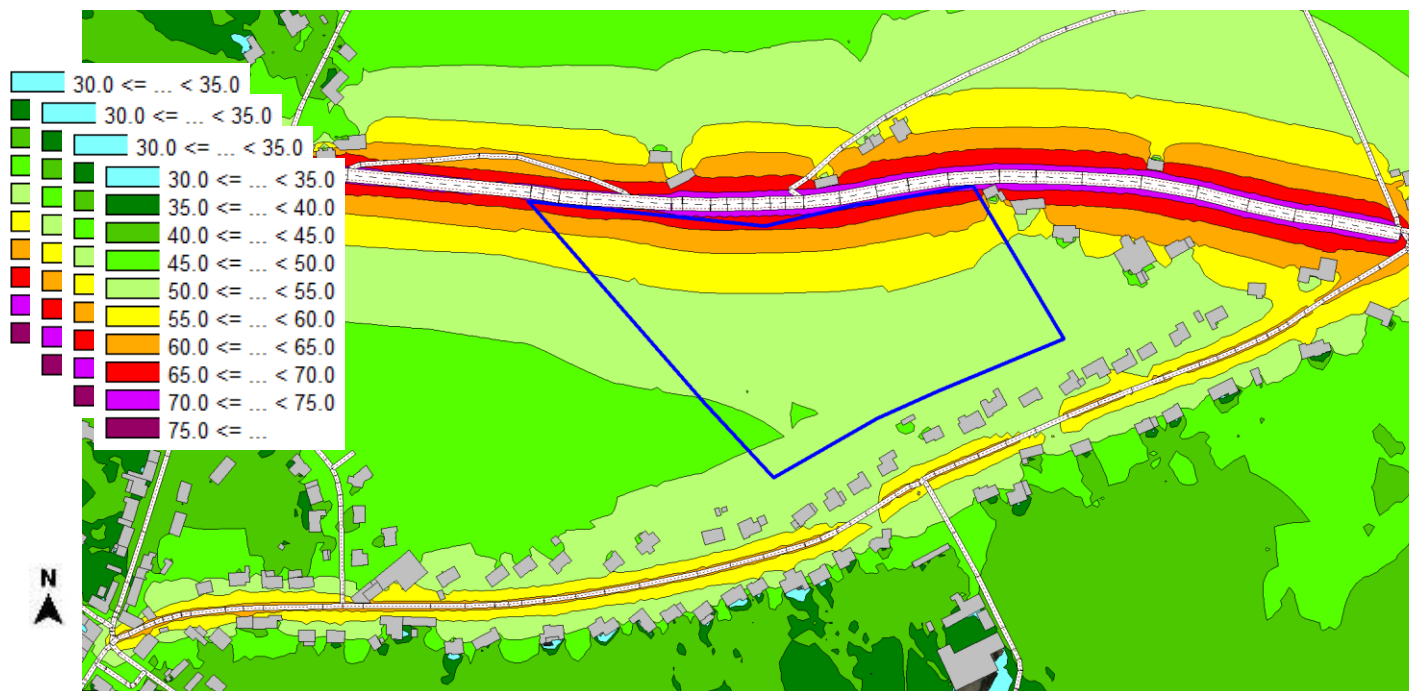
Les points R1, R19, R26 (seulement RdC), et R27 présentent des impacts sonores supérieurs aux seuils réglementaires qui leur sont associés. Cependant, ces points sont fortement influencés par la route nationale. Les écarts calculés entre l'impact sonore sans la nouvelle voie, et avec la nouvelle voie sont nuls pour ces points de calculs, et ne dépassent pas les 0,5 dB(A) en chaque point de calcul. L'impact sonore de la nouvelle voie sera donc nul ou très faible car il sera masqué par les routes déjà existantes.

Le trafic à l'horizon + 20 ans après la mise en service du projet est considéré comme **identique** à celui présenté dans cette partie, car le trafic routier sur la RD642 ne subira pas d'augmentation significative dû à la mise en place du contournement Hazebrouck/Renescore, qui a pour but de désengorger la RD642.

5.5.1 Cartographies sonores de l'état futur avec et sans projet

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer l'ambiance sonore pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude, **avec et sans le projet de ZAE**.

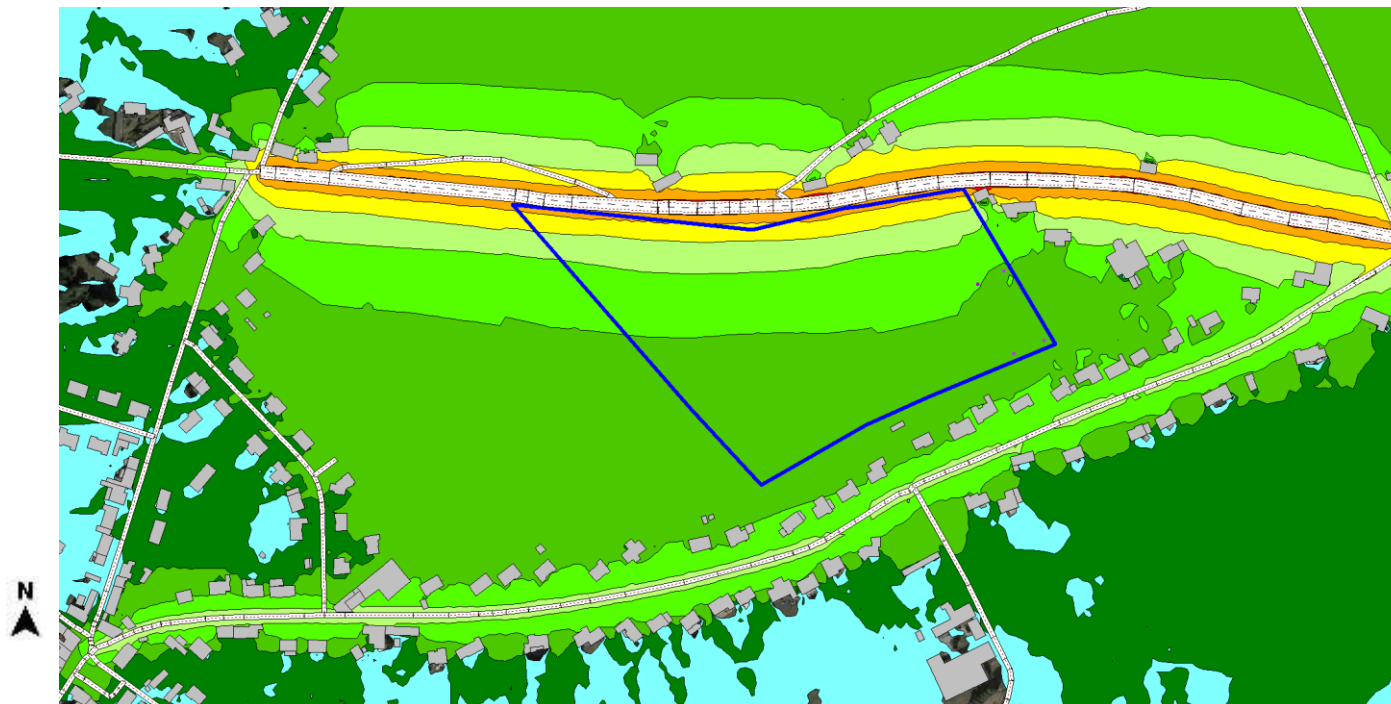
Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 1,5m au-dessus du sol.



Cartographies sonores en dBA à 1,5m au-dessus du sol – *Etat Futur sans projet – Période 6h-22h*



Cartographies sonores en dBA à 1,5m au-dessus du sol – *Etat Futur avec projet – Période 6h-22h*



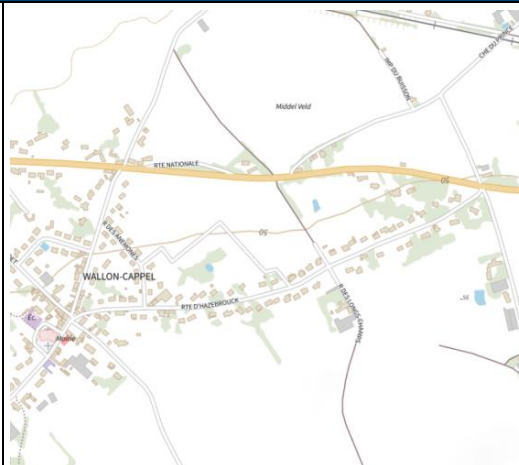
5.5.2 Niveaux sonores en façade des futurs bâtiments

Les niveaux sonores estimés par modélisation aux points retenus pour cette étude en façade des bâtiments construits dans le cadre du projet sont indiqués ci-après.

Ces niveaux sonores ne sont soumis à aucun critère réglementaire et sont donnés à titre informatif et peuvent servir de base à l'équipe de maîtrise d'œuvre en charge des études d'un projet de construction dans la ZAE. Aucune donnée n'ayant pu être communiquée à ce sujet, la forme des bâtiments et leur hauteur (6m) ont été choisies arbitrairement.

Les points de calcul se situent à 2 mètres en avant des façades, à une hauteur de 1,5m du sol pour les RdC, et à une hauteur de +3m par étage.

Niveaux sonores en façade des nouveaux bâtiments en dBA



| Point de calcul | Niveaux L_{Aeq} estimés [dBA] | |
|-----------------|---------------------------------|--------|
| | 6h-22h | 22h-6h |
| R28 RdC | 62,0 | 55,0 |
| R28 R+1 | 64,0 | 57,5 |
| R29 RdC | 62,0 | 54,0 |
| R29 R+1 | 64,5 | 56,0 |
| R30 RdC | 56,0 | 50,5 |
| R30 R+1 | 58,0 | 52,0 |
| R31 RdC | 57,0 | 51,5 |
| R31 R+1 | 58,5 | 52,5 |
| R32 RdC | 57,0 | 51,5 |
| R32 R+1 | 57,5 | 52,0 |
| R33 RdC | 49,0 | 43,0 |
| R33 R+1 | 52,5 | 46,0 |
| R34 RdC | 46,0 | 40,0 |
| R34 R+1 | 47,5 | 41,5 |
| R35 RdC | 47,5 | 41,5 |
| R35 R+1 | 49,0 | 42,5 |
| R36 RdC | 51,5 | 45,5 |
| R36 R+1 | 53,0 | 47,5 |
| R37 RdC | 48,0 | 40,5 |
| R37 R+1 | 50,0 | 43,0 |
| R38 RdC | 46,0 | 39,0 |
| R38 R+1 | 50,0 | 43,5 |
| R39 RdC | 58,0 | 52,0 |
| R39 R+1 | 60,0 | 53,5 |
| R40 RdC | 55,0 | 47,5 |
| R40 R+1 | 59,0 | 51,0 |
| R41 RdC | 57,5 | 51,0 |
| R41 R+1 | 59,0 | 52,5 |

Commentaires

En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés lors de la finalisation du projet sont en majorité inférieurs à 65 dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

6 PROPOSITIONS DE TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

Ce chapitre présente des propositions de traitements acoustiques. Pour rappel, les résultats précédemment présentés montrent qu'il n'est pas nécessaire d'un point de vue réglementaire de mettre en œuvre de réduction de bruit.

Il existe plusieurs solutions acoustiques pour traiter les bâtiments impactés par des infrastructures de transports bruyantes qu'il convient de réunir en deux catégories :

- Traitements acoustiques à la source,
- Traitements acoustiques sur le bâtiment.

Nous détaillons ci-après les principales solutions acoustiques envisageables à ce jour pour un projet de ZAE et les généralités sur ces solutions.

6.1 Généralités sur les solutions envisageables

6.1.1 Mise en œuvre d'un enrobé acoustique

La mise en œuvre d'un enrobé acoustique a pour effet de réduire significativement les bruits de roulement (contact pneu /chaussée) qui sont prépondérants à partir de 50 km/h. Dans notre cas, les calculs sont réalisés en considérant un enrobé de type BBTM 0/10, classé en intermédiaire dans la qualité acoustique.

Les gains attendus sur le plan acoustique entre un revêtement bitumineux « classique » et un revêtement acoustique (enrobés drainants ou solution *Nanosoft* de chez COLAS ou équivalent) sont de l'ordre de 3 à 6 dBA pour l'indicateur L_{Aeq} au niveau des riverains les plus proches de l'infrastructure. Il est à noter que le gain acoustique est d'autant plus élevé que le bruit de roulement est important donc que les vitesses limites de circulation soient élevées.

La figure suivante illustre à titre d'exemple l'enrobé *Nanosoft*® de chez COLAS.



Illustration de l'enrobé Nanosoft de chez COLAS – image issue de la notice technique

Le coût estimé d'un revêtement acoustique est variable selon les produits. Le surcoût à l'achat varie de +20% à +50% par rapport à un enrobé bitumineux classique. De plus, la tenue d'un revêtement est d'autant plus faible que la porosité de celui-ci augmente : il est alors nécessaire de faire un compromis entre les performances acoustiques d'un produit et sa durabilité.

Cependant, la modélisation acoustique présentée dans ce rapport a été réalisée en prenant en compte **un revêtement de route standard**. Aucune modélisation acoustique comparant plusieurs revêtements de chaussée n'a été effectuée car il est difficile de fournir des résultats chiffrés de gains acoustiques (impossibilité de connaître précisément les performances acoustiques, dispersion des résultats au sein d'une même technique de revêtements, variété des paramètres influençant le comportement acoustique du revêtement donc la mise en œuvre et le site environnant...).

La modélisation numérique ne présente donc pas de quantification des gains apportés par la mise en œuvre d'un tel principe. Cependant, à titre d'exemple, le *Guide pour l'élaboration des Plans de prévention du bruit dans l'environnement* produit par l'ADEME indique que le gain acoustique maximal que l'on puisse attendre du renouvellement d'une couche de roulement est une réduction de 3 à 5 dBA du L_{Aeq} entre un revêtement traditionnel ayant conservé un bon état de surface et un revêtement optimisé vis-à-vis du bruit.

6.1.2 Limitation de la vitesse de circulation à 30km/h

D'après la méthode de calcul CNOSSOS harmonisée au niveau européen, le passage de 50 km/h à 30 km/h de la vitesse de circulation induit une diminution de l'émission sonore de « 3,7 dBA pour une voiture et de 2,5 dBA pour un poids lourd ».

La réduction est plus marquée pour une voiture, en raison de la part du bruit émis associée aux bruits de roulement qui est plus important pour les voitures que pour les camions. Pour les camions, le bruit du moteur est davantage présent, bruit non réduit par la limitation de vitesse.

Pour les deux-roues, la limitation de vitesse en ville n'a quasiment pas d'effet sur l'émission sonore car le bruit de l'échappement d'un deux-roues est prépondérant.

Ces valeurs sont données pour une route dotée d'un revêtement de chaussée standard, sans pente, avec une circulation fluide et une vitesse stabilisée. En situation réelle, ces résultats sont à nuancer en raison des vitesses réellement pratiquées, des conditions de circulation plus ou moins saccadées, du taux de poids lourds et de deux-roues...

Dans tous les cas, limiter la vitesse à 30 km/h dans la ZAE et ses environs permet de réduire le niveau sonore.

6.1.3 Mise en œuvre d'un merlon ou butte de terre

Les avantages de ce type de protection sont les suivants :

- Protection « économique » si l'emprise est disponible et si l'on dispose d'un excédent de terre (suite au chantier par exemple) ;
- Surface relativement absorbante par rapport aux écrans qui sont susceptibles de réfléchir le son ;
- Meilleure insertion paysagère du projet routier.

Les inconvénients principaux sont de deux ordres :

- L'emprise d'un merlon requiert une consommation importante d'espace : par exemple pour un merlon d'une hauteur de 3m, l'emprise atteint entre 10 et 12m à la base selon la pente ;
- Une arête plus éloignée de la voie qu'un écran nécessite, pour une efficacité acoustique comparable, une hauteur plus importante (Cf Schéma ci-dessous)

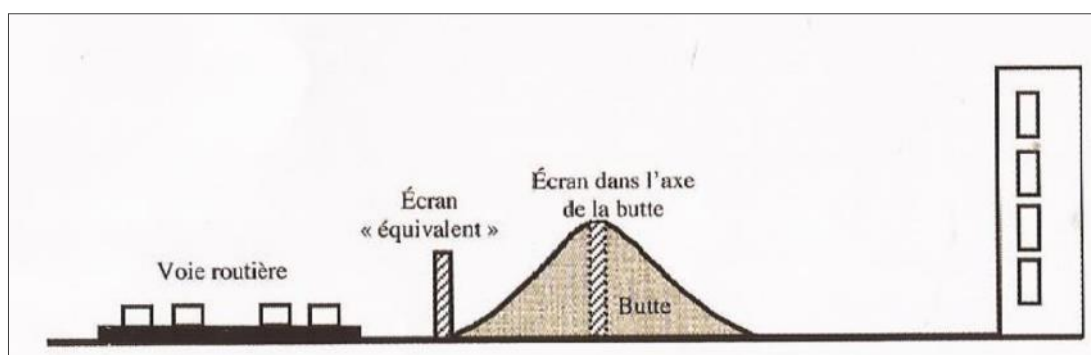


Schéma : équivalence Ecran / Merlon de terre

6.1.4 Mise en œuvre d'un écran acoustique

Les écrans constituent une solution privilégiée notamment lorsque l'emprise au sol est faible.

Leur fonction première est de protéger le riverain de la transmission directe du son, la propagation sonore s'effectuant ensuite derrière l'écran par diffraction sur les arêtes et les extrémités de l'écran.

6.1.4.1 Type d'écran envisageable

Les écrans acoustiques peuvent être :

- Hors ouvrage ou sur ouvrage,
- Simple ou avec diffracteur,
- Vertical ou incliné,
- Réfléchissant, absorbant simple face, absorbant double face,
- En béton, béton bois, bois, métal, végétalisé, etc...

6.1.4.2 Exemples d'écrans acoustiques



Ecran végétalisé avec mur béton



Ecran translucide



Ecran en béton bois



Ecran en gabions



Ecrans métalliques



Ecrans en bois sur GBA

6.1.4.3 Performance en isolation de l'écran (transmission)

D'ordinaire, on considère que si le bruit transmis à travers l'écran est inférieur de 10 dB aux bruits réfléchis, diffractés et absorbés, ce premier peut être considéré comme négligeable.

En réalité, les fabricants fournissent à peu près tous des écrans dotés de performances isolantes $D_{LR} \geq 25$ dB, ce qui est suffisant pour négliger le phénomène de transmission.

6.1.4.4 Performance en absorption de l'écran

Si nécessaire, l'écran préconisé peut être constitué de matériaux ou de formes géométriques permettant de lui administrer des performances d'absorption acoustique importantes. Cette caractéristique permet d'éviter une réflexion du son sur l'écran et le renvoi de celui-ci de l'autre côté de la voie.

6.1.4.5 Type de fondation

Les écrans sur GBA élargie ne nécessitent pas de fondations spécifiques, ces dernières étant réalisées à partir de semelles en béton. Le dimensionnement de la semelle en béton pourra cependant évoluer selon la hauteur de l'écran.

Pour le cas des écrans qui ne sont pas disposés sur GBA, les fondations peuvent être assez profondes et une étude de faisabilité par un bureau d'études compétent est nécessaire afin de connaître précisément les dimensions et le type de fondations en fonction des contraintes du site et des écrans.

6.1.4.6 Intégration paysagère de l'écran

La mise en place d'un écran acoustique le long d'une infrastructure de transport répond à la fonction principale d'atténuer le bruit de la circulation.

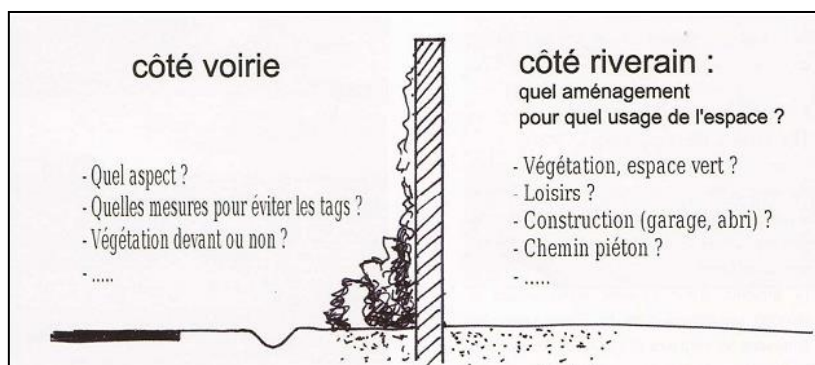
Pour autant, les dispositifs de protection acoustique doivent être conçus en tenant compte du contexte, du territoire, de la morphologie projetée des lieux.

Ces protections phoniques sont susceptibles d'engendrer des impacts visuels et paysagers non négligeables : fermeture visuelle du paysage, effet de coupure, arrière inesthétique de l'écran, etc...

Pour le confort des riverains de cette zone d'aménagement, l'objectif est double : assurer une protection vis-à-vis des nuisances sonores tout en assurant une qualité visuelle et paysagère.

De ce constat, découle la nécessité de travailler en relation avec l'équipe de concepteurs et notamment l'équipe en charge de l'aménagement paysager.

En effet, une bonne collaboration entre l'acousticien et le paysagiste permettra de trouver un compromis entre efficacité acoustique et qualité paysagère : le paysagiste pourra travailler sur les formes, les plantations, la végétation, les couleurs alors que l'acousticien va travailler sur le positionnement, la hauteur, la longueur ou les caractéristiques en affaiblissement acoustique et en absorption.



Croquis issu du document « Les écrans acoustiques – Guide de conception et de réalisation » - Certu

6.1.4.7 Nota Bene

Outre les qualités d'isolation acoustique, le choix du type d'écran pourra également porter sur des aspects autres qu'acoustiques :

- Entretien, facilité de réparation,
- Nettoyage des graffitis,
- Transparence,
- Résistance au vent et aux intempéries,
- Dépollution.

Pour chaque écran, seront demandés des tests de résistances aux chocs, au vent et aux intempéries.

6.1.5 Dispositions à prendre lors de la conception des bâtiments

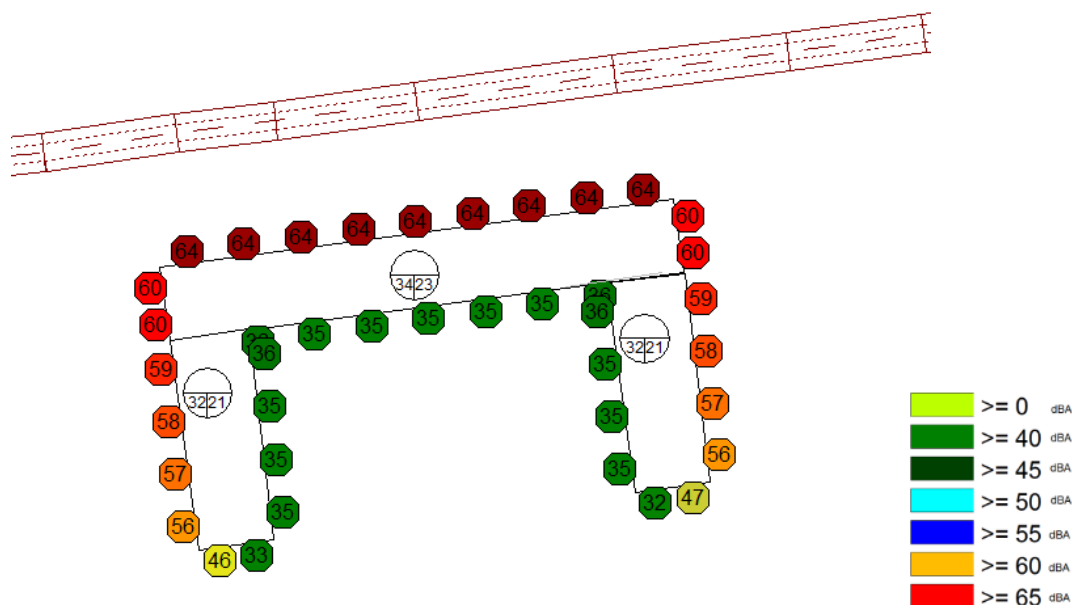
6.1.5.1 Éloignement par rapport aux voies

Au plus les bâtiments sont éloignés de la voie, au moins ils seront impactés acoustiquement.

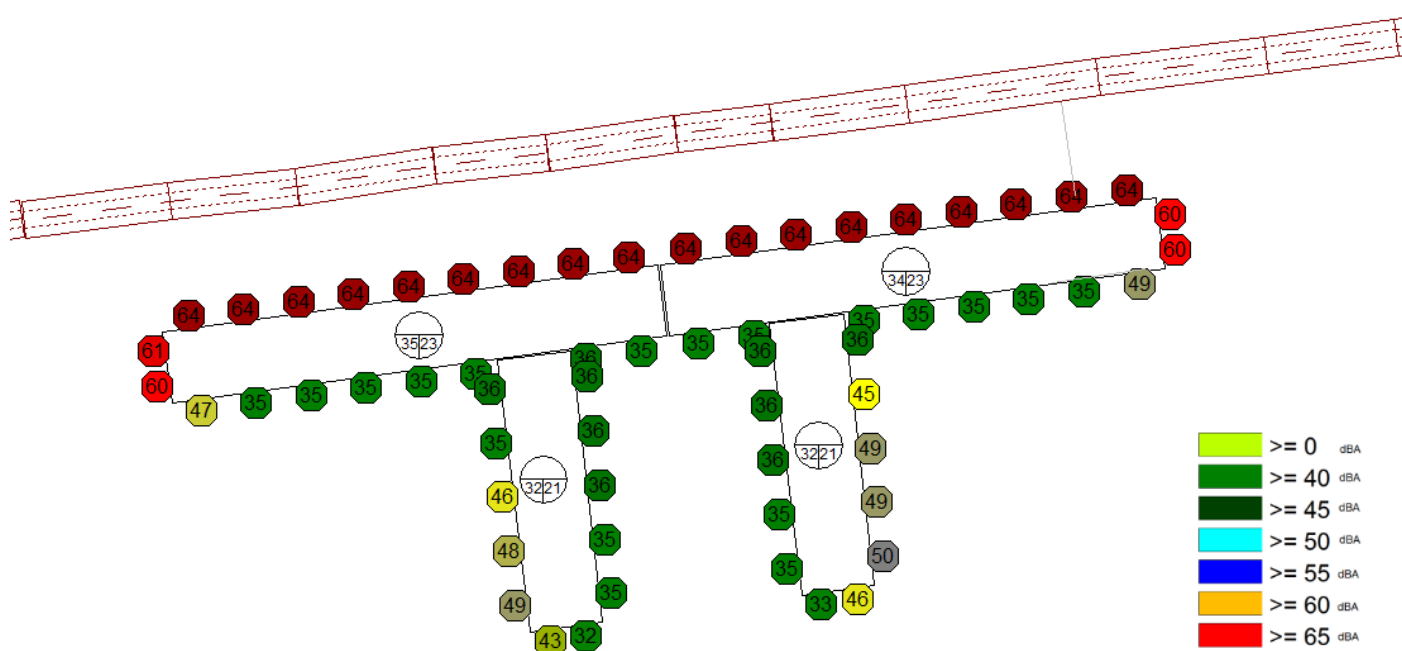
En doublant la distance par rapport à la voie (par exemple : distance initiale de 15 mètres, distance finale de 30 mètres), le gain acoustique est de l'ordre de 3 dBA.

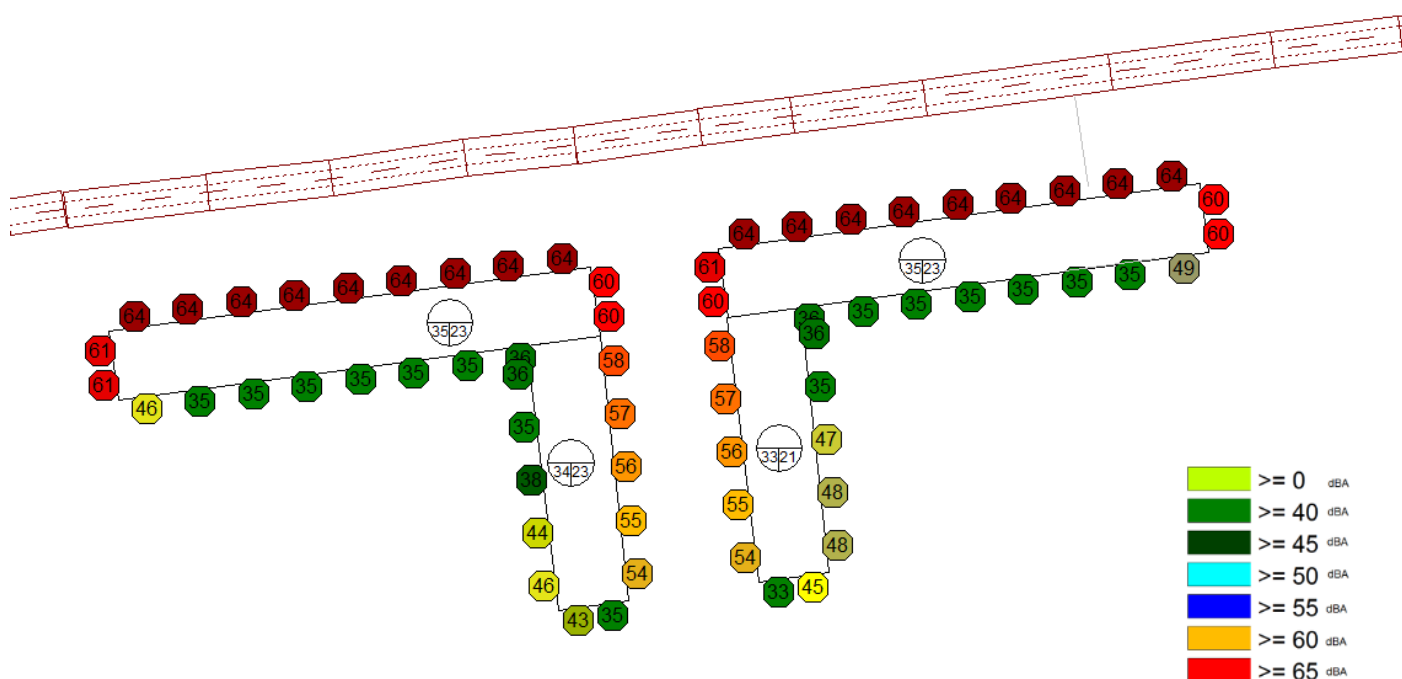
6.1.5.2 Forme et orientation des bâtiments par rapport aux voies

Indépendamment des considérations thermiques qui influent généralement sur la position des chambres dans le cas de projet de logements, trois positions sont à privilégier à proximité d'une voie afin de limiter l'impact acoustique sur les façades :



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 1





Ces trois positions de bâtiment ont l'avantage de présenter, dans le cas de **logements traversants**, des zones plus calmes à l'arrière (contrairement aux bâtiments perpendiculaires à la voie).

On favorisera également la mise en place des parties extérieures aux logements (jardins, terrasses, balcons...) du côté opposé aux routes principales.

Sur la façade la plus exposée, les pièces moins sensibles aux nuisances sonores pourront être positionnées : cuisine, salles d'eau, ...

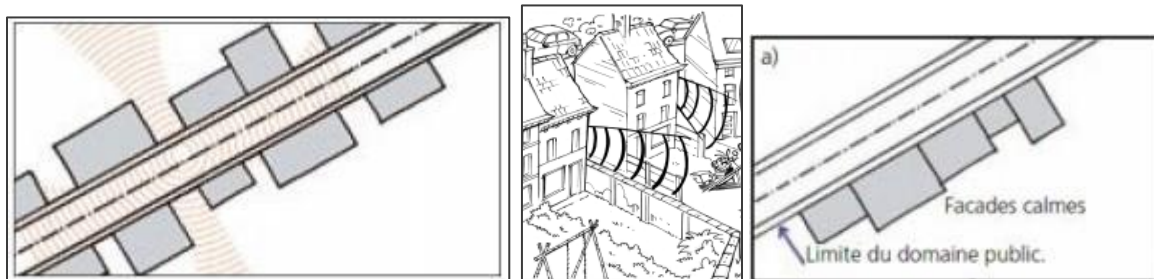
De plus, la construction de bâtiments perpendiculaires, derrière un bâtiment parallèle à la voie, permet la création de « cour intérieure » où le bruit ne s'engouffre pas.

Si les contraintes imposent une disposition des bâtiments en peigne le long de la voie (forme inversée par rapport aux schémas ci-dessus), il convient d'étudier la possibilité de mise en place d'écrans acoustiques entre les bâtiments de manière à limiter la propagation vers les bâtiments en 2nd rideau.



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

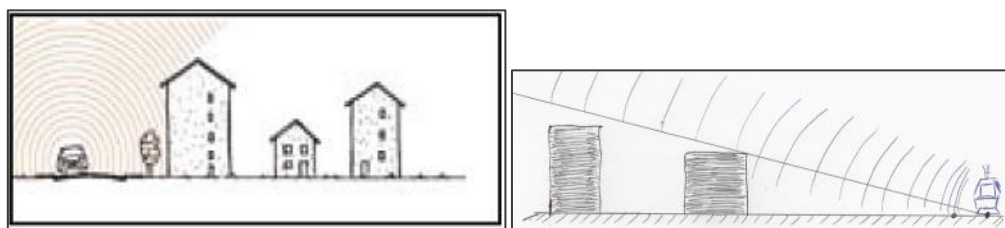
En effet, il conviendra d'éviter les espaces entre bâtiments afin de ne pas laisser le bruit entrer dans la zone calme.



Problème de front de bâtiments non continu en bordure de voie

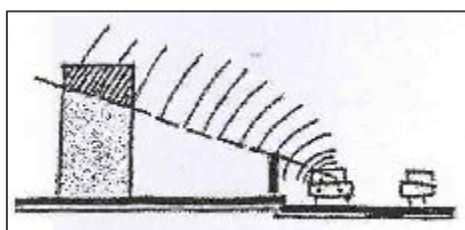
6.1.5.3 Gabarit du bâtiment par rapport aux voies et aux protections acoustiques

Lorsque plusieurs rangées de bâtiments sont prévues, la première rangée sera utilisée comme barrière sonore pour les autres bâtiments. 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.



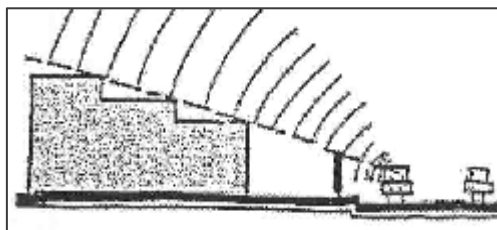
Principe du bâtiment écran

Dans le cas de mise en place d'une protection acoustique le long d'une voie, la hauteur des bâtiments à proximité devra être limitée. Si une protection acoustique (type écran anti bruit) est mise en place, l'objectif sera de concevoir des bâtiments bénéficiant de la protection sur toute leur hauteur.



Écran anti-bruit ne protégeant pas toute la hauteur du bâtiment

Particulièrement dans le cas de protections acoustiques, 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

6.1.6 Description des dispositifs de renforcement de façade (à supprimer selon choix / contexte du projet)

La mise en œuvre de protections individuelles consiste à améliorer l'isolement acoustique des façades impactées. Dans la majorité des cas, cela passe par l'amélioration des performances acoustiques des éléments faibles des façades exposées à la voie nouvellement créée, c'est-à-dire bien souvent les fenêtres et/ou portes donnant directement sur l'infrastructure ainsi que les entrées d'air présentes sur les façades.

Néanmoins, cette solution correspond à des protections individuelles et ne protège pas des impacts acoustiques dans les espaces ouverts (jardins, parcs, balcons, ...) ainsi que dans les habitations où les fenêtres sont ouvertes.

Cette solution sera à privilégier pour les bâtiments en dépassement isolés et pour les bâtiments comprenant de nombreux niveaux qui ne peuvent pas être protégés par des écrans acoustiques.

Comme déjà évoqué, l'objectif à atteindre au niveau de l'isolement de façade est calculée de la manière suivante :

$$DnTA, Tr \geq LAeq - Obj + 25$$

Avec :

LAeq : contribution sonore de l'infrastructure ;

Obj : contribution sonore maximale admissible.

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

Le coût estimé pour la mise en œuvre de telles protections est d'environ 10 000 € TTC par habitation concernée. Ce prix est un ordre de grandeur : seule la réalisation de diagnostic acoustique des logements concernés permettrait de savoir si des travaux d'amélioration de l'isolement de façade sont nécessaires, ainsi que de connaître les prix précis de ces travaux.

7 CONCLUSION

Dans le cadre du projet de construction d'une ZAE, la CCFI a missionné le bureau d'études VENATHEC afin de réaliser l'étude d'impact acoustique du projet.

La mission s'est articulée selon les étapes suivantes :

- Réalisation de l'état initial de l'environnement du projet,
- Etude de l'impact acoustique du projet,
- Comparaison des environnements sonores avec et sans projet

L'étude réalisée permet de conclure que :

- Les niveaux sonores actuels sur la zone environnante du projet sont globalement compris entre 65 dBA et 50 dBA ; donc celle-ci peut être qualifiée d'ambiance sonore modérée au sens de l'Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières. 4 points d'étude ont une ambiance sonore qualifiée de non-modérée, et 2 points sont qualifiés de point noir bruit. Ces points noir bruit n'impliquent pas la responsabilité du projet car ces points dépassent les seuils réglementaires à l'état initial, ces derniers sont donc considérés comme ayant une ambiance sonore non-modérée.
- Les voies nouvellement créées respectent les seuils réglementaires : le projet est donc conforme à la réglementation ;
- L'impact sonore de route départementale existante masque celui de la nouvelle route en chaque point d'étude, rendant l'impact sonore de la nouvelle voie du projet nulle ou très faible selon les points.
- Les niveaux sonores résiduels mesurés proche du futur site démontrent une ambiance sonore calme. Par conséquent, l'installation d'équipements techniques pourrait être sensible. A ce stade du projet, seule l'installation d'un transformateur électrique dans un local a été déterminé, sans détails.
- Le trafic à l'horizon + 20 ans après la mise en service du projet est considéré comme **identique** à celui lors de la mise en service du projet, car le trafic routier sur la RD642 ne subira pas d'augmentation significative dû à la mise en place du contournement Hazebrouck/Renesecure, qui a pour but de désengorger la RD642.

8 ANNEXES

| | |
|---|----|
| ANNEXE A – DESCRIPTION DES TESTS DE VALIDATION DES MESURES DE LONGUES DUREES..... | 46 |
| ANNEXE B – FICHES DE MESURES | 48 |

ANNEXE A – DESCRIPTION DES TESTS DE VALIDATION DES MESURES DE LONGUES DUREES

Seuls les points situés à proximité de routes ayant un trafic important ont été testés.

Test de continuité du signal

Grâce à ce test, nous nous assurons que les niveaux sonores respectent une certaine continuité dans leur évolution temporelle pour être représentatif d'un bruit de trafic routier et éliminer les événements ponctuels parasites.

Pour ce faire, une étude est menée sur les intervalles élémentaires de 1s, la différence des niveaux sonores par seconde ne devant pas excéder une certaine valeur sous peine de rejet du niveau sonore correspondant (Cf. tableau 2 ci-dessous).

Tableau 2 — Écarts admissibles en dB(A) entre deux valeurs successives des niveaux sonores sur des intervalles élémentaires de 1 s (en valeur absolue)

| Vitesse maximale (km/h) | Distance au bord de voie (m) | | | |
|----------------------------|---------------------------------|---------|----------|-------|
| | 5 à 10 | 10 à 30 | 30 à 100 | > 100 |
| inférieure à 70 | 15 | 10 | 5 | 2 |
| 70 à 130 | 20 | 15 | 7 | 3 |

Lorsque que le pourcentage d'intervalles élémentaires rejetés dépasse les 20% par heure alors l'intervalle de base (1h dans notre cas) considéré est éliminé. Dans ce cas les niveaux sont recalculés sans les parties éliminées.

Test statistique de répartition gaussienne

Suivant la norme NF S31-085, nous vérifions que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Dans ce but, nous réalisons un test statistique qui permet d'évaluer la répartition gaussienne du bruit routier.

La validation consiste pour un intervalle de base donné, à associer aux résultats, un test statistique simple, en supposant que la répartition des niveaux sonores générés par un trafic routier suit une loi normale (loi de Gauss).

Pour des mesures réalisées dans une rue en U relatives à des trafics réguliers, on définit pour chaque intervalle de base (1h dans notre cas), l'indice :

$$L_{A,eq, Gauss} = (L_{10} + L_{50}) / 2 + 0.0175 (L_{10} - L_{50})^2$$

Pour des mesures réalisées dans une rue dégagée relatives à des trafics réguliers, on définit pour chaque intervalle de base (1h dans notre cas), l'indice :

$$L_{A,eq, Gauss} = L_{50} + 0.07 (L_{10} - L_{50})^2$$

On effectue alors pour chaque intervalle de base la différence suivante :

$$d = L_{A,eq,base} - L_{A,eq,Gauss}$$

Les mesures sont validées comme représentatives du bruit routier si $d \leq 1$ dBA (en valeur positive).

Dans cette étude, tous les points de mesure sont placés dans des rues dégagées.

Test de cohérence entre LA,eq et trafic pour chaque intervalle de base

Le principe de ce test est de comparer le niveau de pression acoustique **mesuré** sur un intervalle de base considéré, avec le niveau de pression acoustique **calculé à partir des données de trafic routier** sur le même intervalle de base.

La méthode de comparaison indiquée par la norme consiste à tracer les courbes de variation temporelle des deux fonctions suivantes décrites par les formules (1) et (2).

$$L_{Aeq, \text{mes}(i)} = L_{Aeq, \text{calc}(i)} \quad (1)$$

$$L_{Aeq, \text{calc}(i)} = L_{Aeq, \text{ref}} + 10 \log (Q_{eq(i)} / Q_{eq, \text{ref}}) + C_v * \lg(V_{m(i)} / V_{m, \text{ref}}) \quad (2)$$

Où :

$L_{Aeq, \text{mes}(i)}$ est le niveau sonore mesuré sur l'intervalle de base i .

$L_{Aeq, \text{ref}}$ est le niveau mesuré sur l'intervalle de référence considéré.

$Q_{eq(i)}$ est le débit horaire mesuré sur l'intervalle i , exprimé en v/h.

$Q_{eq, \text{ref}}$ est le débit horaire mesuré sur l'intervalle de référence considéré, exprimé en v/h.

$V_{m(i)}$ est la vitesse moyenne mesurée sur l'intervalle i , exprimée en km/h.

$V_{m, \text{ref}}$ est la vitesse moyenne mesurée sur l'intervalle de référence considéré, exprimée en km/h.

C_v est une valeur dépendant des conditions de circulation.

Le débit acoustiquement équivalent Q_{eq} est défini sur un intervalle donné par la formule :

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

Où :

Q_{VL} est le débit VL sur le même intervalle,

Q_{PL} est le débit PL sur le même intervalle,



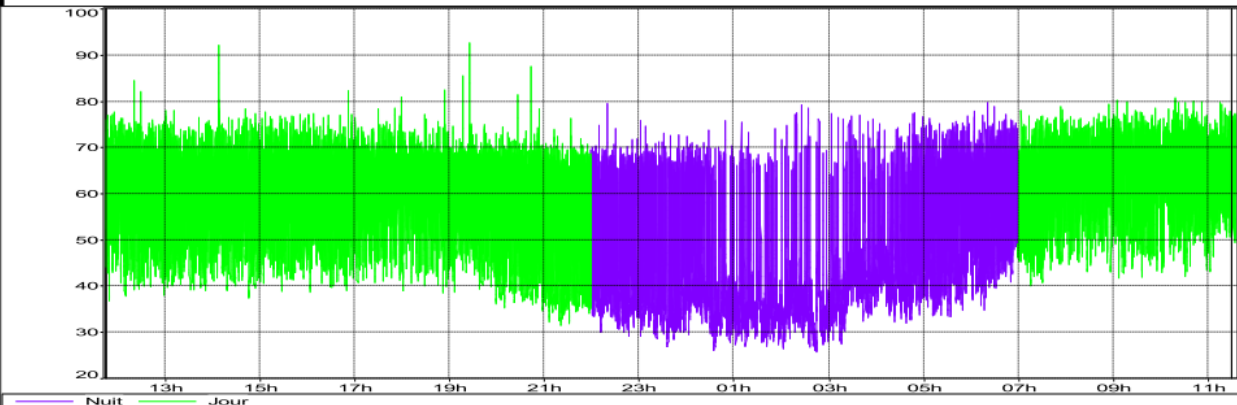
E est le facteur d'équivalence acoustique dans le tableau ci-après :

| Rampe de la voie (%) Vm (km/h) | ≤ 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 |

Les valeurs de E pour les vitesses non définies dans ce tableau sont calculées par régression linéaire.

La corrélation est validée si la différence entre les deux indices est inférieure ou égale à 3 dBA.

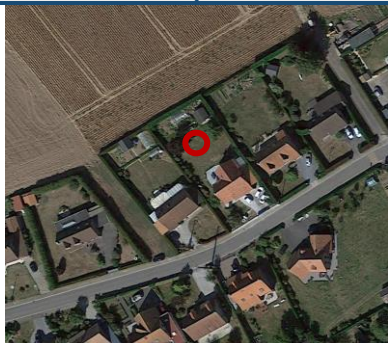


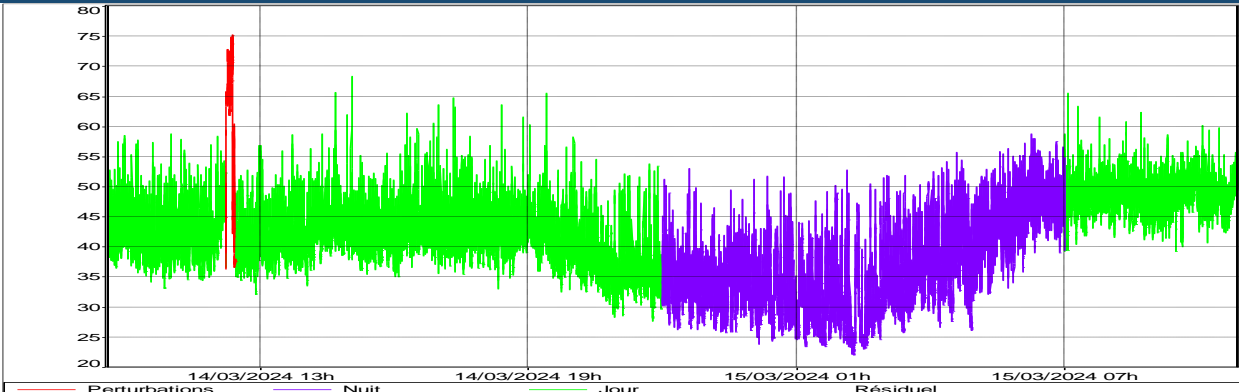
ANNEXE B – FICHES DE MESURES

| Fiche de Mesure Longue Durée | | Point de mesure LD n° 1 | |
|---|--|---|--|
| Emplacement du point de mesure | | | |
| <u>Adresse</u> 665 route Nationale 59190 Wallon-Cappel <u>Type de bâtiment</u> Logement <u>Sonomètre</u> CUBE 17 <u>Date de début</u> 14/03/24 09:20 <u>Date de fin</u> 15/03/24 11:00 <u>Hauteur de prise de so RDC</u> | <u>Photo du point de mesure</u>  | <u>Emplacement du point sur plan</u>  | |
| Conditions météorologiques | | | |
| Période diurne | | Période nocturne | |
| <u>Couverture nuageuse</u> Importante | | <u>Couverture nuageuse</u> Ciel dégagé | |
| <u>Humidité</u> Surface sèche | | <u>Humidité</u> Surface sèche | |
| <u>Vitesse de vent</u> Faible | | <u>Vitesse de vent</u> Faible | |
| <u>Classe</u> U3/T1 | | <u>Classe</u> U3/T4 | |
| <u>Conditions de propagation</u> Négligeable | | <u>Conditions de propagation</u> Négligeable | |
| Evolution temporelle du niveau sonore | | | |
|  | | | |
| Résultats acoustiques | | | |
| Date des mesures | Période | Contributions sonores particulières | |
| | | LAeq Ambient (dBA) | |
| Du 14/03/24 09:20 au 15/03/24 11:00 | JOUR (6h-22h) | 66,0 | |
| | NUIT (22h-6h) | 58,0 | |
| 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° | 1 | | | | | | |
|---|------------|-----------------------|----------------------------|----------|------------|------|------|--|--|
| Test de continuité | | | | | | | | | |
| Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous. | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #003366; color: white;">Taux de rejet</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">Validité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,06</td> <td style="text-align: center;">OUI</td> </tr> </tbody> </table> | | Taux de rejet | Validité | 0,06 | OUI | | | | |
| Taux de rejet | Validité | | | | | | | | |
| 0,06 | OUI | | | | | | | | |
| Pour ce point de mesure le pourcentage d'intervalles rejetés est inférieur à 20% ; les intervalles de base concernés sont donc gardés et la continuité du signal est validée. | | | | | | | | | |
| Test de répartition gaussienne | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="background-color: #003366; color: white;">JOUR</th> <th style="background-color: #003366; color: white;">NUIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #e6f2ff;">Laeq (dBA)</td> <td style="text-align: center;">66,2</td> <td style="text-align: center;">58,2</td> </tr> </tbody> </table> | | | JOUR | NUIT | Laeq (dBA) | 66,2 | 58,2 | | |
| | JOUR | NUIT | | | | | | | |
| Laeq (dBA) | 66,2 | 58,2 | | | | | | | |
| Début période | LA,eq base | LA,eq Gauss | d=La,eq base - LA,eq gauss | Validité | | | | | |
| 14/03/2024 12:00 | 66,1 | 66,4 | -0,3 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 13:00 | 64,8 | 66,4 | -1,6 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 14:00 | 66,5 | 65,7 | 0,8 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 15:00 | 65,3 | 65,4 | -0,1 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 16:00 | 65,4 | 65,4 | 0,0 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 17:00 | 65,9 | 65,9 | 0,1 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 18:00 | 65,6 | 65,6 | 0,0 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 19:00 | 66,3 | 64,7 | 1,6 | NON* | | | | | |
| 14/03/2024 20:00 | 63,9 | 66,1 | -2,2 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 21:00 | 61,3 | 73,2 | -11,8 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 22:00 | 59,2 | 77,5 | -18,3 | OUI | | | | | |
| 14/03/2024 23:00 | 58,0 | 73,6 | -15,6 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 00:00 | 57,5 | 69,2 | -11,7 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 01:00 | 54,4 | 46,4 | 8,0 | NON* | | | | | |
| 15/03/2024 02:00 | 56,0 | 42,9 | 13,1 | NON* | | | | | |
| 15/03/2024 03:00 | 57,2 | 48,3 | 9,0 | NON* | | | | | |
| 15/03/2024 04:00 | 57,2 | 54,6 | 2,6 | NON* | | | | | |
| 15/03/2024 05:00 | 61,8 | 74,6 | -12,8 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 06:00 | 64,0 | 71,6 | -7,6 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 07:00 | 65,4 | 66,9 | -1,4 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 08:00 | 67,5 | 67,6 | -0,1 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 09:00 | 68,7 | 68,9 | -0,2 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 10:00 | 68,3 | 68,4 | -0,1 | OUI | | | | | |
| 15/03/2024 11:00 | 68,3 | 68,4 | -0,2 | OUI | | | | | |
| *La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale d du niveau dit gaussien L_{eq,Gauss} moins le niveau sonore mesuré L_{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. | | | | | | | | | |
| Interprétations des résultats : | | | | | | | | | |
| Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de la RD642. Les écarts importants en période nocturne sont dus au trafic faible dans ces périodes, et au fait que les comptages routier n'ont pas été réalisé en simultané des mesures | | | | | | | | | |
| 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 | |
|--|--|---|--|
| Emplacement du point de mesure | | | |
| <u>Adresse</u> 997 route d'Hazebrouck 59190 Wallon-Cappel <u>Type de bâtiment</u> Logement <u>Sonomètre</u> DUO 11089 <u>Date de début</u> 14/03/24 09:40 <u>Date de fin</u> 15/03/24 11:20 <u>Hauteur de prise de so</u> RDC | <u>Photo du point de mesure</u>  | <u>Emplacement du point sur plan</u>  | |
| Conditions météorologiques | | | |
| Période diurne | | Période nocturne | |
| <u>Couverture nuageuse</u> Importante | | <u>Couverture nuageuse</u> Importante | |
| <u>Humidité</u> Surface sèche | | <u>Humidité</u> Surface sèche | |
| <u>Vitesse de vent</u> Faible | | <u>Vitesse de vent</u> Faible | |
| <u>Classe</u> U3/T1 | | <u>Classe</u> U3/T4 | |
| <u>Conditions de propagation</u> Négligeable | | <u>Conditions de propagation</u> Négligeable | |
| Evolution temporelle du niveau sonore | | | |
|  | | | |
| Résultats acoustiques | | | |
| Date des mesures | Période | Contributions sonores particulières | |
| | | LAeq Ambient (dBA) | |
| Du 14/03/24 09:40 au 15/03/24 11:20 | JOUR (6h-22h) | 57,0 | |
| | NUIT (22h-6h) | 46,0 | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------------|----------------------------|---------------|------------|-------------|----------------------------|----------|------------------|------|------|-----|------|------------------|------|------|-----|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|-----|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|-----|------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|-----|------|------------------|------|------|-----|------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|-----|------|------------------|------|------|-----|------|------------------|------|------|------|-----|------------------|------|------|-----|-----|------------------|------|------|------|-----|
| Test de continuité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: 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;">1,17</td> <td style="text-align: center;">OUI</td> </tr> </tbody> </table> | | Taux de rejet | Validité | 1,17 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taux de rejet | Validité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,17 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pour ce point de mesure le pourcentage d'intervalles rejetés est inférieur à 20% ; les intervalles de base concernés sont donc gardés et la continuité du signal est validée. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test de répartition gaussienne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #003366; color: white;"> <th></th> <th>JOUR</th> <th>NUIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Laeq (dBA)</td> <td style="text-align: center;">57,2</td> <td style="text-align: center;">46,1</td> </tr> </tbody> </table> | | | JOUR | NUIT | Laeq (dBA) | 57,2 | 46,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | JOUR | NUIT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laeq (dBA) | 57,2 | 46,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <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>14/03/2024 10:00</td><td>56,7</td><td>54,8</td><td>1,9</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>14/03/2024 11:00</td><td>54,3</td><td>53,7</td><td>0,6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 12:00</td><td>54,5</td><td>55,1</td><td>-0,6</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 13:00</td><td>53,7</td><td>53,3</td><td>0,4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 14:00</td><td>57,9</td><td>62,0</td><td>-4,2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 15:00</td><td>58,7</td><td>65,0</td><td>-6,2</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 16:00</td><td>60,3</td><td>68,8</td><td>-8,5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 17:00</td><td>59,8</td><td>62,4</td><td>-2,7</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 18:00</td><td>58,1</td><td>59,0</td><td>-0,9</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 19:00</td><td>56,5</td><td>60,0</td><td>-3,5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 20:00</td><td>53,8</td><td>58,1</td><td>-4,4</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>14/03/2024 21:00</td><td>51,9</td><td>50,0</td><td>1,9</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>14/03/2024 22:00</td><td>50,2</td><td>37,3</td><td>13,0</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>14/03/2024 23:00</td><td>45,3</td><td>33,4</td><td>11,9</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 00:00</td><td>40,9</td><td>30,9</td><td>10,0</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 01:00</td><td>43,9</td><td>31,2</td><td>12,7</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 02:00</td><td>37,4</td><td>30,5</td><td>6,9</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 03:00</td><td>40,6</td><td>31,9</td><td>8,7</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 04:00</td><td>45,5</td><td>34,3</td><td>11,2</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 05:00</td><td>50,0</td><td>48,7</td><td>1,3</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 06:00</td><td>54,3</td><td>52,6</td><td>1,7</td><td>NON*</td></tr> <tr><td>15/03/2024 07:00</td><td>56,1</td><td>56,6</td><td>-0,5</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>15/03/2024 08:00</td><td>58,3</td><td>58,0</td><td>0,3</td><td>OUI</td></tr> <tr><td>15/03/2024 09:00</td><td>59,7</td><td>62,2</td><td>-2,6</td><td>OUI</td></tr> </tbody> </table> | | | | Début période | LA,eq base | LA,eq Gauss | d=La,eq base - LA,eq gauss | Validité | 14/03/2024 10:00 | 56,7 | 54,8 | 1,9 | NON* | 14/03/2024 11:00 | 54,3 | 53,7 | 0,6 | OUI | 14/03/2024 12:00 | 54,5 | 55,1 | -0,6 | OUI | 14/03/2024 13:00 | 53,7 | 53,3 | 0,4 | OUI | 14/03/2024 14:00 | 57,9 | 62,0 | -4,2 | OUI | 14/03/2024 15:00 | 58,7 | 65,0 | -6,2 | OUI | 14/03/2024 16:00 | 60,3 | 68,8 | -8,5 | OUI | 14/03/2024 17:00 | 59,8 | 62,4 | -2,7 | OUI | 14/03/2024 18:00 | 58,1 | 59,0 | -0,9 | OUI | 14/03/2024 19:00 | 56,5 | 60,0 | -3,5 | OUI | 14/03/2024 20:00 | 53,8 | 58,1 | -4,4 | OUI | 14/03/2024 21:00 | 51,9 | 50,0 | 1,9 | NON* | 14/03/2024 22:00 | 50,2 | 37,3 | 13,0 | NON* | 14/03/2024 23:00 | 45,3 | 33,4 | 11,9 | NON* | 15/03/2024 00:00 | 40,9 | 30,9 | 10,0 | NON* | 15/03/2024 01:00 | 43,9 | 31,2 | 12,7 | NON* | 15/03/2024 02:00 | 37,4 | 30,5 | 6,9 | NON* | 15/03/2024 03:00 | 40,6 | 31,9 | 8,7 | NON* | 15/03/2024 04:00 | 45,5 | 34,3 | 11,2 | NON* | 15/03/2024 05:00 | 50,0 | 48,7 | 1,3 | NON* | 15/03/2024 06:00 | 54,3 | 52,6 | 1,7 | NON* | 15/03/2024 07:00 | 56,1 | 56,6 | -0,5 | OUI | 15/03/2024 08:00 | 58,3 | 58,0 | 0,3 | OUI | 15/03/2024 09:00 | 59,7 | 62,2 | -2,6 | OUI |
| Début période | LA,eq base | LA,eq Gauss | d=La,eq base - LA,eq gauss | Validité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 10:00 | 56,7 | 54,8 | 1,9 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 11:00 | 54,3 | 53,7 | 0,6 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 12:00 | 54,5 | 55,1 | -0,6 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 13:00 | 53,7 | 53,3 | 0,4 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 14:00 | 57,9 | 62,0 | -4,2 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 15:00 | 58,7 | 65,0 | -6,2 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 16:00 | 60,3 | 68,8 | -8,5 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 17:00 | 59,8 | 62,4 | -2,7 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 18:00 | 58,1 | 59,0 | -0,9 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 19:00 | 56,5 | 60,0 | -3,5 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 20:00 | 53,8 | 58,1 | -4,4 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 21:00 | 51,9 | 50,0 | 1,9 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 22:00 | 50,2 | 37,3 | 13,0 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14/03/2024 23:00 | 45,3 | 33,4 | 11,9 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 00:00 | 40,9 | 30,9 | 10,0 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 01:00 | 43,9 | 31,2 | 12,7 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 02:00 | 37,4 | 30,5 | 6,9 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 03:00 | 40,6 | 31,9 | 8,7 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 04:00 | 45,5 | 34,3 | 11,2 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 05:00 | 50,0 | 48,7 | 1,3 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 06:00 | 54,3 | 52,6 | 1,7 | NON* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 07:00 | 56,1 | 56,6 | -0,5 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 08:00 | 58,3 | 58,0 | 0,3 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15/03/2024 09:00 | 59,7 | 62,2 | -2,6 | OUI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>*La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale d du niveau dit gaussien L_{eq,Gauss} moins le niveau sonore mesuré L_{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> <p>Interprétations des résultats :</p> <p>Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de la RD642. Les écarts importants en période nocturne sont dus au trafic faible dans ces périodes, et au fait que les comptages routier n'ont pas été réalisé en simultané des mesures</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|------------|--------|
| LD3 | | 879 Route d'Hazebrouck 59190 WALLON-CAPPEL | | | | |
| Localisation du point de mesure | | Photo depuis le point de mesure | Photo du point de mesure | | | |
|  | |  |  | | | |
| Evolution temporelle | | | | | | |
|  | | | | | | |
| Résultats (en dBA) | | | | | | |
| Date | Durée | Etage | LAeq en dBA | | L50 en dBA | |
| | | | 6h-22h | 22h-6h | 6h-22h | 22h-6h |
| 14/03/2024 à 10h40 | 25:40 | RdC | 46,0 | 42,5 | 42,5 | 35,0 |
| Observations | | | | Les conditions météorologiques relevées pendant la mesure sont neutres et n'ont pas d'influence sur la propagation acoustique. | | |
| | | | | Des bruits parasites ont été codés en rouge sur l'évolution temporelle, ces bruits ne sont pas pris en compte dans les résultats. | | |

ANNEXE C - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à 5 m.s⁻¹, ou en cas de pluie marquée ;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Il faut donc tenir compte de deux zones d'éloignement :

- la distance source/récepteur est inférieure à 40 m : il est juste nécessaire de vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de procéder au mesurage ;
- la distance source/récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications que ci-dessus. Il est nécessaire en complément d'indiquer les conditions de vent et de température, appréciées sans mesure, par simple observation, selon le codage ci-après.

Les conditions météorologiques doivent être identifiées conformément aux indications du tableau ci-après.

| | |
|--|---|
| U1 : vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source - récepteur | T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent |
| U2 : vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire | T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée |
| U3 : vent nul ou vent quelconque de travers | T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide) |
| U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (±45°) | T4 : nuit et (nuageux ou vent) |
| U5 : vent fort portant | T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible |

Il est nécessaire de s'assurer de la stabilité des conditions météorologiques pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage. L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

- - État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- + + État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore.

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

ANNEXE C - 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 :

- $60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dBA}$;
- $60 \text{ dB} + 50 \text{ dB} \approx 60 \text{ dBA}$.



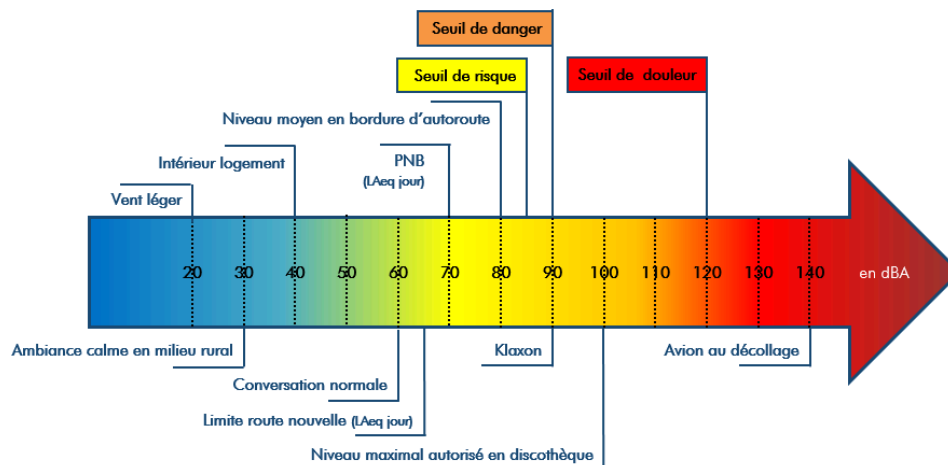
Décibel pondéré A (dBA)

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.

A 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. A 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 |
|-------------------------|---------------------------|
| $f_2 = 2 * f_1$ | $f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$ |
| $f_c = \sqrt{2} * f_1$ | $\Delta f / f_c = 23\%$ |
| $\Delta f / f_c = 71\%$ | |

f_c : fréquence centrale

$\Delta f = f_2 - f_1$

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 $L_{Aeq,T}$.

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'événements perturbateurs et non représentatifs.