



**VENATHEC NORD**  
256, Avenue Eugène Avinée  
59160 LOOS  
Tél : 03 83 56 02 25

**VENATHEC 24-60-02588-01-A-HIC**  
**SPL DE L'ARTOIS**  
**Aménagement de la ZAC Val de Scarpe 2**  
**Saint-Laurent-Blangy (62)**  
**Etude d'impact sonore**

**Votre interlocuteur VENATHEC**

Hugo VICENTE  
Ingénieur acousticien  
h.vicente@venathec.com  
06 18 56 62 49

**SPL DE L'ARTOIS**

Céline MAIRE VIGUEUR  
Cheffe de projet  
c.mairevigueur@spldelartois.fr  
06 83 76 40 89

# RAPPORT D'ÉTUDE ACOUSTIQUE

**Acoustique Environnementale**



Client	
Raison Sociale	SPL DE L'ARTOIS
Adresse	2 RUE JOSEPH-MARIE JACQUARD 62800 LIEVIN
Interlocuteur	Céline MAIRE VIGUEUR
Fonction	Cheffe de projet
Téléphone	06 83 76 40 89
Courriel	c.mairevigueur@spldelartois.fr

Diffusion	
Version	A
Date	28 février 2025

**Rédacteur**  
**Hugo VICENTE**



**Relecteur**  
**Henri LUTTUN**



La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 61 pages. Rédigé par Hugo VICENTE, transmis le 28/02/2025.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE .....</b>	<b>5</b>
2.1	Réglementation .....	5
2.2	Normes.....	6
2.3	Autres référentiels.....	6
<b>3</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET.....</b>	<b>7</b>
3.1	Présentation du site et du projet.....	7
3.2	Contexte acoustique du projet et description de la réglementation applicable .....	8
<b>4</b>	<b>ETAT SONORE INITIAL.....</b>	<b>12</b>
4.1	Mesures acoustiques in situ .....	13
4.2	Modélisation acoustique de l'état existant .....	19
<b>5</b>	<b>ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET.....</b>	<b>27</b>
5.1	Méthodologie.....	27
5.2	Hypothèses de calcul.....	27
5.3	Présentation du modèle 3D (situation future avec projet) .....	29
5.4	Impacts des nouvelles infrastructures sur les bâtiments existants .....	30
5.5	Impacts de l'ensemble des infrastructures sur les bâtiments existants et futurs .....	33
<b>6</b>	<b>EXEMPLES DE TRAITEMENTS ACOUSTIQUES .....</b>	<b>40</b>
6.1	Généralités sur les solutions envisageables .....	40
<b>7</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>49</b>

# 1 INTRODUCTION

Le présent document s'inscrit dans le cadre des études d'impact du projet d'aménagement de la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) Val de Scarpe 2 situé à Saint-Laurent-Blangy (62).

Dans le cadre de ce projet, la société SPL DE L'ARTOIS a fait appel aux compétences de la société VENATHEC afin de réaliser l'étude d'impact acoustique du projet sur l'environnement.

L'étude s'appuie sur les différents documents fournis par SPL DE L'ARTOIS et notamment le plan guide du site (Réf. *ARRAS - Val de Scarpe 2 - Réunion 17.01 v3.pdf* en date du 06/02/2024).

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 ;
- Etape 4 : Proposition de principes de solution acoustique le cas échéant

## 2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE, NORMATIF ET PROGRAMMATIQUE

### 2.1 Réglementation

Dans le cadre du projet, les textes réglementaires suivants peuvent s'appliquer :

- **Loi du 31 décembre 1992** complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995
- **Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000**, reprenant tous les textes relatifs au bruit
- **Directive européenne 2002/49/CE**, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- **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
- **Arrêté du 4 mai 2022** portant sur le classement sonore des infrastructures de transport terrestre du département du Pas de Calais
- **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<sup>er</sup> 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 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

## 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

### 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

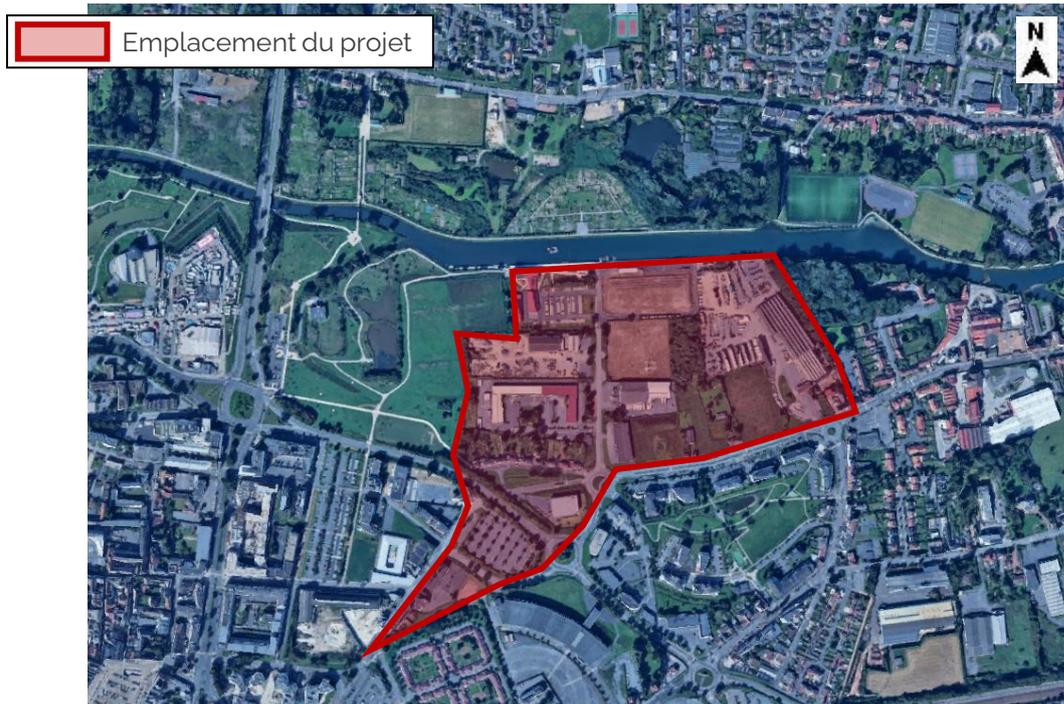
#### 3.1 Présentation du site et du projet

Le projet de la ZAC Val de Scarpe 2 se situe à Saint-Laurent-Blangy (62).

Le projet prévoit, à ce jour :

- La création de 450 à 560 logements ;
- La création de plusieurs voies permettant d'accéder à ces logements ;
- La création de voies de stockage pour gérer l'augmentation du trafic

Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser le projet dans son environnement et le périmètre de l'étude.



*Vue du périmètre du projet*



*Plan guide du projet*

## 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 ZAC 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 ;
- Equipements techniques futurs présents sur la ZAC : 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 ZAC 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 comparaison des niveaux sonores avec et sans le projet de la ZAC sera donnée afin d'une part d'étudier l'impact acoustique de la ZAC sur son environnement et d'autre part, d'estimer les niveaux sonores dans la ZAC et au niveau des façades des futurs bâtiments à l'état futur.

Concernant les bâtiments d'habitation à construire dans la ZAC, 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 d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Cet aspect réglementaire concerne également les établissements sensibles (bâtiment d'enseignement et de santé). 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 isolements 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 ZAC.

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 :

- 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.

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 <sub>Aeq</sub> (6h - 22h)	L <sub>Aeq</sub> (22h - 6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• salles de soins et salles réservées au séjour des malades ;</li> <li>• autres locaux</li> </ul>	57 dBA 60 dBA	55 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<sub>Aeq</sub> : contribution sonore de l'infrastructure ;
- Obj : contribution sonore maximale admissible.

### 3.2.2 Description de la réglementation pour les futurs équipements techniques

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

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

#### Critères d'émergence en valeur globale

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

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

#### Critères d'émergence en valeurs spectrales

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

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

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

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

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

Les équipements techniques futurs 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. La description de cette réglementation est donc donnée à titre indicatif.

### 3.2.3 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  $L_{Aeq}(22h-6h) - 3$  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.

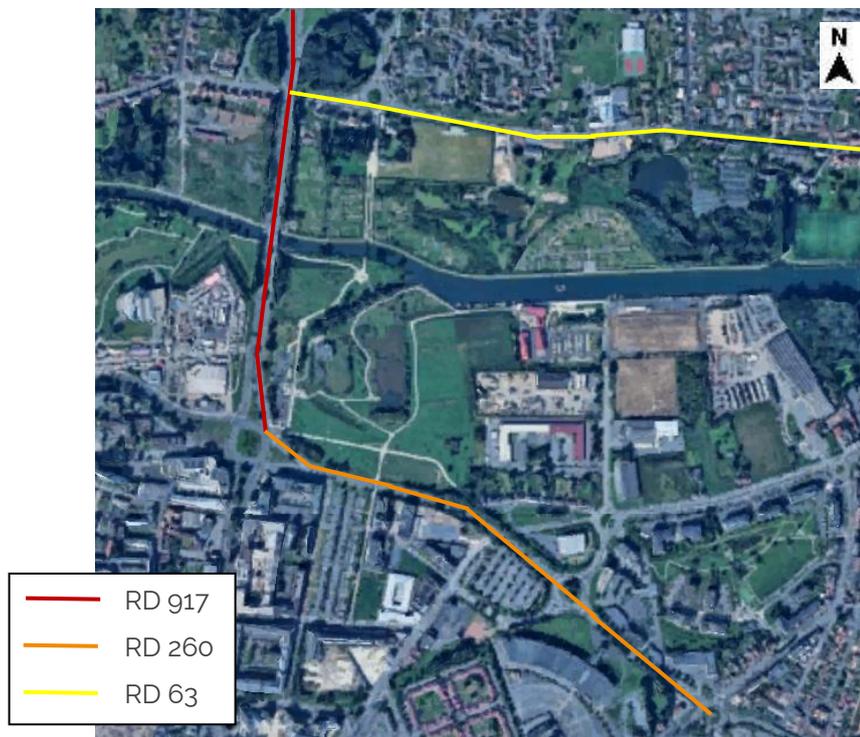
Les mesures n'ont pas été réalisées en simultané de comptage de trafic mais des données de trafic ont été fournies par le bureau DYNALOGIC nous renseignant sur les trafics sur différents axes le 18 novembre 2021. Ces données seront exploitées pour recalibrer la modélisation d'état initial.

Aussi, d'après les arrêtés préfectoraux relatifs au classement sonore des réseaux routier du département du Pas de Calais, 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]
RD 917	Catégorie 2	Tissu ouvert	250 m	350 m
RD 260	Catégorie 3	Tissu ouvert	100 m	80 m
RD 63	Catégorie 4	Rue en U	30 m	260 m

Tableau résumant le classement sonore des voies proches du projet

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 Mesures acoustiques in situ

### 4.1.1 Contexte d'intervention

#### 4.1.1.1 Période d'intervention

Les mesures d'état initial ont été effectuées du mardi 4 février 2024 à 12h au mercredi 5 février 2024 à 13h, par Monsieur Victor VERNEDE, technicien acousticien.

#### 4.1.1.2 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	NL-52 de 01dB-ACOEM	142590
		1143476
		1143480
Microphone	Intégré au sonomètre	
Calibreur	CAL 31 de 01dB-ACOEM	102938

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.

#### 4.1.1.3 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques rencontrées sur site doivent être identifiées selon les couples (U<sub>i</sub>;T<sub>i</sub>) 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 [04/02/24 de 12h à 22h] [05/02/24 de 6h à 13h]	Moyen	Nulle	Importante
Période nocturne [04/02/24 de 22h à 0h] [05/02/24 de 0h à 6h]	Moyen	Nulle	Importante

- En période diurne : U<sub>3</sub>/T<sub>2</sub> → Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- En période nocturne : U<sub>3</sub>/T<sub>4</sub> → Effets météorologiques conduisant à une renforcement du niveau sonore

#### Remarques

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

#### 4.1.2 Localisation des points de mesure

Les points de mesure (longue durée LD et courte durée CD) sont localisés sur les plans ci-dessous

La position des points de mesures est détaillée dans le schéma et le tableau ci-dessous :

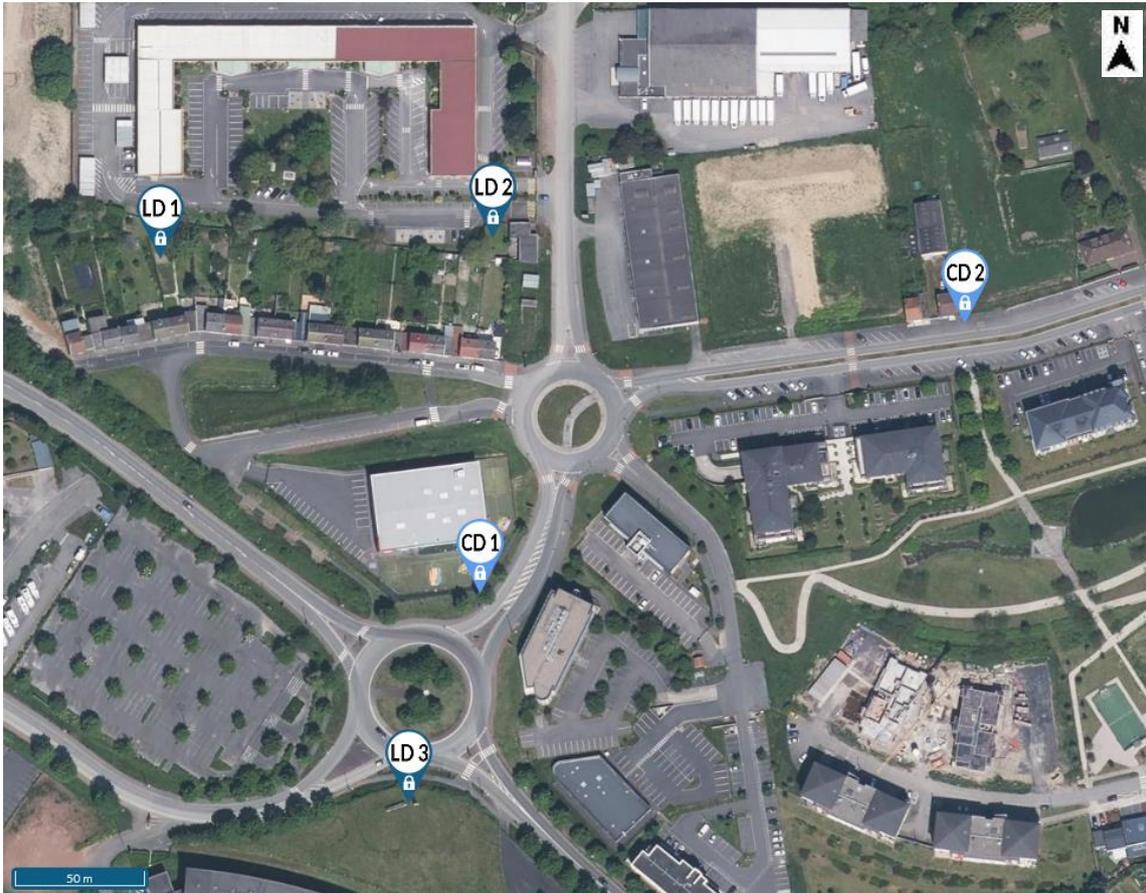


Schéma de localisation des points de mesure

Point de mesure	Hauteur (en mètres)	Adresse associée au point de mesure
LD 1	2,0	14 rue de la Geôle 62223 Saint-Laurent-Blangy
LD 2	1,5	1 Rue Marcel Leblanc, 62223 Saint-Laurent-Blangy
LD 3	1,5	50 Av. Roger Salengro, 62223 Saint-Laurent-Blangy
CD 1	1,5	17 Rue des Rosati, 62223 Saint-Laurent-Blangy
CD 2	1,5	14B Rue des Rosati, 62223 Saint-Laurent-Blangy

Tableau de localisation des points de mesure

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

### 4.1.3 Résultats des mesures

#### 4.1.3.1 Pour les infrastructures de transport

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).

Les données de trafic utilisées pour cette étude sont présentées au §4.2.2.5. Ces données n'étant pas présentées en heure par heure sur chacune des voies, uniquement le test de continuité et le test gaussien ont été effectués

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

Pour rappel (Cf. §3.2), 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 :

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

Point de mesure	Niveaux sonores mesurés $L_{Aeq}$ [dBA]		Voie	Ambiance sonore préexistante
	Période diurne [6-22h]	Période nocturne [22-6h]		
LD 1	52,0	42,5	RD 260	Modérée
LD 2	52,5	41,5	Rue Marcel Leblanc	Modérée
LD 3	62,5	57,5	RD 3E1	Modérée
CD 1	61,0	X	RD 3E1	Modérée
CD 2	63,5	X	Rue des Rosati	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 LD et CD sont caractéristiques d'une zone d'ambiance sonore modérée.

#### 4.1.3.2 Pour les futurs équipements techniques

Le niveau sonore d'état initial à considérer pour le dimensionnement des équipements techniques futurs dans la ZAC 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 LD1

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD1, c'est-à-dire à l'Est du projet 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 <sub>eq</sub>	62,0	48,5	46,5	44,5	46,5	49,0	42,5	44,0	53,5
	L <sub>10</sub>	64,5	50,5	48,5	46,0	47,5	44,0	39,5	40,0	52,0
	L <sub>50</sub>	60,0	47,0	45,0	42,5	44,5	40,5	32,0	27,0	48,5
	L <sub>90</sub>	55,0	43,0	41,5	39,5	41,5	37,5	27,0	21,0	45,0

Niveaux sonores mesurés au point LD1 en période diurne

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 <sub>eq</sub>	55,5	41,5	41,0	37,5	39,0	36,0	32,0	26,0	43,0
	L <sub>10</sub>	58,5	44,5	43,5	40,5	42,5	39,5	33,0	28,0	46,5
	L <sub>50</sub>	50,5	39,0	38,5	35,0	36,0	32,5	23,5	19,0	40,0
	L <sub>90</sub>	45,5	35,5	36,0	32,0	30,0	23,5	15,5	16,5	34,5

Niveaux sonores mesurés au point LD1 en période nocturne

### Niveaux de bruit mesurés au point LD2

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD2, c'est-à-dire au cœur des habitations du projet, 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 <sub>eq</sub>	62,0	54,0	48,5	50,0	48,5	44,5	44,5	42,0	53,0
	L <sub>10</sub>	64,5	57,0	51,5	50,5	50,5	47,5	43,0	41,0	55,5
	L <sub>50</sub>	59,5	50,0	43,5	43,0	44,5	39,0	28,5	24,0	47,5
	L <sub>90</sub>	55,5	45,5	39,5	39,5	41,0	35,5	23,0	18,5	44,0

Niveaux sonores mesurés au point LD2 en période diurne

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 <sub>eq</sub>	55,5	45,5	39,0	37,0	38,0	33,5	25,5	22,0	41,5
	L <sub>10</sub>	58,0	47,5	41,0	39,0	41,0	36,0	26,5	21,5	44,5
	L <sub>50</sub>	52,5	42,0	35,5	35,0	35,5	30,5	20,5	18,0	39,0
	L <sub>90</sub>	48,5	39,0	33,5	32,0	30,5	23,5	15,5	17,5	35,0

Niveaux sonores mesurés au point LD2 en période nocturne

### Niveaux de bruit mesurés au point LD3

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit mesurés au point LD3, c'est-à-dire au Sud du projet, 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 <sub>eq</sub>	72,0	64,5	60,0	54,0	57,0	56,5	52,5	53,0	62,5
	L <sub>10</sub>	75,0	68,0	63,0	57,0	57,5	57,5	56,0	57,0	64,5
	L <sub>50</sub>	68,5	62,0	57,5	51,5	54,0	53,5	49,0	47,5	60,0
	L <sub>90</sub>	63,0	55,5	50,5	45,0	49,5	49,0	42,5	38,0	55,0

Niveaux sonores mesurés au point LD3 en période diurne

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 <sub>eq</sub>	67,0	58,5	54,0	47,5	49,5	50,0	50,5	52,0	57,5
	L <sub>10</sub>	69,0	62,0	57,5	51,5	53,5	54,5	55,5	56,0	62,0
	L <sub>50</sub>	59,5	51,5	45,5	39,0	44,5	44,5	39,0	34,0	50,5
	L <sub>90</sub>	55,0	46,5	36,5	30,5	31,5	26,0	20,0	19,0	37,0

Niveaux sonores mesurés au point LD3 en période nocturne

### Résumé des niveaux de bruit mesurés

Point de mesure	Niveau résiduel de référence mesuré et retenu			
	Période diurne		Période nocturne	
	Indice de référence retenu	Niveau sonore mesuré en dBA	Indice de référence retenu	Niveau sonore mesuré en dBA
LD1 (Est du projet)	L <sub>90</sub>	45,0	L <sub>90</sub>	34,5
LD2 (Coeur du projet)	L <sub>90</sub>	44,0	L <sub>90</sub>	35,0
LD3 (Sud du projet)	L <sub>90</sub>	55,0	L <sub>90</sub>	37,0

Tableau résumant les niveaux résiduels retenus en chaque point du projet

### Commentaires et analyse des résultats

Pour chaque point, il est conseillé de retenir comme valeur l'indice de référence L<sub>90</sub> dans tous les cas, afin que les niveaux sonores soient représentatifs des moments calmes, et d'avoir une approche conservatrice pour les émergences induites par les futurs équipements techniques du projet.

Le sud du projet étant plus exposé au trafic routier existant, les niveaux sonores mesurés en ce point sont logiquement plus élevés par rapport aux autres points.

## 4.2 Modélisation acoustique de l'état existant

### 4.2.1 Logiciel de simulation

L'objectif de cette étape est de recalibrer 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 DATAKUSTIC, logiciel d'acoustique environnementale.

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

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

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

### 4.2.2 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 : 0,5
- Nombre de réflexions : 5;
- Réflexion sur bâtiment : -1dB par réflexion (bâtiment réfléchissant) ;
- Hygrométrie de 70 % ;
- Cartographie acoustique : maillage de 5m x 5m, à une hauteur de 4m 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 2,7 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.

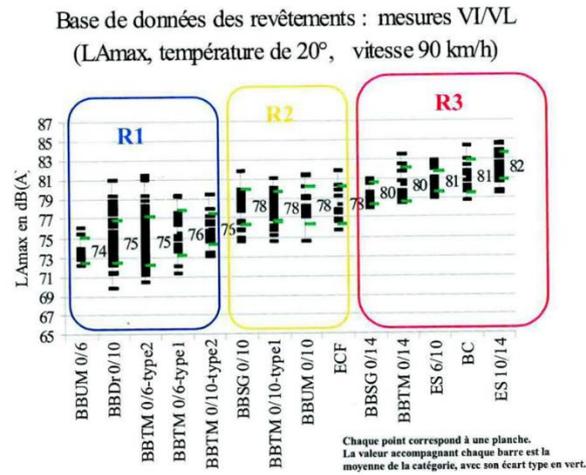


Schéma de base de données des revêtements routier

#### 4.2.2.5 Données de trafic routier

Les trafics utilisés sont issus d'une étude réalisée par DYNALOGIC datant du 18/11/2021 (Ref : 20211118 ARRAS comptages\_directionnels secteur Rosati 20211118.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 répartition constatée pendant la campagne de mesure.

Le trafic journalier a été déterminé selon la formule suivante :  $TMJ = 10 \times (HPM + HPS) / 2$ . La répartition de ce trafic a été prise en compte sur les périodes diurne et nocturne est de 88% (jour) et 12% (nuit).

Ces trafics sont récapitulés dans le schéma et le tableau ci-après.

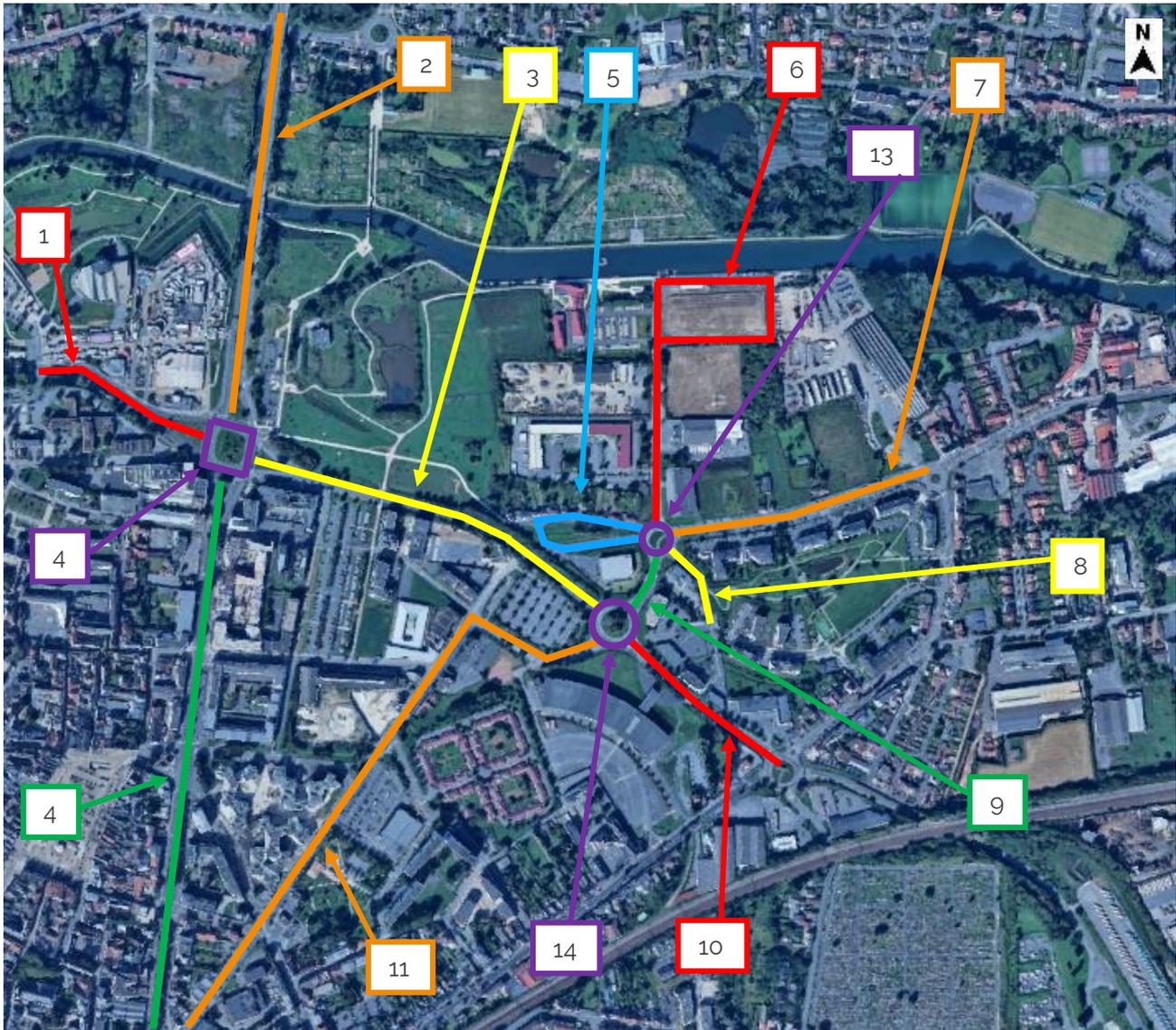


Schéma résumant les trafics utilisés pour recalculer l'état existant

Infrastructure concernée	TMJA		Période 6h-22h		Période 22h-6h	
	Trafic TV	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
1 - Boulevard Robert Schuman	17868	2,3%	987	3,6%	260	0,8%
2 - Avenue Jules Catoire	32954	5,6%	1957	7,1%	206	4,1%
3 - Avenue des Droits de l'Homme Ouest	13850	11,7%	822	14,3%	87	8,9%
4 - Avenue Paul Michonneau	17962	1,4%	992	1,9%	261	1,0%
5 - Rue de la Geôle	50	0,0%	3	0,0%	1	0,0%
6 - Rue Marcel Leblanc	1326	5,3%	79	7,8%	8	1,0%
7 - Rue des Rosati	4142	4,7%	229	6,1%	60	3,1%
8 - Allée du Vélodrome	1117	0,9%	62	2,0%	16	0,0%
9 - D3E1 Nord	4559	4,6%	252	6,4%	66	2,6%
10 - Avenue des Droits de l'Homme Est	11427	13,0%	631	16,1%	166	9,8%
11 - D3E1 Sud	4906	2,1%	271	2,3%	71	1,8%
12 - Carrefour Dg17 x D260	20659	5,1%	1227	6,6%	129	3,6%
13 - Carrefour D3E1 x Marcel Leblanc	2798	4,4%	155	6,1%	41	2,5%
14 - Carrefour D260 x D3E1	8549	10,0%	472	12,4%	124	7,4%

Tableau résumant les trafics utilisés pour recalculer l'état existant

Une fois le modèle recalé, les trafics retenus pour l'état initial sont présentés ci-dessous. Les trafics utilisés sont issus d'une étude réalisée par DYNALOGIC datant du 02/11/2022 (Ref : 20221102 ARRAS étude de flux.pdf)

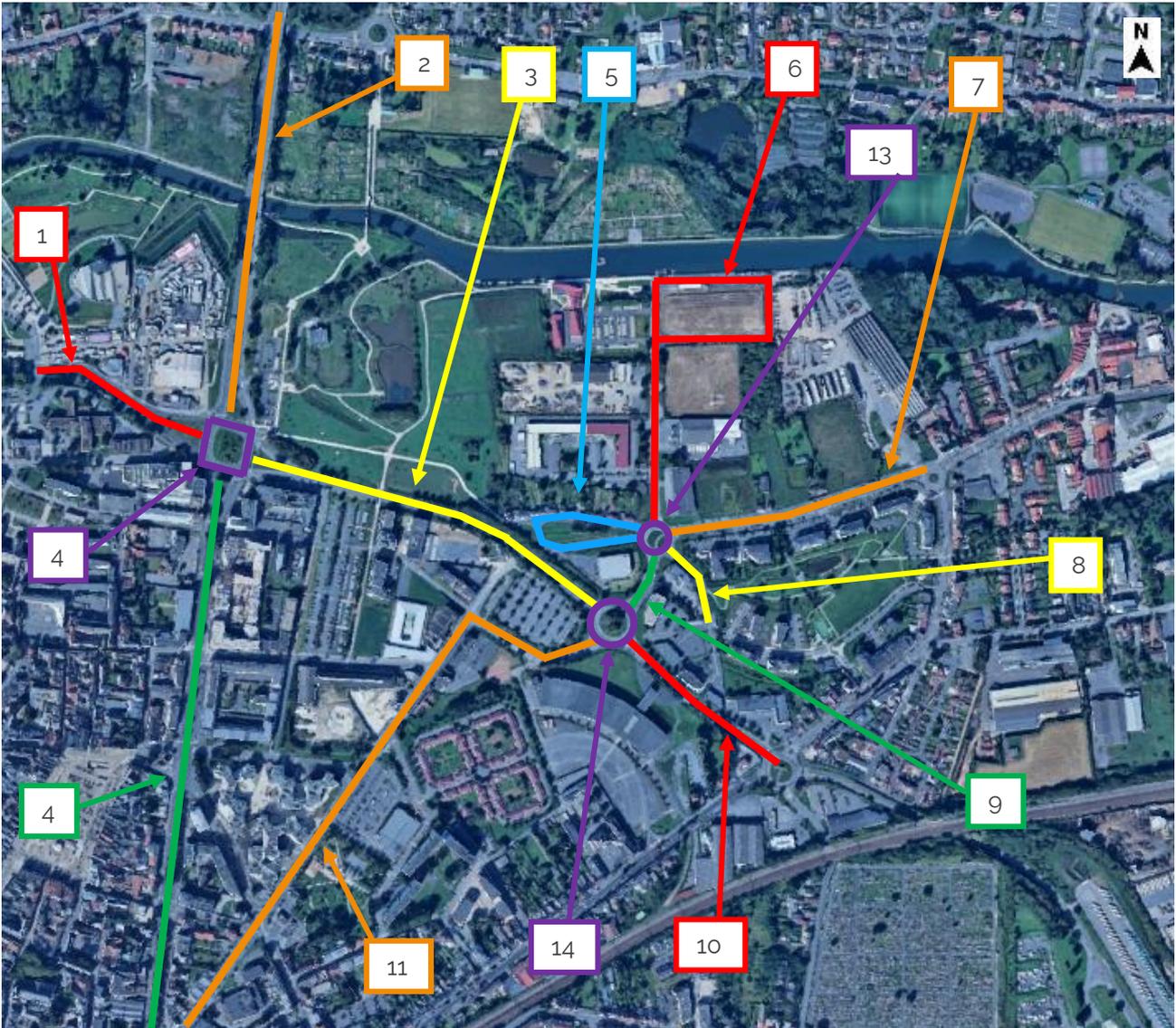


Schéma résumant les trafics utilisés pour recalcr l'état existant

Infrastructure concernée	TMJA		Période 6h-22h		Période 22h-6h	
	Trafic TV	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
1 - Boulevard Robert Schuman	18846	2,7%	1041	4,0%	274	1,1%
2 - Avenue Jules Catoire	38089	5,0%	2262	6,1%	238	3,9%
3 - Avenue des Droits de l'Homme Ouest	18051	9,5%	1072	11,0%	113	7,6%
4 - Avenue Paul Michonneau	18573	1,7%	1026	2,1%	270	1,3%
5 - Rue de la Geôle	99	0,0%	5	0,0%	1	0,0%
6 - Rue Marcel Leblanc	1539	7,5%	91	9,1%	10	4,3%
7 - Rue des Rosati	4693	6,0%	259	6,5%	68	5,4%
8 - Allée du Vélodrome	1192	4,0%	66	8,3%	17	0,0%
9 - D3E1 Nord	5115	5,9%	282	7,6%	74	4,0%
10 - Avenue des Droits de l'Homme Est	16040	9,9%	886	11,6%	233	7,9%
11 - D3E1 Sud	5189	2,3%	287	2,7%	75	2,0%
12 - Carrefour Dg17 x D260	20659	5,1%	1227	6,6%	129	3,6%
13 - Carrefour D3E1 x Marcel Leblanc	2798	4,4%	155	6,1%	41	2,5%
14 - Carrefour D260 x D3E1	8549	10,0%	472	12,4%	124	7,4%

Tableau résumant les trafics utilisés pour recalcr l'état existant

### 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 en situation initiale.



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

### 4.2.4 Recalage du modèle

Le tableau ci-dessous énonce 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 §4.1.2). 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 $\Delta = L_{mes} - L_{sim}$ [dBA]	
	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]	Jour [6-22h]	Nuit [22-6h]
LD 1	52,0	42,5	52,0	42,5	0,0	0,0
LD 2	52,5	41,5	51,5	43,0	-1,0	1,5
LD 3	62,5	57,5	63,0	56,5	0,5	-1,0
CD 1	61,0	X	61,5	54,5	0,5	X
CD 2	63,5	X	62,5	56,0	-1,0	X

#### Commentaires

Les écarts entre les niveaux sonores mesurés et calculés sont inférieurs 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.

#### 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 faisant l'objet d'un calcul sont orientés en direction du projet, de façon à déterminer l'impact du projet en situation future. Pendant la campagne de mesure, les points de mesures ont été orientés en direction des axes routiers bruyants afin de caler le modèle de calcul : ainsi, il est possible que certains récepteurs ne soient pas positionnés sur la même façade que les points de mesure.

## Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA - Situation actuelle



Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]		Ambiance sonore préexistante	Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]		Ambiance sonore préexistante
	6h-22h	22h-6h			6h-22h	22h-6h	
R01 RdC	59,0	49,0	Modérée	R15 R+1	58,0	51,5	Modérée
R01 R+1	60,0	49,5	Modérée	R15 R+3	58,0	51,5	Modérée
R02 RdC	55,0	45,0	Modérée	R15 R+5	58,0	51,0	Modérée
R02 R+1	54,5	44,5	Modérée	R16 RdC	50,0	43,5	Modérée
R03 RdC	50,5	41,0	Modérée	R16 R+1	52,0	45,5	Modérée
R03 R+1	50,0	41,0	Modérée	R16 R+3	54,0	46,5	Modérée
R04 RdC	47,5	38,5	Modérée	R17 RdC	56,5	50,0	Modérée
R04 R+1	49,0	39,5	Modérée	R17 R+1	58,5	51,5	Modérée
R05 RdC	46,0	37,5	Modérée	R17 R+3	58,0	51,0	Modérée
R05 R+1	45,5	36,5	Modérée	R18 RdC	50,0	42,5	Modérée
R05 R+3	45,5	36,0	Modérée	R18 R+1	52,5	45,5	Modérée
R05 R+5	45,0	36,0	Modérée	R19 RdC	65,0	58,0	Modérée de nuit
R06 RdC	46,5	38,0	Modérée	R19 R+1	65,5	58,5	Modérée de nuit
R06 R+1	45,5	37,0	Modérée	R19 R+3	65,0	58,0	Modérée de nuit
R06 R+3	45,0	36,5	Modérée	R20 RdC	59,0	52,5	Modérée
R06 R+5	45,0	36,0	Modérée	R20 R+1	61,0	54,5	Modérée
R07 RdC	44,0	35,5	Modérée	R21 RdC	51,5	44,5	Modérée
R07 R+1	44,0	35,5	Modérée	R22 RdC	53,0	46,5	Modérée
R08 RdC	44,5	36,0	Modérée	R23 RdC	64,5	58,5	Modérée
R09 RdC	46,5	38,0	Modérée	R23 R+1	64,5	58,5	Modérée
R09 R+1	46,5	38,5	Modérée	R24 RdC	63,0	57,0	Modérée
R10 RdC	47,0	38,0	Modérée	R24 R+1	63,5	57,5	Modérée
R10 R+1	47,5	39,0	Modérée	R25 RdC	63,0	57,0	Modérée
R11 RdC	46,0	36,5	Modérée	R25 R+1	63,5	57,5	Modérée
R11 R+1	48,0	39,0	Modérée	R26 RdC	62,0	56,0	Modérée
R12 RdC	53,0	46,0	Modérée	R26 R+1	62,5	56,5	Modérée
R12 R+1	55,0	48,0	Modérée	R27 RdC	56,0	47,5	Modérée
R13 RdC	50,0	43,0	Modérée	R27 R+1	58,0	49,0	Modérée
R13 R+1	52,0	45,5	Modérée	R28 RdC	63,0	52,5	Modérée
R14 RdC	58,5	52,0	Modérée	R28 R+1	64,0	53,5	Modérée
R14 R+1	59,5	53,0	Modérée	R28 R+3	64,0	53,5	Modérée
R14 R+3	59,5	52,5	Modérée	R29 RdC	61,0	50,5	Modérée
R15 RdC	56,0	49,0	Modérée	R29 R+1	62,5	52,0	Modérée

## Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sont caractéristiques d'une ambiance sonore préexistante modérée pour la quasi-totalité des points, excepté pour le récepteur R19 (RdC, R+1 et R+3), dont l'ambiance sonore est modérée de nuit. Ce point de calcul est proche et très exposé à la route départementale RD3E1, ce qui explique ces niveaux sonores plus élevés que les autres en période diurne.

### 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 4m de haut



Cartographie sonore en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat initial - Période 6h-22h



Cartographie sonore en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat initial - Période 22h-6h

## 5 ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

### 5.1 Méthodologie

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

- L'impact acoustique des nouvelles infrastructures seules sur les bâtiments existants et comparaison aux seuils réglementaires admissibles (dépendant de la zone d'ambiance sonore préexistante) ;
- La comparaison des niveaux sonores entre l'état initial 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 ZAC sur son environnement et d'autre part, d'estimer les niveaux sonores dans la ZAC et au niveau des façades des futurs bâtiments à l'état futur ;
- L'impact acoustique de l'ensemble des infrastructures (existantes et nouvelles) sur les nouveaux bâtiments d'habitations.

Dans la modélisation d'état futur (avec projet), les aménagements envisagés dans le cadre du projet sont modélisés à partir du plan guide fourni par SPL DE L'ARTOIS (Ref : ARRAS - Val de Scarpe 2 - Volet Trafic.pdf en date du 16/01/25 :

- Construction / Destruction 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.

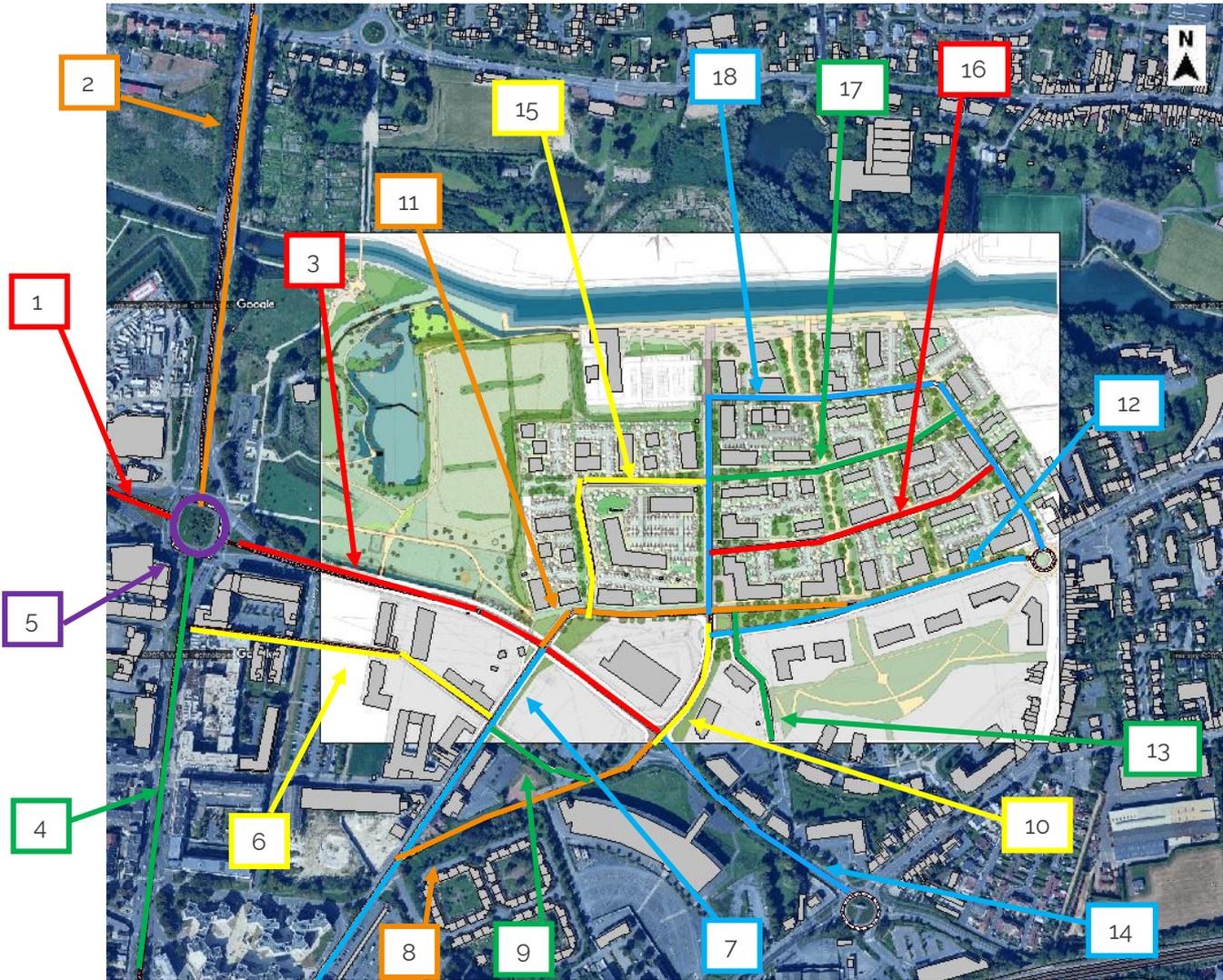
Les paramètres généraux de calcul retenus pour la modélisation de l'impact acoustique du projet sont identiques à celles utilisées pour la modélisation de l'état existant (Cf. §4.2.2) sauf pour les voies explicitées ci-après où les trafics à l'état futur ont été projetés.

#### 5.2.1.1 Données de trafic routier projetées

Les données du trafic routier projeté à l'horizon de la mise en service du projet nous ont été fournies par le bureau DYNALOGIC (Ref : ARRAS - Val de Scarpe 2 - Volet Trafic.pdf datant du 16/01/2025). 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 répartition constatée pendant la campagne de mesure.

Le trafic journalier a été déterminé selon la formule suivante :  $TMJ=10 \times (HPM+HPS) / 2$ . La répartition de ce trafic a été prise en compte sur les périodes diurne et nocturne est de 88% (jour) et 12% (nuit).

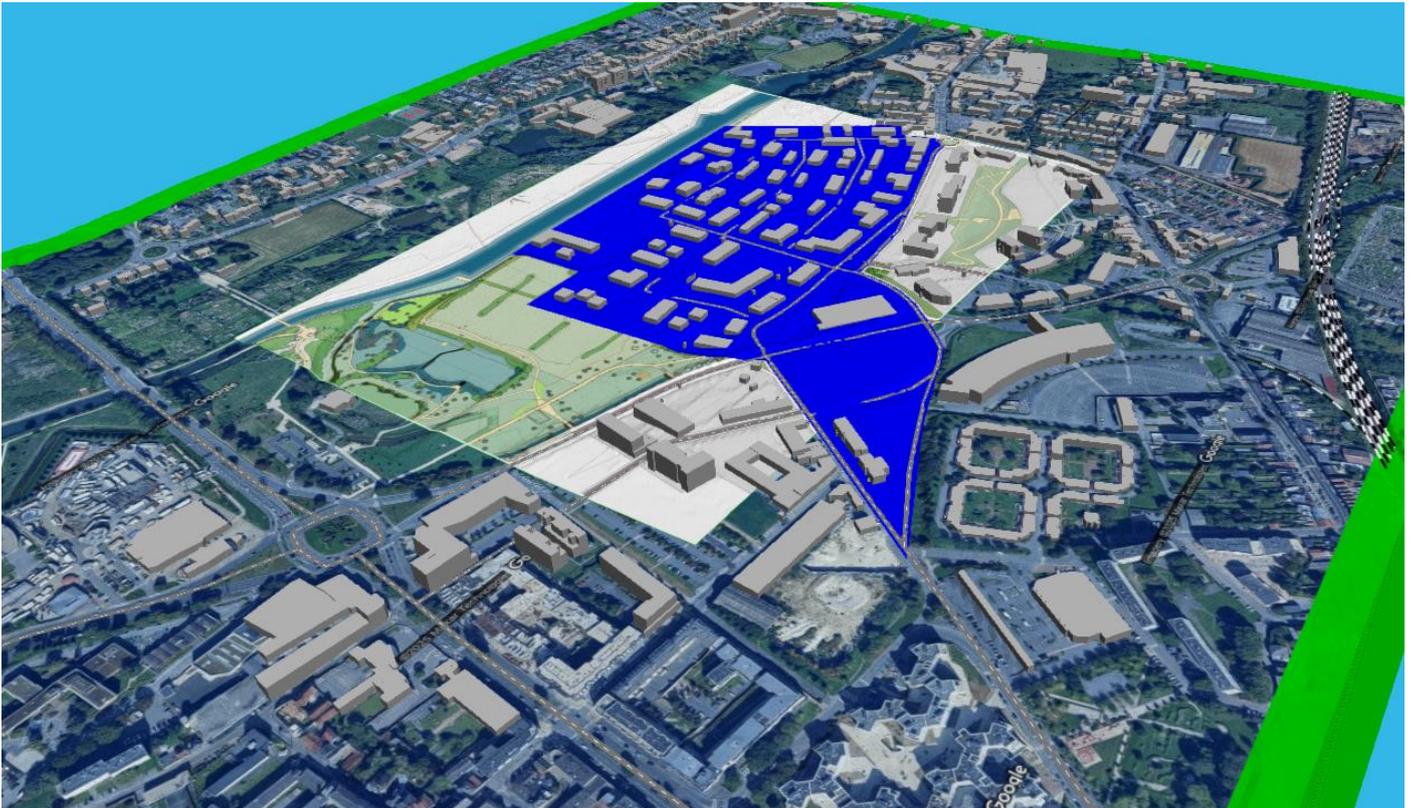
Le trafic sur les voies permettant de desservir les habitations n'ayant pas été transmis par l'étude de trafic, une hypothèse a été établie en concertation avec SPL DE L'ARTOIS. Ces hypothèses se basent sur le nombre de 560 logements, avec 280 logements supérieurs à 70 m<sup>2</sup> et 280 logements inférieurs à 70 m<sup>2</sup>. Le PLU stipule que pour cette zone, il faut considérer 1 place/logement inférieurs à 70 m<sup>2</sup> ; 2 places/logement supérieurs à 70 m<sup>2</sup>, et 1 place supplémentaire par groupe de 5 logements pour les visiteurs, ce qui donne, avec un aller/retour par jour, un trafic de 1904 véhicules sur les voies desservant les logements.



Infrastructure concernée	TMJA		Période 6h-22h		Période 22h-6h	
	Trafic TV	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL	Trafic TV (véh/h)	%PL
1 - Boulevard Robert Schuman	19963	2,7%	1103	4,0%	290	1,1%
2 - Avenue Jules Catoire	39207	5,0%	2328	6,1%	245	3,9%
3 - Avenue des Droits de l'Homme Ouest	21329	9,5%	1266	11,0%	133	7,6%
4 - Avenue Paul Michonneau	18573	1,7%	1026	2,1%	270	1,3%
5 - Carrefour D917 x D260	49536	5,1%	2941	6,6%	310	3,6%
6 - Rue Jean Lecanuet	1986	6,0%	109	6,5%	30	5,4%
7 - Rue des Rosati	2980	5,9%	165	6,5%	43	5,4%
8 - D3E1 Sud	4296	2,4%	237	2,7%	62	2,0%
9 - D3E1 Sud bis	1639	2,5%	91	2,7%	24	2,0%
10 - D3E1 Nord	4097	6,1%	226	7,6%	60	4,0%
11 - Rue de Geôle	4743	0,0%	262	0,0%	69	0,0%
12 - Rue de Geôle bis	2409	0,0%	132	0,0%	36	0,0%
13 - Allée du Vélodrome	1167	0,0%	64	0,0%	17	0,0%
14 - Avenue des Droits de l'Homme Est	17331	9,6%	957	11,6%	252	7,9%
15 - Voie 1	1904	0,0%	105	0,0%	28	0,0%
16 - Voie 2	1904	0,0%	105	0,0%	28	0,0%
17 - Voie 3	1904	0,0%	105	0,0%	28	0,0%
18 - Voie 4	1904	0,0%	105	0,0%	28	0,0%

### 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-ouest 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 bâtiments sensibles existants potentiellement impactés par les voies nouvelles dans la ZAC.

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 le tableau 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

## Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

### Contribution sonore des nouvelles infrastructures routières - Situation future



Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]				Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]			
	Etat Initial		Projet			Etat Initial		Projet	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R01 RdC	59,0	49,0	33,5	28,5	R15 R+1	58,0	51,5	55,5	50,0
R01 R+1	60,0	49,5	32,5	27,5	R15 R+3	58,0	51,5	56,0	50,0
R02 RdC	55,0	45,0	34,0	28,5	R15 R+5	58,0	51,0	55,5	50,0
R02 R+1	54,5	44,5	32,5	27,0	R16 RdC	50,0	43,5	45,5	40,0
R03 RdC	50,5	41,0	36,5	31,5	R16 R+1	52,0	45,5	46,5	40,5
R03 R+1	50,0	41,0	35,5	30,0	R16 R+3	54,0	46,5	48,0	42,5
R04 RdC	47,5	38,5	36,0	31,0	R17 RdC	56,5	50,0	56,0	50,5
R04 R+1	49,0	39,5	36,0	30,5	R17 R+1	58,5	51,5	58,0	52,5
R05 RdC	46,0	37,5	36,0	30,5	R17 R+3	58,0	51,0	57,5	51,5
R05 R+1	45,5	36,5	36,0	30,5	R18 RdC	50,0	42,5	44,5	39,0
R05 R+3	45,5	36,0	35,5	30,0	R18 R+1	52,5	45,5	46,0	40,5
R05 R+5	45,0	36,0	36,0	30,0	R19 RdC	65,0	58,0	60,5	54,0
R06 RdC	46,5	38,0	37,0	32,0	R19 R+1	65,5	58,5	61,0	54,5
R06 R+1	45,5	37,0	36,5	31,5	R19 R+3	65,0	58,0	60,5	54,0
R06 R+3	45,0	36,5	36,0	30,5	R20 RdC	59,0	52,5	56,0	50,0
R06 R+5	45,0	36,0	36,5	31,0	R20 R+1	61,0	54,5	58,0	52,0
R07 RdC	44,0	35,5	36,5	31,0	R21 RdC	51,5	44,5	48,5	42,5
R07 R+1	44,0	35,5	36,0	30,5	R22 RdC	53,0	46,5	51,0	45,0
R08 RdC	44,5	36,0	36,5	31,5	R23 RdC	64,5	58,5	56,0	50,0
R09 RdC	46,5	38,0	39,0	33,5	R23 R+1	64,5	58,5	57,5	51,5
R09 R+1	46,5	38,5	40,0	35,0	R24 RdC	63,0	57,0	47,5	41,5
R10 RdC	47,0	38,0	42,0	36,5	R24 R+1	63,5	57,5	51,0	45,0
R10 R+1	47,5	39,0	43,5	38,0	R25 RdC	63,0	57,0	42,5	37,0
R11 RdC	46,0	36,5	38,5	33,0	R25 R+1	63,5	57,5	44,0	38,5
R11 R+1	48,0	39,0	42,0	36,5	R26 RdC	62,0	56,0	45,5	40,0
R12 RdC	53,0	46,0	52,0	46,0	R26 R+1	62,5	56,5	47,0	41,5
R12 R+1	55,0	48,0	53,5	48,0	R27 RdC	56,0	47,5	46,0	40,5
R13 RdC	50,0	43,0	46,5	41,5	R27 R+1	58,0	49,0	47,5	42,0
R13 R+1	52,0	45,5	49,5	44,0	R28 RdC	63,0	52,5	43,0	38,0
R14 RdC	58,5	52,0	54,0	48,5	R28 R+1	64,0	53,5	44,0	38,5
R14 R+1	59,5	53,0	55,5	50,0	R28 R+3	64,0	53,5	46,0	40,5
R14 R+3	59,5	52,5	55,5	50,0	R29 RdC	61,0	50,5	38,0	33,0
R15 RdC	56,0	49,0	53,5	48,0	R29 R+1	62,5	52,0	38,0	32,5

## 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. Les nouveaux axes routiers prévus dans le cadre du projet sont donc conformes à la réglementation sur la construction d'une nouvelle voirie. A titre informatif, les habitations situées au sud du projet sont les plus impactées, car les nouvelles voies sont au plus proche des bâtiments sensibles existants.

### 5.4.1 Cartographies sonores de l'état futur à l'horizon de la mise en service du 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, **à la mise en service du projet**. Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m au-dessus du sol.



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur avec projet – Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – Etat Futur avec projet – Période 22h-6h

## 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 ZAC (idem à ceux du §5.4),
- Les futurs bâtiments présents dans la ZAC.

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).

**Les niveaux sonores estimés à l'état futur sans le projet (« fil de l'eau ») n'étant pas disponibles, l'état sonore initial est comparé aux niveaux sonores estimés à l'état futur avec le projet pour analyser l'impact sonore du projet.**

## Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

### Comparaison des situations futures avec et sans projet



Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R01 RdC	59,0	49,0	57,5	47,5	-1,5	-1,5
R01 R+1	60,0	49,5	57,5	47,5	-2,5	-2,0
R02 RdC	55,0	45,0	54,0	44,5	-1,0	-0,5
R02 R+1	54,5	44,5	53,0	43,5	-1,5	-1,0
R03 RdC	50,5	41,0	50,5	41,5	0,0	0,5
R03 R+1	50,0	41,0	50,5	41,0	0,5	0,0
R04 RdC	47,5	38,5	48,0	39,0	0,5	0,5
R04 R+1	49,0	39,5	49,0	40,0	0,0	0,5
R05 RdC	46,0	37,5	46,5	38,0	0,5	0,5
R05 R+1	45,5	36,5	45,5	37,0	0,0	0,5
R05 R+3	45,5	36,0	45,0	36,0	-0,5	0,0
R05 R+5	45,0	36,0	45,0	36,0	0,0	0,0
R06 RdC	46,5	38,0	47,0	38,0	0,5	0,0
R06 R+1	45,5	37,0	45,5	37,0	0,0	0,0
R06 R+3	45,0	36,5	45,0	36,0	0,0	-0,5
R06 R+5	45,0	36,0	44,5	36,0	-0,5	0,0
R07 RdC	44,0	35,5	44,5	36,0	0,5	0,5
R07 R+1	44,0	35,5	44,5	36,0	0,5	0,5
R08 RdC	44,5	36,0	44,5	36,5	0,0	0,5
R09 RdC	46,5	38,0	47,0	38,5	0,5	0,5
R09 R+1	46,5	38,5	46,5	38,5	0,0	0,0
R10 RdC	47,0	38,0	48,5	40,5	1,5	2,5
R10 R+1	47,5	39,0	48,5	41,0	1,0	2,0
R11 RdC	46,0	36,5	47,5	39,0	1,5	2,5
R11 R+1	48,0	39,0	48,5	40,5	0,5	1,5
R12 RdC	53,0	46,0	53,5	47,0	0,5	1,0
R12 R+1	55,0	48,0	54,5	48,5	-0,5	0,5
R13 RdC	50,0	43,0	49,0	42,5	-1,0	-0,5
R13 R+1	52,0	45,5	50,5	44,5	-1,5	-1,0
R14 RdC	58,5	52,0	55,0	49,0	-3,5	-3,0
R14 R+1	59,5	53,0	56,5	50,5	-3,0	-2,5
R14 R+3	59,5	52,5	56,0	50,0	-3,5	-2,5
R15 RdC	56,0	49,0	55,0	48,5	-1,0	-0,5

## Niveaux sonores en façade des bâtiments en dBA

### Comparaison des situations futures avec et sans projet



Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]					
	Sans projet		Avec projet		Ecart	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
R15 R+1	58,0	51,5	56,5	50,0	-1,5	-1,5
R15 R+3	58,0	51,5	56,5	50,5	-1,5	-1,0
R15 R+5	58,0	51,0	56,5	50,0	-1,5	-1,0
R16 RdC	50,0	43,5	51,5	44,5	1,5	1,0
R16 R+1	52,0	45,5	53,0	46,0	1,0	0,5
R16 R+3	54,0	46,5	54,0	47,0	0,0	0,5
R17 RdC	56,5	50,0	57,5	51,0	1,0	1,0
R17 R+1	58,5	51,5	59,0	53,0	0,5	1,5
R17 R+3	58,0	51,0	58,5	52,0	0,5	1,0
R18 RdC	50,0	42,5	50,0	43,0	0,0	0,5
R18 R+1	52,5	45,5	52,0	45,0	-0,5	-0,5
R19 RdC	65,0	58,0	62,5	55,5	-2,5	-2,5
R19 R+1	65,5	58,5	64,0	56,5	-1,5	-2,0
R19 R+3	65,0	58,0	63,5	56,0	-1,5	-2,0
R20 RdC	59,0	52,5	59,5	52,5	0,5	0,0
R20 R+1	61,0	54,5	61,5	54,5	0,5	0,0
R21 RdC	51,5	44,5	53,0	46,0	1,5	1,5
R22 RdC	53,0	46,5	55,0	48,5	2,0	2,0
R23 RdC	64,5	58,5	61,0	55,0	-3,5	-3,5
R23 R+1	64,5	58,5	61,5	55,5	-3,0	-3,0
R24 RdC	63,0	57,0	59,5	53,5	-3,5	-3,5
R24 R+1	63,5	57,5	60,0	54,0	-3,5	-3,5
R25 RdC	63,0	57,0	59,5	53,0	-3,5	-4,0
R25 R+1	63,5	57,5	60,0	54,0	-3,5	-3,5
R26 RdC	62,0	56,0	60,5	54,0	-1,5	-2,0
R26 R+1	62,5	56,5	60,5	54,5	-2,0	-2,0
R27 RdC	56,0	47,5	57,5	50,5	1,5	3,0
R27 R+1	58,0	49,0	59,5	51,5	1,5	2,5
R28 RdC	63,0	52,5	63,5	53,0	0,5	0,5
R28 R+1	64,0	53,5	64,5	54,0	0,5	0,5
R28 R+3	64,0	53,5	64,5	54,5	0,5	1,0
R29 RdC	61,0	50,5	61,5	51,0	0,5	0,5
R29 R+1	62,5	52,0	63,0	52,5	0,5	0,5

## Commentaires

L'aménagement du projet entraîne une augmentation des niveaux sonores pouvant atteindre 2 dBA en façade des bâtiments situés à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic. Cette hausse est encore plus prononcée (jusqu'à 64,0 dBA) pour les bâtiments situés aux abords des nouvelles voiries, bien qu'elle ne soit soumise à aucune réglementation spécifique.

En parallèle, les nouveaux bâtiments d'habitation peuvent jouer un rôle de protection acoustique pour les constructions existantes en atténuant le bruit provenant des routes départementales, ce qui contribue à une réduction significative des niveaux sonores pour de nombreux récepteurs.

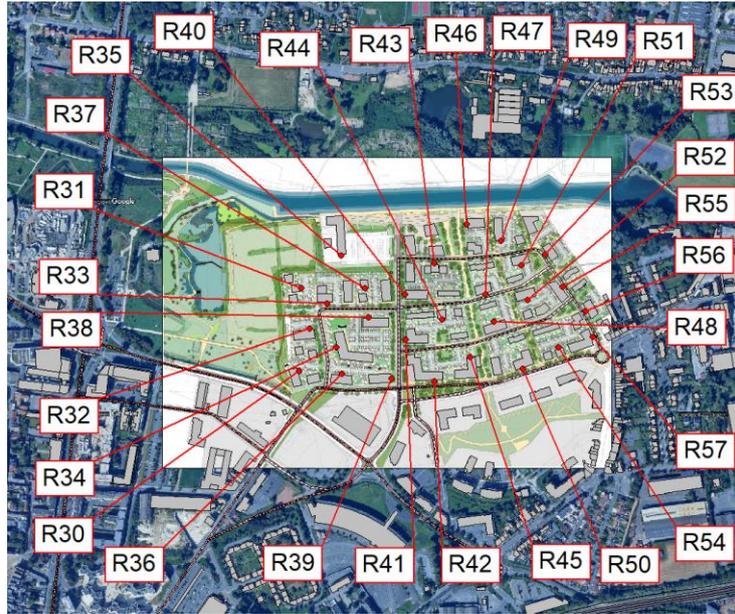
### 5.5.2 Niveaux sonores en façade des futurs bâtiments

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 ZAC.

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]		Point de calcul	Niveaux $L_{Aeq}$ estimés [dBA]	
	6h-22h	22h-6h		6h-22h	22h-6h
R30 RdC	51,5	43,5	R44 RdC	50,5	43,5
R30 R+1	54,0	47,0	R44 R+1	52,5	45,5
R31 RdC	52,0	43,5	R45 RdC	52,5	45,5
R31 R+1	52,0	44,0	R45 R+1	53,5	46,5
R32 RdC	53,0	44,5	R46 RdC	50,0	41,0
R32 R+1	53,0	45,0	R46 R+1	48,5	40,0
R33 RdC	55,5	48,5	R47 RdC	55,5	49,5
R33 R+1	56,5	49,5	R47 R+1	56,5	50,5
R34 RdC	55,0	47,5	R48 RdC	51,0	42,5
R34 R+1	56,5	49,0	R48 R+1	51,0	43,5
R35 RdC	50,0	41,5	R49 RdC	50,5	43,5
R35 R+1	53,0	44,0	R49 R+1	52,0	45,5
R36 RdC	53,5	45,5	R50 RdC	58,0	52,0
R36 R+1	53,5	46,0	R50 R+1	59,0	53,0
R37 RdC	51,0	42,5	R51 RdC	51,0	44,0
R37 R+1	53,5	45,0	R51 R+1	52,0	45,0
R38 RdC	53,0	45,0	R52 RdC	50,0	43,0
R38 R+1	53,5	46,5	R52 R+1	51,0	44,0
R39 RdC	59,0	53,0	R53 RdC	57,5	51,5
R39 R+1	60,0	54,0	R53 R+1	57,5	51,5
R40 RdC	55,0	49,0	R54 RdC	50,5	42,5
R40 R+1	56,5	50,0	R54 R+1	51,5	44,5
R41 RdC	56,0	49,0	R55 RdC	58,0	52,5
R41 R+1	56,5	50,0	R55 R+1	57,5	51,5
R42 RdC	62,0	56,0	R56 RdC	57,0	51,0
R42 R+1	62,5	56,5	R56 R+1	57,0	51,0
R43 RdC	55,0	48,5	R57 RdC	55,0	49,0
R43 R+1	56,0	49,5	R57 R+1	55,5	49,5

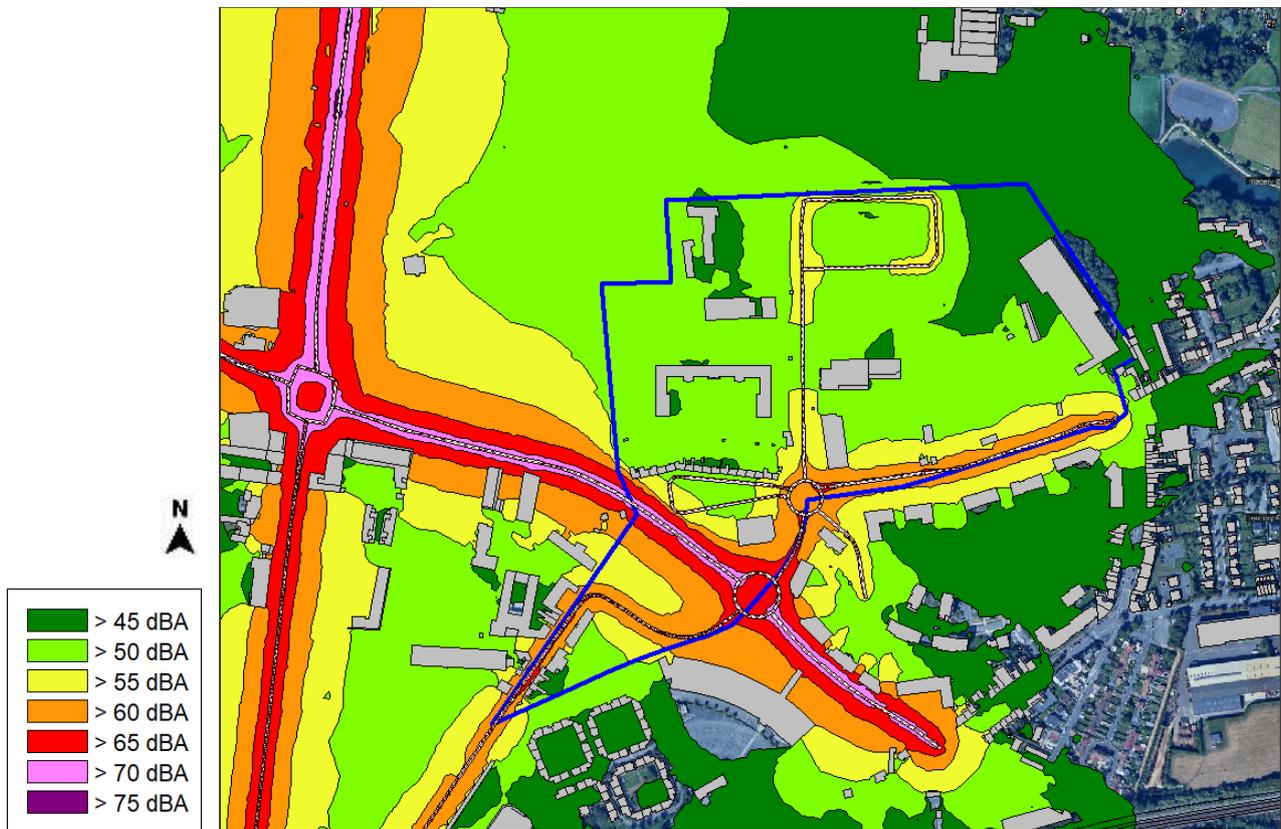
### Commentaires

En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon de la mise en service du projet sont tous inférieurs à 65 dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

### 5.5.3 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 ZAC**.

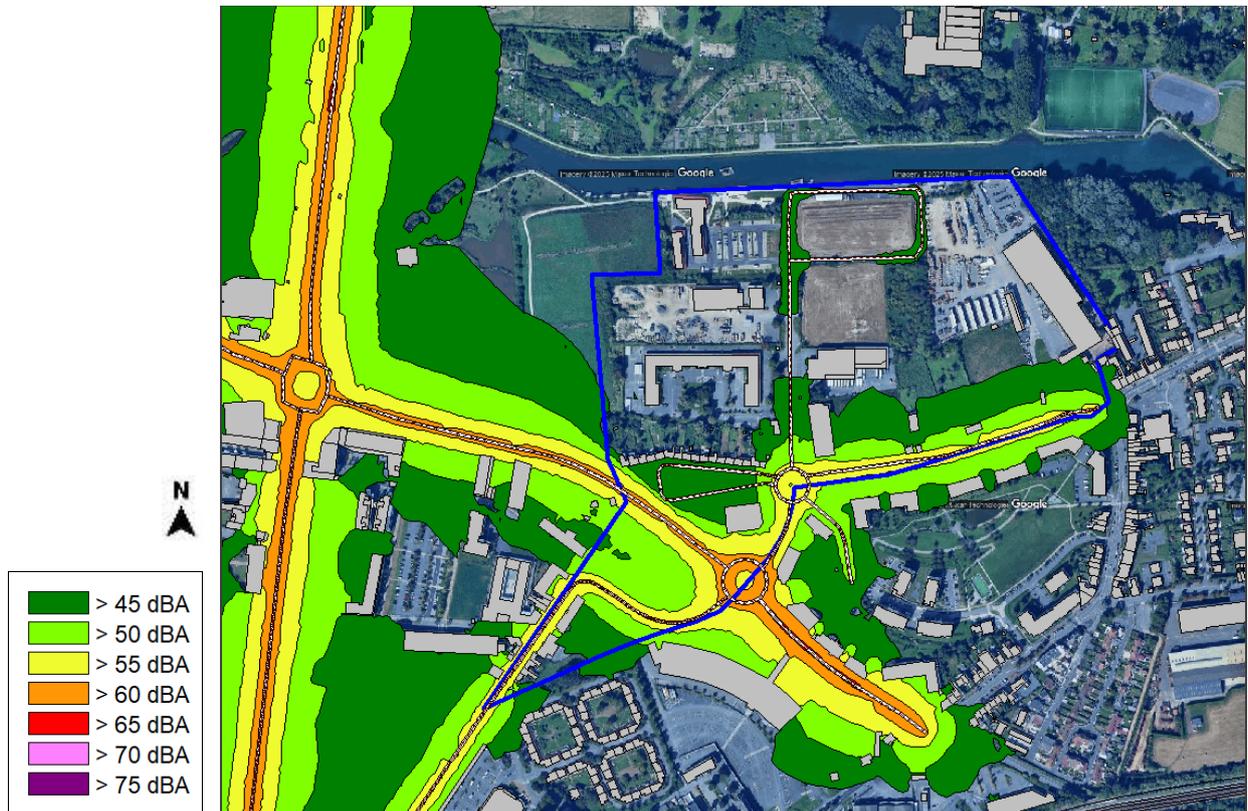
Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m au-dessus du sol.



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat Futur sans projet - Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol - Etat Futur avec projet - Période 6h-22h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – **Etat Futur sans projet** – Période 22h-6h



Cartographies sonores en dBA à 4m au-dessus du sol – **Etat Futur avec projet** – Période 22h-6h

## 6 EXEMPLES DE TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

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.

Les niveaux sonores calculés étant conformes aux contraintes réglementaires, nous détaillons ci-après les principales solutions acoustiques envisageables pour un projet de ZAC et les généralités sur ces solutions à titre purement indicatif, afin de réduire l'impact sonore du bruit routier induit par les nouvelles voies et l'augmentation du trafic

### 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 issu 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.

#### 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 ZAC 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)

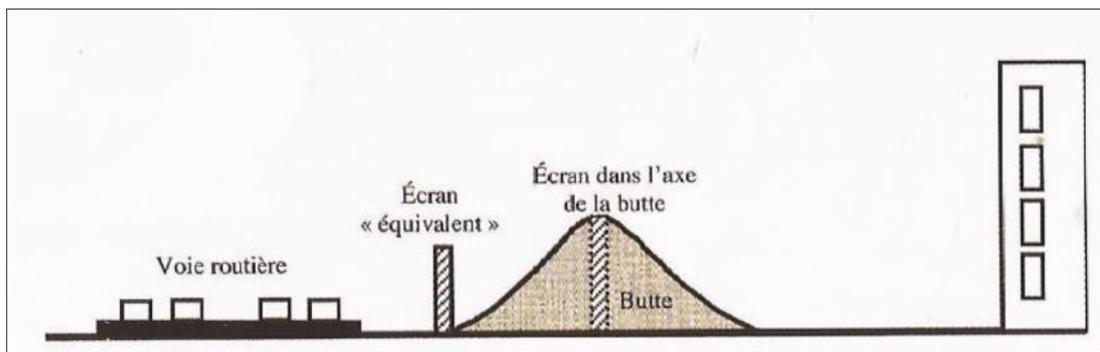


Schéma : équivalence Ecran / Merlon de terre

### 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

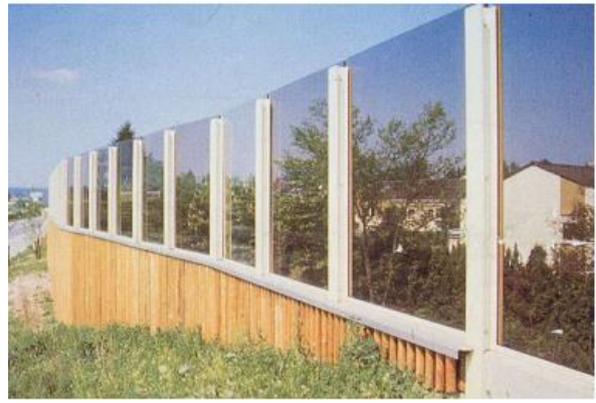
Les écrans acoustiques peuvent être :

- 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.

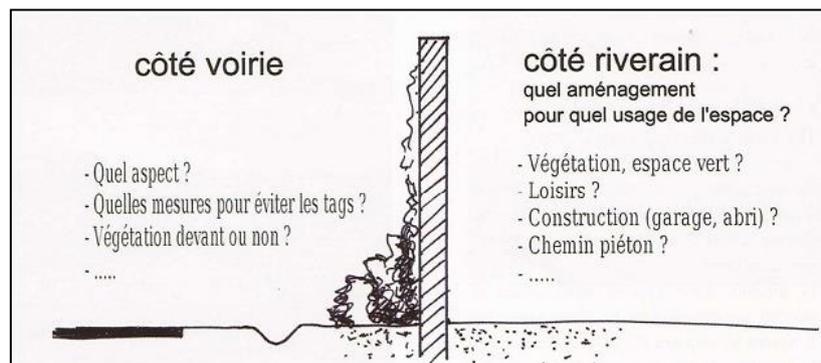
Pour autant, les dispositifs de protection acoustique doivent être conçus en tenant compte du contexte, du territoire, de la morphologie projetée des lieux.

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

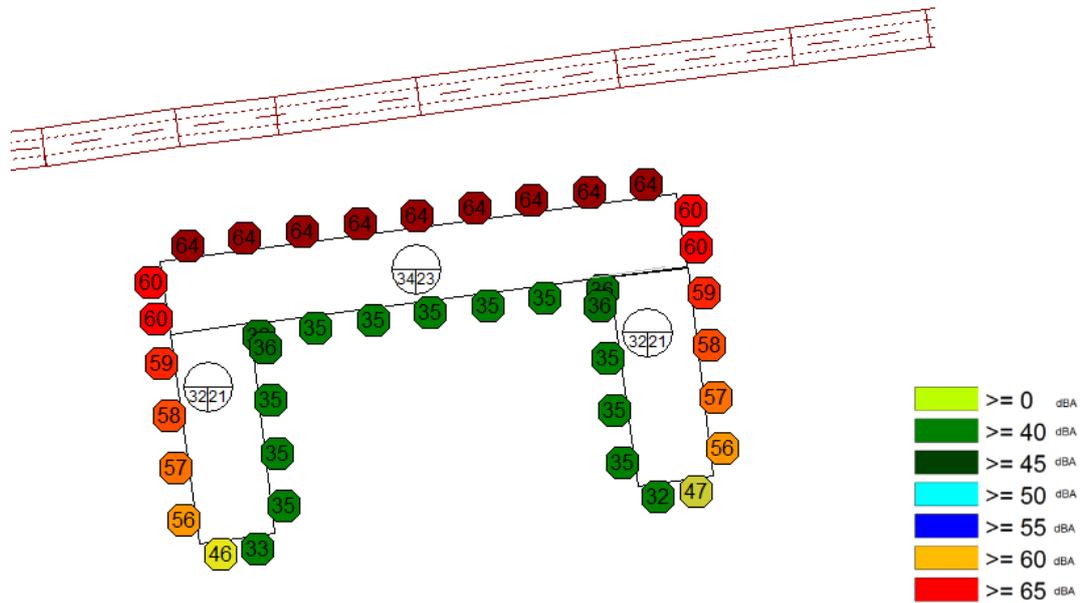
#### 6.1.5.1 Éloignement par rapport aux voies

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

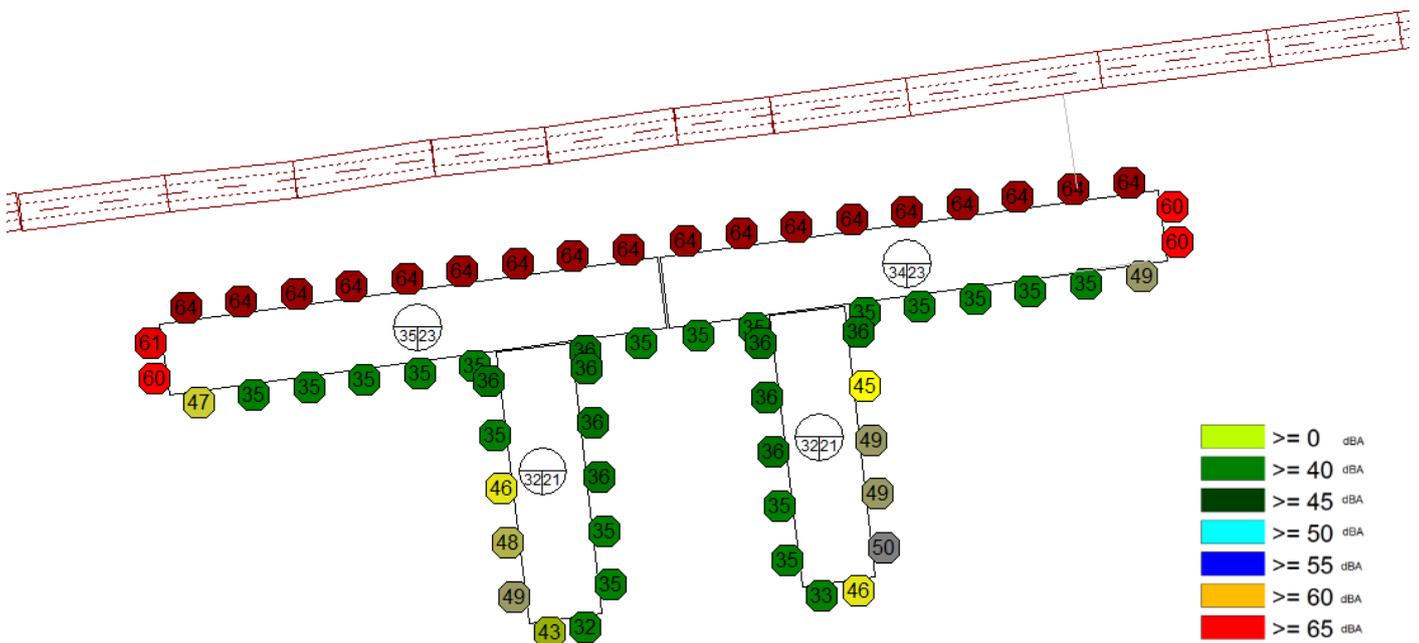
En doublant la distance par rapport à la voie (par exemple : distance initiale de 15 mètres, distance finale de 30 mètres), le gain acoustique est de l'ordre de 3 dBA.

### 6.1.5.2 Forme et orientation des bâtiments par rapport aux voies

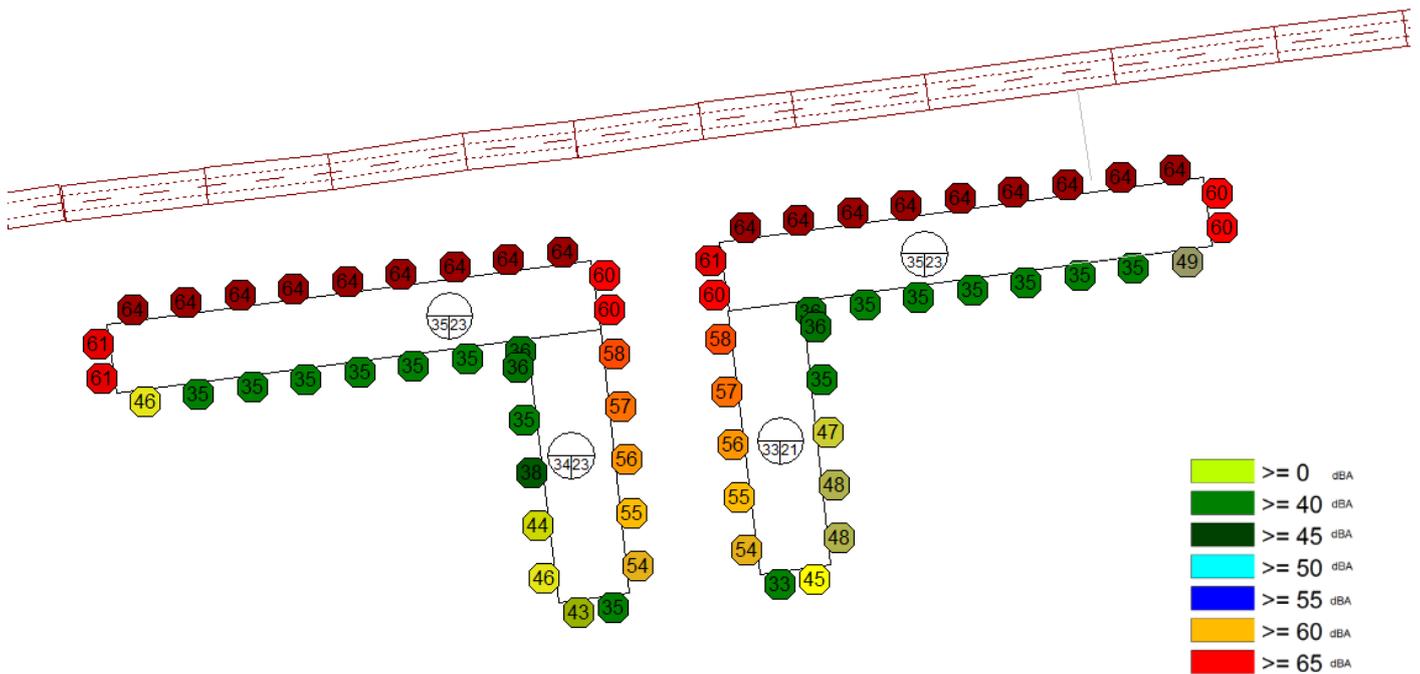
Indépendamment des considérations thermiques qui influent généralement sur la position des chambres dans le cas de projet de logements, trois positions sont à privilégier à proximité d'une voie afin de limiter l'impact acoustique sur les façades :



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 1



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 2



Répartition des niveaux sonores en façade : position privilégiée 3

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).

Sur ces zones calmes on positionnera plutôt les chambres des logements dans le but d'améliorer le confort des usagers dans les pièces de vie.

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 2<sup>nd</sup> rideau.



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

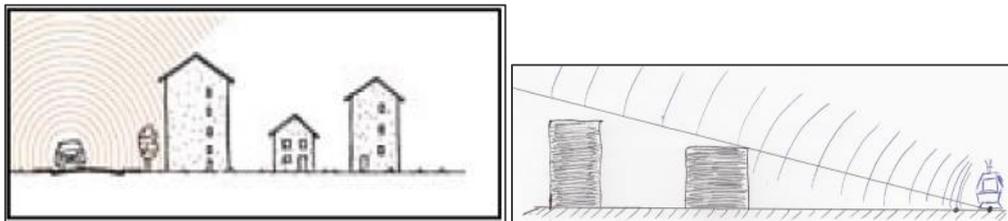
En effet, il conviendra d'éviter les espaces entre bâtiments afin de ne pas laisser le bruit entrer dans la zone calme.



*Problème de front de bâtiments non continu en bordure de voie*

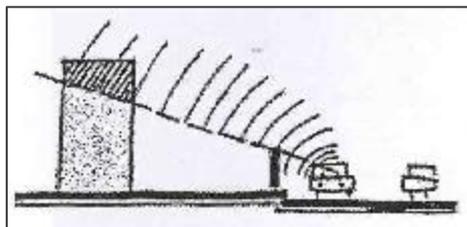
### 6.1.5.3 Gabarit du bâtiment par rapport aux voies et aux protections acoustiques

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.



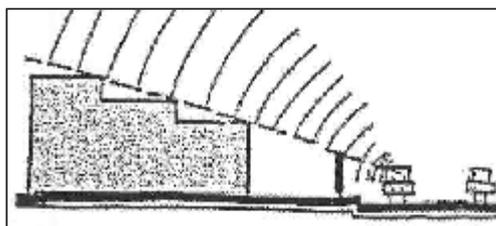
*Principe du bâtiment écran*

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

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 d'aménagement de la Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) Val de Scarpe 2 situé à Saint-Laurent-Blangy (62), la société SPL DE L'ARTOIS 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
- Propositions de préconisations acoustiques à titre indicatif

L'étude réalisée permet de conclure que :

- Les niveaux sonores actuels sur la zone sont quasiment tous compris entre 55 dBA et 65 dBA ; la zone peut donc être qualifiée d'ambiance sonore modérée au sens de l'Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Les voies nouvellement créées respectent les seuils réglementaires : le projet est donc conforme à la réglementation. Pour information, le sud de la zone projet est plus exposée, car les nouvelles voies sont au plus proches des habitations déjà existantes.
- L'aménagement du projet entraîne une augmentation des niveaux sonores pouvant atteindre 2 dBA en façade des bâtiments situés à proximité des voiries existantes, en raison de l'accroissement du trafic. Cette hausse est encore plus prononcée (jusqu'à 64,0 dBA) pour les bâtiments situés aux abords des nouvelles voiries, bien qu'elle ne soit soumise à aucune réglementation spécifique.
- En façade des nouveaux bâtiments, les niveaux de bruits calculés à l'horizon de la mise en service du projet sont tous inférieurs à 65 dBA le jour et 60 dBA la nuit, traduisant ainsi une ambiance sonore modérée.

Cette étude a été réalisée à l'aide des données exploitables fournies et des hypothèses retenues pour le présent projet, détaillées dans le §4.2.2.

## 8 ANNEXES

ANNEXE A – DESCRIPTION DES TESTS DE VALIDATION DES MESURES DE LONGUES DUREES .....	5050
ANNEXE B – FICHES DE MESURES .....	51
ANNEXE C - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE .....	58
ANNEXE D - GLOSSAIRE .....	59

## 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 :

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

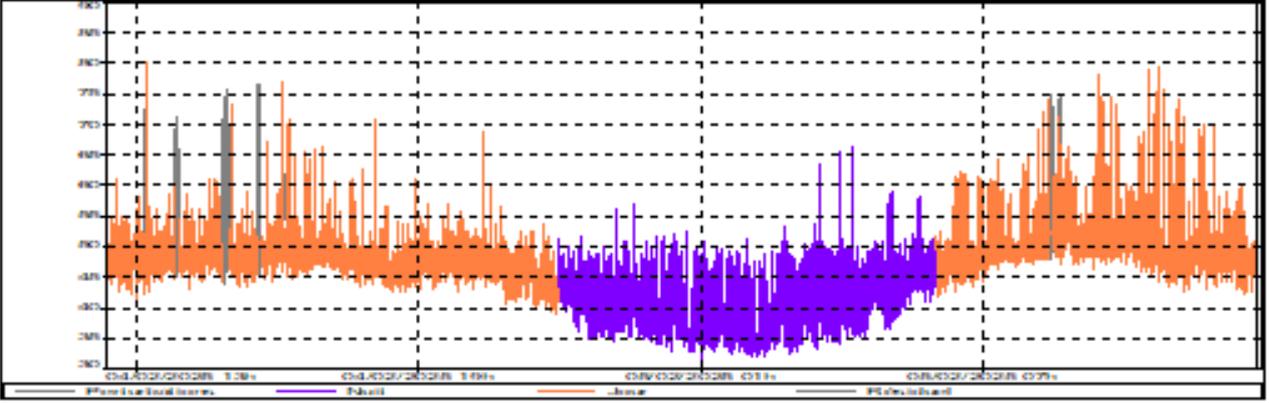
On effectue alors pour chaque intervalle de base la différence suivante :

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

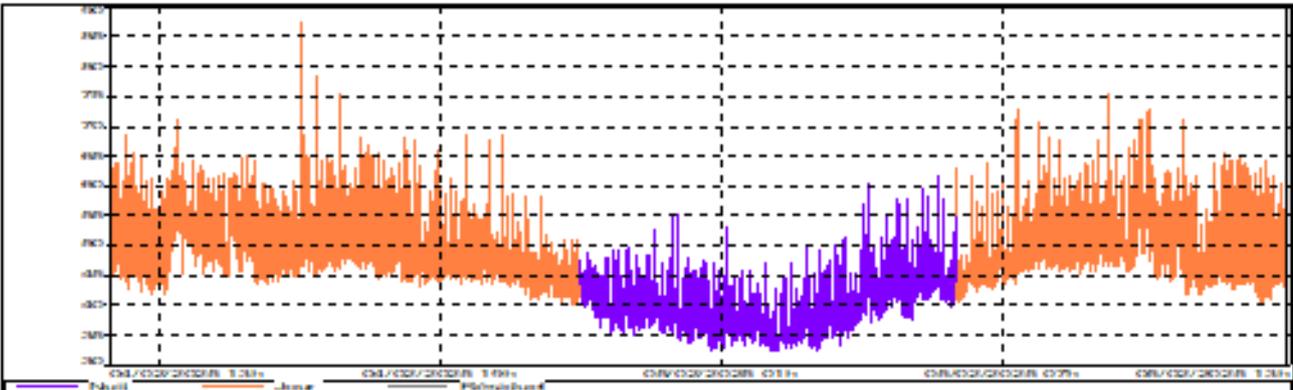
Les mesures sont validées comme représentatives du bruit routier si  $d \leq 1$  dBA (en valeur positive).

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

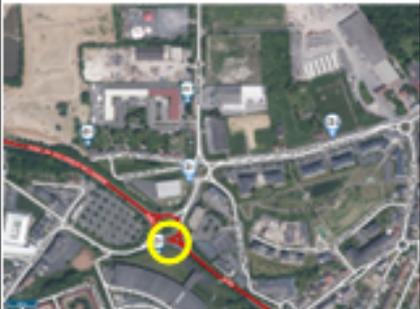
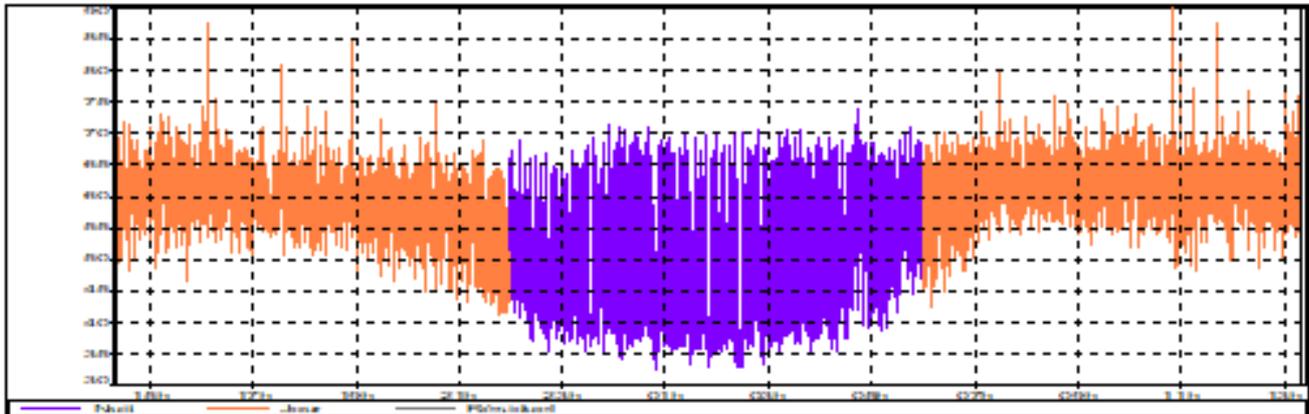
**ANNEXE B – FICHES DE MESURES**

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 1	
Emplacement du point de mesure			
<u>Adresse</u> 13 rue de la géole 62054 Saint-Laurent-Blangy	<u>Photo du point de mesure</u>	<u>Emplacement du point sur plan</u>	
<u>Type de bâtiment</u> Jardin logement			
<u>Sonomètre</u> Rion 10			
<u>Date de début</u> 04/02/24 12:20			
<u>Date de fin</u> 05/02/24 12:50			
<u>Hauteur de prise de so</u> RdC			
Conditions météorologiques			
<u>Période diurne</u>		<u>Période nocturne</u>	
<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> Moyen		<u>Vitesse de vent</u> Moyen	
<u>Classe</u> U4/T2		<u>Classe</u> U4/T4	
<u>Conditions de propaagation</u> Négligeable		<u>Conditions de propaagation</u> Renforcement faible	
Evolution temporelle du niveau sonore			
			
Résultats acoustiques			
<b>Date des mesures</b>	<b>Période</b>	<b>Contributions sonores particulières</b>	
		<b>LAeq Ambient (dBA)</b>	
Du 04/02/24 12:20 au 05/02/24 12:50	JOUR (6h-22h)	52,0	
	NUIT (22h-6h)	42,5	
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

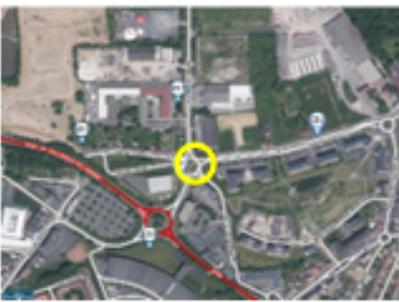
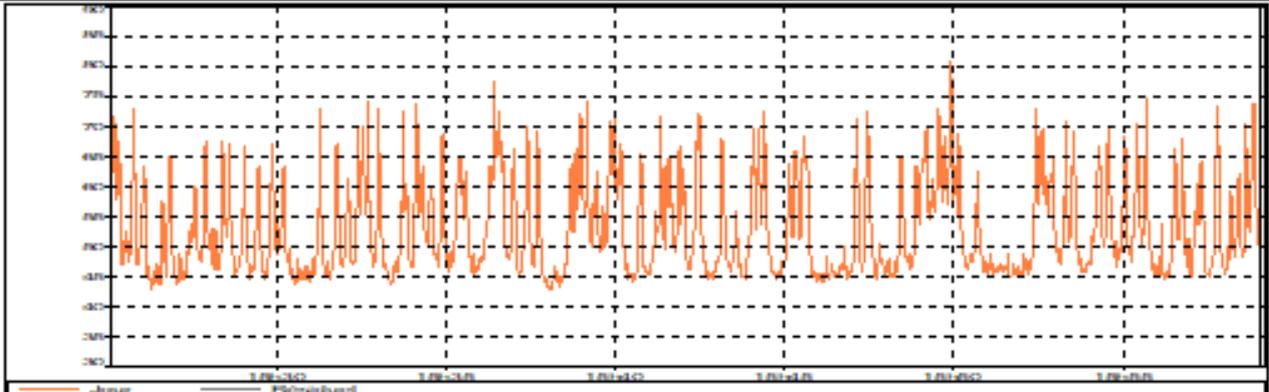
Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n°		1
<b>Test de continuité</b>				
Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.				
<b>Taux de rejet</b>		<b>Validité</b>		
23,44		NON		
Pour ce point de mesure le pourcentage d'intervalles rejetés est inférieur à 20% ; les intervalles de base concernés sont donc gardés et la continuité du signal est validée.				
<b>Test de repartition gaussienne</b>				
		<b>JOUR</b>	<b>NUIT</b>	
<b>Laeq (dBA)</b>	51,8	42,7		
<b>Début période</b>	<b>LA,eq base</b>	<b>LA,eq Gauss</b>	<b>d=La,eq base - LA,eq gauss</b>	<b>Validité</b>
04/02/2025 13:00	51,2	49,5	1,7	NON*
04/02/2025 14:00	49,1	49,7	-0,6	OUI
04/02/2025 15:00	49,4	49,9	-0,5	OUI
04/02/2025 16:00	50,7	50,2	0,5	OUI
04/02/2025 17:00	50,8	50,5	0,3	OUI
04/02/2025 18:00	48,2	48,1	0,1	OUI
04/02/2025 19:00	47,7	48,5	-0,9	OUI
04/02/2025 20:00	49,0	49,6	-0,5	OUI
04/02/2025 21:00	47,3	48,2	-0,8	OUI
04/02/2025 22:00	45,0	46,1	-1,1	OUI
04/02/2025 23:00	42,1	43,2	-1,1	OUI
05/02/2025 00:00	42,1	43,2	-1,1	OUI
05/02/2025 01:00	41,2	42,3	-1,2	OUI
05/02/2025 02:00	39,6	40,8	-1,2	OUI
05/02/2025 03:00	41,1	42,3	-1,3	OUI
05/02/2025 04:00	43,2	43,7	-0,5	OUI
05/02/2025 05:00	44,7	45,7	-1,1	OUI
05/02/2025 06:00	46,8	47,7	-0,9	OUI
05/02/2025 07:00	50,1	49,7	0,4	OUI
05/02/2025 08:00	51,0	50,4	0,6	OUI
05/02/2025 10:00	54,6	53,1	1,6	NON*
05/02/2025 11:00	58,6	52,9	5,7	NON*
05/02/2025 12:00	52,5	50,9	1,6	NON*
*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.				
<b>Interprétations des résultats :</b>				
Les résultats du test présentent plusieurs invalidités, notamment pour le test de validité. Celles ci sont dues au fait que le bruit routier est masqué par les habitations et la topographie. Cependant, les écarts calculés dans le test de répartition gaussienne ne sont pas élevés les niveaux mesurés seront tout de même pris en compte pour le recalage				
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B				

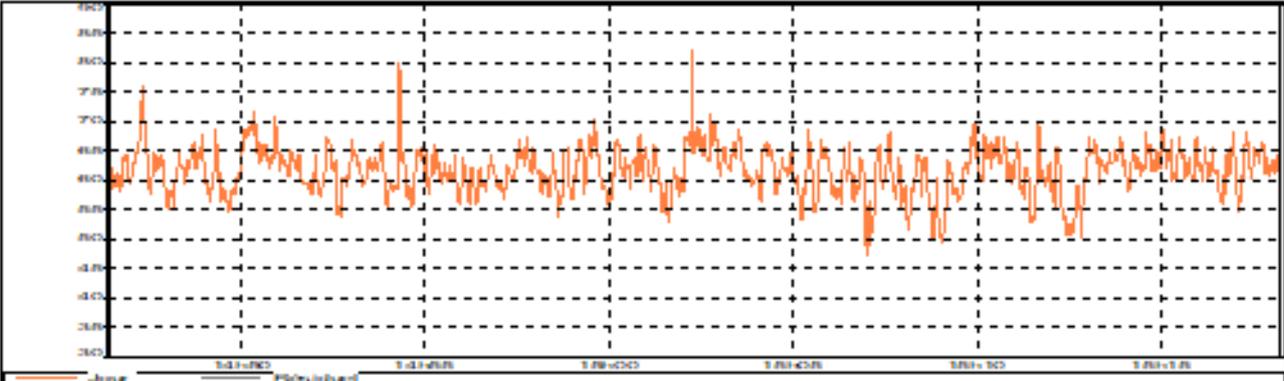
Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 2	
Emplacement du point de mesure			
<u>Adresse</u>	1 Rue Marcel Leblanc, 62054 Saint-Laurent-Blangy	<u>Photo du point de mesure</u>	<u>Emplacement du point sur plan</u>
<u>Type de batin</u>	Entreprise Advitam		
<u>Sonomètre</u>	Rion 11		
<u>Date de début</u>	04/02/24 12:00		
<u>Date de fin</u>	05/02/24 13:00		
<u>Hauteur de prise de so</u>	RdC		
Conditions météorologiques			
<u>Période diurne</u>		<u>Période nocturne</u>	
<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>	Moyen	<u>Vitesse de vent</u>	Moyen
<u>Classe</u>	U4/T2	<u>Classe</u>	U4/T4
<u>Conditions de propaagation</u>	Négligeable	<u>Conditions de propaagation</u>	Renforcement faible
Evolution temporelle du niveau sonore			
			
Résultats acoustiques			
<b>Date des mesures</b>	<b>Période</b>	<b>Contributions sonores particulières</b>	
		<b>LAeq Ambient (dBA)</b>	
Du 04/02/24 12:00 au 05/02/24 13:00	JOUR (6h-22h)	52,5	
	NUIT (22h-6h)	41,5	
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	
<b>Test de continuité</b>					
Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.					
<b>Taux de rejet</b>		<b>Validité</b>			
2,58		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.					
<b>Test de répartition gaussienne</b>					
		<b>JOUR</b>		<b>NUIT</b>	
<b>L<sub>aeq</sub> (dBA)</b>		52,5		41,6	
<b>Début période</b>	<b>L<sub>A,eq</sub> base</b>	<b>L<sub>A,eq</sub> Gauss</b>	<b>d=L<sub>A,eq</sub> base - L<sub>A,eq</sub> gauss</b>		<b>Validité</b>
04/02/2025 12:00	52,3	53,1	-0,8		OUI
04/02/2025 13:00	55,9	56,9	-1,0		OUI
04/02/2025 14:00	54,6	56,0	-1,4		OUI
04/02/2025 15:00	50,1	50,6	-0,5		OUI
04/02/2025 16:00	53,3	52,8	0,4		OUI
04/02/2025 17:00	53,2	53,8	-0,6		OUI
04/02/2025 18:00	51,6	51,7	-0,1		OUI
04/02/2025 19:00	48,9	49,0	-0,1		OUI
04/02/2025 20:00	48,3	48,1	0,2		OUI
04/02/2025 21:00	44,4	45,1	-0,7		OUI
04/02/2025 22:00	41,7	42,8	-1,1		OUI
04/02/2025 23:00	40,6	41,4	-0,8		OUI
05/02/2025 00:00	39,2	40,3	-1,2		OUI
05/02/2025 01:00	37,9	38,9	-0,9		OUI
05/02/2025 02:00	37,5	38,3	-0,7		OUI
05/02/2025 03:00	39,9	40,7	-0,8		OUI
05/02/2025 04:00	44,1	44,3	-0,2		OUI
05/02/2025 05:00	45,3	45,5	-0,2		OUI
05/02/2025 06:00	47,1	46,8	0,3		OUI
05/02/2025 07:00	50,7	50,8	-0,1		OUI
05/02/2025 08:00	51,7	52,4	-0,7		OUI
05/02/2025 09:00	55,4	55,2	0,2		OUI
05/02/2025 10:00	55,7	54,8	1,0		OUI
05/02/2025 11:00	50,2	49,8	0,4		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.					
<b>Interprétations des résultats :</b>					
Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de la rue Marcel Leblanc					
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B					

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n° 3	
Emplacement du point de mesure			
<p><u>Adresse</u> 50 Av. Roger Salengro, 62223 Saint-Laurent-Blangy</p> <p><u>Type de bâtiment</u> Artois Expo</p> <p><u>Sonomètre</u> Rion 3</p> <p><u>Date de début</u> 04/02/24 14:20</p> <p><u>Date de fin</u> 05/02/24 13:20</p> <p><u>Hauteur de prise de so</u> RdC</p>	<p><u>Photo du point de mesure</u></p> 	<p><u>Emplacement du point sur plan</u></p> 	
Conditions météorologiques			
<u>Période diurne</u>		<u>Période nocturne</u>	
<u>Couverture nuageuse</u> Importante	<u>Humidité</u> Surface sèche	<u>Couverture nuageuse</u> Importante	<u>Humidité</u> Surface sèche
<u>Vitesse de vent</u> Moyen	<u>Classe</u> U4/T2	<u>Vitesse de vent</u> Moyen	<u>Classe</u> U4/T4
<u>Conditions de propagation</u> Négligeable		<u>Conditions de propagation</u> Renforcement faible	
Evolution temporelle du niveau sonore			
			
Résultats acoustiques			
Date des mesures	Période	Contributions sonores particulières	
		LAeq Ambient (dBA)	
Du 04/02/24 14:20 au 05/02/24 13:20	JOUR (6h-22h)	62,5	
	NUIT (22h-6h)	57,5	
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure LD n°		3	
<b>Test de continuité</b>					
Le résultat du test de continuité de ce point de mesure longue durée est présenté ci-dessous.					
<b>Taux de rejet</b>		<b>Validité</b>			
4,31		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.					
<b>Test de répartition gaussienne</b>					
		<b>JOUR</b>		<b>NUIT</b>	
<b>L<sub>aeq</sub> (dBA)</b>		62,5		57,3	
<b>Début période</b>	<b>L<sub>A,eq</sub> base</b>	<b>L<sub>A,eq</sub> Gauss</b>	<b>d=L<sub>A,eq</sub> base - L<sub>A,eq</sub> gauss</b>		<b>Validité</b>
04/02/2025 15:00	61,9	63,0	-1,1		OUI
04/02/2025 16:00	62,8	62,9	-0,1		OUI
04/02/2025 17:00	61,1	62,1	-1,0		OUI
04/02/2025 18:00	60,4	61,2	-0,8		OUI
04/02/2025 19:00	59,9	60,8	-1,0		OUI
04/02/2025 20:00	59,4	60,4	-1,0		OUI
04/02/2025 21:00	58,6	59,6	-1,0		OUI
04/02/2025 22:00	56,5	57,7	-1,2		OUI
04/02/2025 23:00	54,9	55,9	-1,0		OUI
05/02/2025 00:00	57,7	58,5	-0,9		OUI
05/02/2025 01:00	57,5	59,2	-1,7		OUI
05/02/2025 02:00	55,9	56,5	-0,6		OUI
05/02/2025 03:00	57,0	59,0	-2,0		OUI
05/02/2025 04:00	57,9	59,3	-1,4		OUI
05/02/2025 05:00	59,3	61,0	-1,6		OUI
05/02/2025 06:00	60,6	62,2	-1,6		OUI
05/02/2025 07:00	62,1	63,5	-1,4		OUI
05/02/2025 08:00	62,6	63,7	-1,0		OUI
05/02/2025 09:00	62,9	64,0	-1,1		OUI
05/02/2025 10:00	63,2	64,5	-1,2		OUI
05/02/2025 11:00	68,1	63,7	4,4		NON*
05/02/2025 12:00	62,0	63,1	-1,1		OUI
05/02/2025 13:00	61,9	62,9	-1,0		OUI
05/02/2025 11:00	62,0	63,1	-1,1		OUI
*La norme NF S31-085 impose pour ce test une différence maximale <b>d</b> du niveau dit gaussien <b>L<sub>eq,Gauss</sub></b> moins le niveau sonore mesuré <b>L<sub>eq</sub></b> , 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.					
<b>Interprétations des résultats :</b>					
Les résultats du test permettent de conclure que le bruit est bien imputable au trafic routier de la RD3E 1.					
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 CD n° 1	
<b>Emplacement du point de mesure</b>			
<p><u>Adresse</u> 17 Rue des Rosati, 62223 Saint-Laurent-Blangy</p> <p><u>Type de bâtiment</u></p> <p><u>Sonomètre</u> Rion 4</p> <p><u>Date de début</u> 04/02/24 15:25</p> <p><u>Date de fin</u> 04/02/24 16:00</p> <p><u>Hauteur de prise de so</u> RdC</p>	<p><u>Photo du point de mesure</u></p> 	<p><u>Emplacement du point sur plan</u></p> 	
<b>Conditions météorologiques</b>			
<u>Période diurne</u>		<u>Période nocturne</u>	
<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> Moyen		<u>Vitesse de vent</u> Moyen	
<u>Classe</u> U4/T2		<u>Classe</u> U4/T4	
<u>Conditions de propaagation</u> Négligeable		<u>Conditions de propaagation</u> Renforcement faible	
<b>Evolution temporelle du niveau sonore</b>			
			
<b>Résultats acoustiques</b>			
<b>Date des mesures</b>	<b>Période</b>	<b>Contributions sonores particulières</b>	
		<b>LAeq Ambient (dBA)</b>	
Du 04/02/24 15:25 au 04/02/24 16:00	JOUR (6h-22h)	<b>61,0</b>	
<b>VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B</b>			

Fiche de Mesure Longue Durée		Point de mesure CD n° 2	
Emplacement du point de mesure			
<u>Adresse</u> 2 Rue des Rosati, 62223 Saint-Laurent-Blangy <u>Type de bâtiment</u> <u>Sonomètre</u> Rion 4 <u>Date de début</u> 04/02/24 14:45 <u>Date de fin</u> 04/02/24 15:15 <u>Hauteur de prise de so</u> RdC		<u>Photo du point de mesure</u> 	<u>Emplacement du point sur plan</u> 
Conditions météorologiques			
<u>Période diurne</u> <u>Couverture nuageuse</u> Importante <u>Humidité</u> Surface sèche <u>Vitesse de vent</u> Moyen <u>Classe</u> U4/T2 <u>Conditions de propagation</u> Négligeable		<u>Période nocturne</u> <u>Couverture nuageuse</u> Importante <u>Humidité</u> Surface sèche <u>Vitesse de vent</u> Moyen <u>Classe</u> U4/T4 <u>Conditions de propagation</u> Renforcement faible	
Evolution temporelle du niveau sonore			
			
Résultats acoustiques			
<u>Date des mesures</u>  Du 04/02/24 14:45 au 04/02/24 15:15	<u>Période</u>  JOUR (6h-22h)	<u>Contributions sonores particulières</u>	
		<u>LAeq Ambient (dBA)</u>  63,5	
VENATHEC S.A.S. au capital de 750 000 € - RCS NANCY - SIRET 423 893 296 00016 - APE 7112B			

## 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<sup>-1</sup>, 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.

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

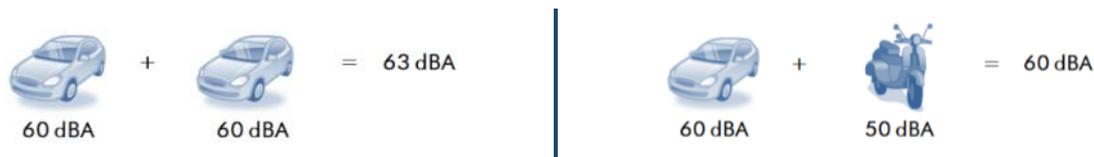
## ANNEXE D - GLOSSAIRE

### Décibel (dB)

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

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

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



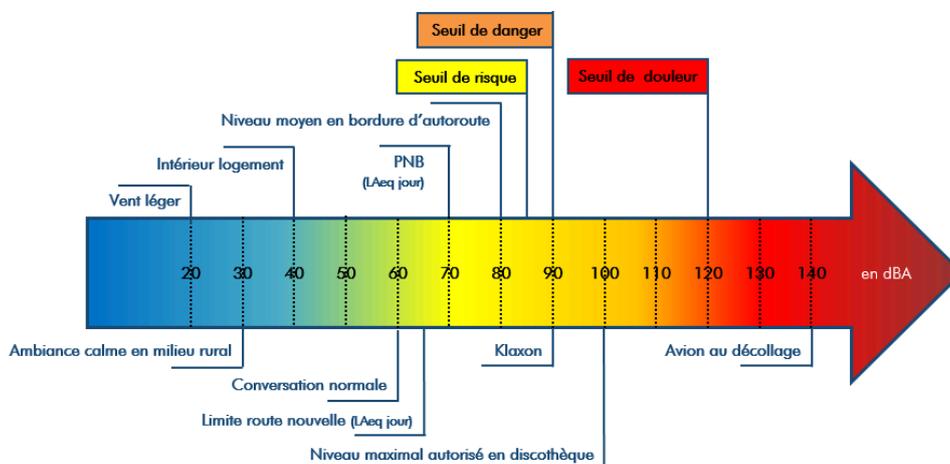
### Décibel pondéré A (dBA)

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

À noter 2 règles simples :

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

### Echelle sonore



## Fréquence / Octave / Tiers d'octave

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

Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera élevée, plus le son sera perçu comme aigu. 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	
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$	$f_c$ : fréquence centrale
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$	$\Delta f = f_2 - f_1$
$\Delta f / f_c = 71\%$		

## Niveau sonore équivalent $L_{eq,T}$

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  $L_{eq}$  court). Le niveau global équivalent se note  $L_{eq,T}$ , 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.