



**VENATHEC GRAND OUEST**

5 rue Jacques Brel

Les Reflets Bâtiment A

44800 SAINT HERBLAIN

Tél. : 03 83 56 02 25

## Réaménagement du passage du Treiz à Douarnenez (29)

**Etat sonore initial**  
24-24-60-00300-01-A-EBO

**Votre interlocuteur VENATHEC**

Elie BOISIS  
Acousticien chargé de projets  
06 14 41 03 12  
e.boisis@venathec.com

**VILLE DE DOUARNENEZ**

Mme Carole DELMAS  
Directrice des Services Techniques  
02 98 74 46 31  
carole.delmas@douarnenez

# RAPPORT DE MESURAGE ACOUSTIQUE

**Acoustique environnementale**

[venathec.com](http://venathec.com)



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



### Client

<b>Raison Sociale</b>	<b>Ville de DOUARNENEZ</b>
<b>Adresse</b>	16 Rue Berthelot, 29100 DOUARNENEZ
<b>Interlocuteur</b>	Mme Carole DELMAS
<b>Fonction</b>	Directrice des Services Techniques
<b>Téléphone</b>	02 98 74 46 31
<b>Courriel</b>	carole.delmas@douarnenez.bzh

### Diffusion

<b>Version</b>	A
<b>Date</b>	21 mai 2024

**Rédacteur**  
Elie BOISIS

**Relacteur**  
Fabien GUILLOU

La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 27 pages.

# Table des matières

<b>1. RESUME TECHNIQUE</b> .....	<b>4</b>
<b>2. PRESENTATION</b> .....	<b>6</b>
<b>3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Réglementation</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Normes</b> .....	<b>7</b>
<b>3.3 Seuils à respecter</b> .....	<b>8</b>
<b>4. DEROULEMENT DU MESURAGE</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1 Localisation des points de mesure</b> .....	<b>9</b>
<b>4.2 Déroulement des mesures</b> .....	<b>10</b>
<b>4.3 Appareillages de mesure utilisé</b> .....	<b>10</b>
<b>4.4 Traçabilité et sauvegarde des mesures</b> .....	<b>10</b>
<b>4.5 Conditions météorologiques rencontrées lors du mesurage</b> .....	<b>11</b>
<b>5. RESULTATS DES MESURES</b> .....	<b>12</b>
<b>5.1 Point de mesure ZER 1</b> .....	<b>12</b>
<b>5.2 Point de mesure ZER 2</b> .....	<b>14</b>
<b>5.3 Point de mesure ZER 3</b> .....	<b>15</b>
<b>5.4 Point de mesure ZER 4</b> .....	<b>16</b>
<b>6. CONCLUSION</b> .....	<b>17</b>
<b>7. ANNEXES</b> .....	<b>18</b>
<b>7.1 Annexe A : Glossaire</b> .....	<b>18</b>
<b>7.2 Annexe B : Conditions météorologiques - Principe de la norme</b> .....	<b>21</b>
<b>7.3 Annexe C : Fiches de mesures</b> .....	<b>22</b>
<b>7.4 Annexe D : Exemple de calcul de niveaux limites admissibles</b> .....	<b>26</b>

# 1. RESUME TECHNIQUE

Ce rapport rend compte des résultats des mesures d'état sonore initial réalisées dans le cadre d'un réaménagement projeté du passage du Treiz à Douarnenez (29).

La société VENATHEC, mandatée par la ville de DOUARNENEZ pour la réalisation des mesures et analyse des résultats, a réalisé une campagne de mesure les 16 et 17 avril 2024 en 4 points.

La synthèse des résultats est présentée ci-dessous.

## Localisation des points de mesure



Plan de situation du projet et des points de mesures

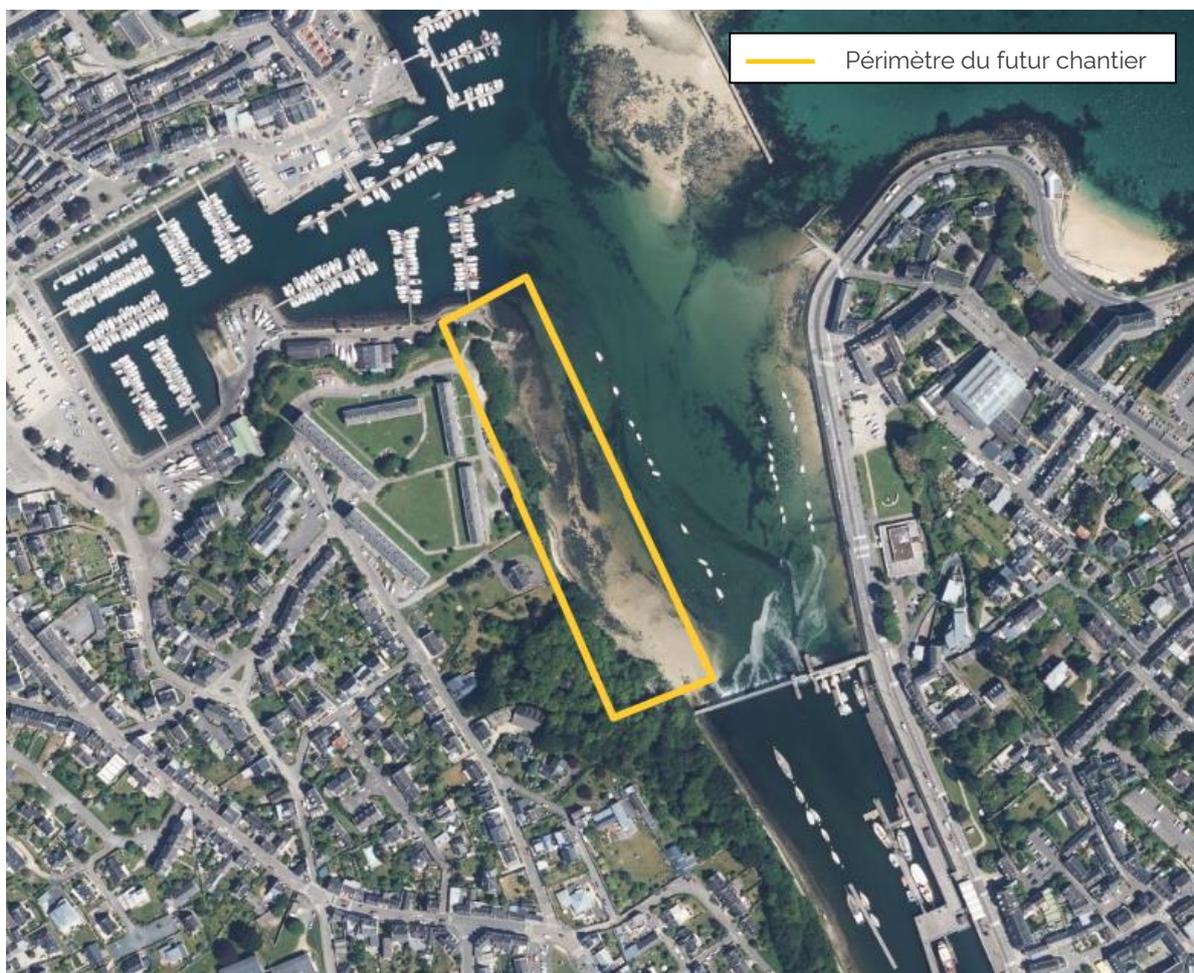
## Résultats des mesures

Point de mesure	Période		L <sub>Aeq</sub> [dBA]	L <sub>50</sub> [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]
1	Diurne	7h-22h	52,5	49,0	46,5
		Le 17/04 08h-09h	50,0	47,5	44,5
	Nocturne	22h-7h	47,0	42,0	40,0
		Le 17/04 02h-03h	41,0	40,5	39,5
2	Diurne	7h-22h	59,0	52,0	49,0
		Le 16/04 12h-13h	51,0	50,0	47,0
	Nocturne	22h-7h	47,0	46,0	42,5
		Le 17/04 01h-02h	43,5	43,0	41,0
3	Diurne	7h-22h	53,5	51,0	48,0
		Le 17/04 11h-12h	52,5	50,5	46,5
	Nocturne	22h-7h	46,0	44,5	40,5
		Le 17/04 01h-02h	44,0	41,0	39,5
4	Diurne	7h-22h	52,0	48,0	43,0
		Le 17/04 07h-08h	49,5	41,5	39,0
	Nocturne	22h-7h	43,0	41,0	38,0
		Le 17/04 05h-06h	40,0	38,0	36,5

## 2. PRESENTATION

Le projet prévoit l'aménagement d'un chemin piétonnier/vélo/PMR reliant le Port de Tréboul au Port Rhu. Cet aménagement imposera la réalisation de travaux bruyants (battage de pieux, circulation d'engins de chantier et de camions etc.)

Le projet sera localisé à proximité d'une zone résidentielle. Le site sera donc principalement entouré d'habitation déjà construites. Le plan ci-dessous indique la localisation du futur site dans son environnement.



*Zone d'implantation du projet*

## 3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

### 3.1 Réglementation

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

- **Loi du 31 décembre 1992** complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995
- **Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000**, reprenant tous les textes relatifs au bruit
- **Directive européenne 2002/49/CE**, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- **Articles L571-9 et R571-44 à R571-52** du Code de l'Environnement
- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre le bruit de voisinage
- **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**

### 3.2 Normes

#### 3.2.1 Matériel

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

#### 3.2.2 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`

#### 3.2.3 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 31-133** : Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores

### 3.3 Seuils à respecter

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 4000 Hz	5 dB

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

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

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

## 4. DEROULEMENT DU MESURAGE

### 4.1 Localisation des points de mesure

Les mesures ont été réalisées en 4 points en périodes diurne et nocturne du 16 au 17 avril 2024.



Plan de situation du projet et des points de mesures

Les observations pour chaque point de mesure sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Point	Localisation	Sources sonores environnantes
ZER 1	Nord-ouest du projet	Bruit des vagues, bruit de goélands et oiseaux, bruit de circulation
ZER 2	Sud ouest du projet	Bruit des vagues, bruit des goélands et oiseaux
ZER 3	Nord est du projet	Trafic routier de la route Ecluse Bruit des vagues, bruit des goélands et oiseaux
ZER 4	Sud est du projet	Trafic routier de la route Ecluse Bruit des vagues, bruit des goélands et oiseaux

Un descriptif complet de chaque point de mesures est repris en annexe du document.

## 4.2 Déroulement des mesures

Les mesures ont été réalisées par M. Fabien GUILLOU, acousticien au sein de la société VENATHEC, en périodes diurne et nocturne du mardi 16 avril à 11h15 au mercredi 17 avril à 17h00.

## 4.3 Appareillages de mesure utilisé

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des éléments des différentes chaînes de mesure :

Nature	Marque / Type	N° de série
Sonomètres intégrateurs classe 1*	01 dB / DUO	11103 10227 10538
	01 dB / CUBE	10614
Calibreur	01dB / Cal 29	87835

\* Les préamplificateurs et microphones sont associés à chaque sonomètre. Leurs références peuvent être fournis sur simple demande.

Avant et après chaque série de mesurage, chaque chaîne de mesure a été calibrée à l'aide d'un calibreur de classe 1, conforme à la norme EN CEI 60-942. **Aucune dérive supérieure à 0,5 dB n'a été constatée.**

## 4.4 Traçabilité et sauvegarde des mesures

Comme spécifié dans la norme NF S 31-010, seront conservés au moins 2 ans :

- La description complète de l'appareillage de mesure acoustique et l'indication des réglages utilisés ;
- Le croquis des lieux, le rapport d'étude ;
- L'ensemble des évolutions temporelles et niveaux pondérés A sous format informatique.

## 4.5 Conditions météorologiques rencontrées lors du mesurage

Les conditions météorologiques rencontrées sur site ont été identifiées selon les couples (U<sub>i</sub> ; T<sub>i</sub>), conformément à la norme NF S 31-010. Les méthodes de définition de ces couples sont explicitées en Annexe du document.

Le tableau suivant synthétise les conditions météorologiques rencontrées pendant la campagne de mesure et leurs effets sur les points de mesure.

Conditions météorologiques	Période diurne		Période nocturne	
	Direction de vent : Sud-Est Vitesse de vent : 10 à 20 km/h Couverture nuageuse : Faible Pluviométrie : Nulle		Direction de vent : Sud-Est Vitesse de vent : 10 à 20 km/h Couverture nuageuse : Faible Pluviométrie : Nulle	
Point de mesure	Etat météorologique	Effets sur le niveau sonore	Etat météorologique	Effets sur le niveau sonore
ZER 1	U4/T3	+	U4/T5	+
ZER 2	U4/T3	+	U4/T5	+
ZER 3	U4/T3	+	U4/T5	+
ZER 4	U4/T3	+	U4/T5	+

\* Pour ce point, la distance source/récepteur étant inférieure à 40 m pour l'ensemble des points, l'impact des conditions météorologiques sur les mesures est négligeable.

- - 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.

Les périodes présentant des conditions météorologiques invalides (vent fort, pluie marquée...) ont été exclues de l'analyse.

### Remarque

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

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

## 5. RESULTATS DES MESURES

Les mesurages ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement » sans déroger à aucune de ses dispositions.

Pour chaque point de mesure sont présentés :

- Les niveaux sonores globaux par période de mesure (diurne et nocturne) et chaque indice ;
- Les niveaux sonores par période d'une heure et pour chaque indice. Les valeurs en bleu dans les tableaux horaires correspondent aux niveaux mesurés les plus faibles en période nocturne et les valeurs en orange correspondent aux niveaux mesurés les plus faibles en journée (sur la base de l'indicateur  $L_{90}$ ).

### 5.1 Point de mesure ZER 1

#### Niveaux sonores par période horaire

Date	$L_{Aeq}$	$L_{50}$	$L_{90}$	Date	$L_{Aeq}$	$L_{50}$	$L_{90}$
16/4/24 11:00	52,5	50,0	48,0	17/4/24 6:00	52,5	46,5	43,0
16/4/24 12:00	51,5	48,5	46,5	17/4/24 7:00	50,5	47,5	44,5
16/4/24 13:00	52,0	49,5	47,0	17/4/24 8:00	50,0	47,5	44,5
16/4/24 14:00	51,5	50,0	47,5	17/4/24 9:00	51,5	47,5	44,5
16/4/24 15:00	53,5	51,0	48,5	17/4/24 10:00	58,0	50,5	47,5
16/4/24 16:00	53,0	51,0	48,5	17/4/24 11:00	53,0	49,0	46,0
16/4/24 17:00	51,0	49,5	48,0	17/4/24 12:00	51,5	48,0	46,0
16/4/24 18:00	52,5	50,0	48,5	17/4/24 13:00	51,0	49,5	47,5
16/4/24 19:00	49,5	48,5	47,0	17/4/24 14:00	51,0	48,5	46,5
16/4/24 20:00	49,5	48,0	46,5	17/4/24 15:00	51,5	49,5	47,5
16/4/24 21:00	51,5	48,0	46,5	17/4/24 16:00	51,5	49,5	48,0
16/4/24 22:00	45,0	44,5	43,0				
16/4/24 23:00	48,0	43,0	42,0				
17/4/24 0:00	46,0	42,0	41,0				
17/4/24 1:00	42,5	41,0	40,0				
17/4/24 2:00	41,0	40,5	39,5				
17/4/24 3:00	43,0	40,5	40,0				
17/4/24 4:00	42,0	41,0	40,0				
17/4/24 5:00	50,5	42,0	40,5				

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

#### Niveaux sonores sur l'ensemble de la période de mesure

Période diurne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
$L_{Aeq}$	52,5	59,0	50,0	48,5	49,0	47,5	44,5	43,0
$L_{50}$	49,0	54,5	45,0	44,0	45,5	45,0	41,0	35,0
$L_{90}$	46,5	50,5	41,5	40,5	42,5	42,0	38,0	31,0
Niveau le plus calme – 08h/09h		Niveaux spectraux en dB						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
$L_{Aeq}$	50,0	56,5	45,0	42,5	44,5	44,5	41,5	44,0
$L_{50}$	47,5	54,5	43,0	41,0	43,0	41,5	38,5	37,0
$L_{90}$	44,5	52,0	41,0	39,0	41,0	39,5	35,5	28,5

Période nocturne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	47,0	55,0	44,0	39,5	41,0	40,0	41,0	40,5
L <sub>50</sub>	42,0	47,0	40,0	37,5	39,5	38,0	33,5	25,5
L <sub>90</sub>	40,0	41,0	37,0	35,0	37,5	36,0	31,5	23,0
Niveau le plus calme – 02h/03h		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	41,0	43,5	38,0	36,0	38,0	37,5	33,0	24,5
L <sub>50</sub>	40,5	41,0	37,5	35,5	37,5	36,5	32,5	24,0
L <sub>90</sub>	39,5	39,5	36,0	34,0	36,5	35,5	31,5	22,5

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

## 5.2 Point de mesure ZER 2

### Niveaux sonores par période horaire

Date	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
16/4/24 11:00	54,5	52,0	49,0
16/4/24 12:00	51,0	50,0	47,0
16/4/24 13:00	51,5	50,5	48,0
16/4/24 14:00	54,5	52,0	50,0
16/4/24 15:00	54,0	53,0	51,0
16/4/24 16:00	53,5	53,0	51,5
16/4/24 17:00	53,0	52,5	51,0
16/4/24 18:00	53,5	53,0	51,5
16/4/24 19:00	53,0	52,5	50,5
16/4/24 20:00	53,0	52,5	50,5
16/4/24 21:00	54,0	53,0	51,5
16/4/24 22:00	49,5	48,5	45,0
16/4/24 23:00	44,5	44,0	42,5
17/4/24 0:00	44,5	44,0	42,5
17/4/24 1:00	43,5	43,0	41,0

Date	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
17/4/24 2:00	44,0	43,0	41,0
17/4/24 3:00	46,5	46,0	45,0
17/4/24 4:00	48,0	47,5	46,5
17/4/24 5:00	48,0	48,0	47,0
17/4/24 6:00	50,5	49,0	47,5
17/4/24 7:00	52,5	51,0	49,5
17/4/24 8:00	52,5	51,0	49,0
17/4/24 9:00	52,5	51,0	49,0
17/4/24 10:00	52,5	52,0	50,0
17/4/24 11:00	51,5	50,5	48,0
17/4/24 12:00	51,0	49,5	47,5
17/4/24 13:00	51,5	51,0	48,5
17/4/24 14:00	51,5	50,5	48,0
17/4/24 15:00	53,5	52,0	49,5
17/4/24 16:00	54,0	53,5	51,5

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

### Niveaux sonores par période spécifique

Période diurne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	59,0	57,0	55,0	50,5	51,0	55,5	52,5	50,0
L <sub>50</sub>	52,0	53,5	46,5	47,0	48,0	47,0	45,5	40,0
L <sub>90</sub>	49,0	49,5	43,0	43,0	44,5	44,0	41,5	35,5
Niveau le plus calme – 12h/13h		59,0						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	51,0	56,5	46,5	45,0	45,0	45,5	45,5	43,5
L <sub>50</sub>	50,0	53,0	44,0	43,5	44,5	44,5	43,0	37,5
L <sub>90</sub>	47,0	48,5	41,0	41,5	42,5	42,5	39,5	33,5

Période nocturne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	47,0	50,0	47,5	44,5	44,5	42,0	39,5	36,0
L <sub>50</sub>	46,0	47,0	44,5	44,0	43,5	41,5	38,0	32,0
L <sub>90</sub>	42,5	41,0	36,0	36,5	38,0	38,0	35,0	28,0
Niveau le plus calme – 01h/02h		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	43,5	46,0	45,0	41,0	39,0	39,0	36,5	31,0
L <sub>50</sub>	43,0	42,5	38,0	37,0	38,5	38,0	36,0	30,0
L <sub>90</sub>	41,0	40,0	35,0	35,5	37,0	36,5	33,5	27,5

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

### 5.3 Point de mesure ZER 3

#### Niveaux sonores par période horaire

Date	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	Date	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
16/4/24 11:00	53,0	51,5	48,5	17/4/24 2:00	44,0	43,0	40,0
16/4/24 12:00	51,5	50,0	47,0	17/4/24 3:00	45,5	45,0	44,0
16/4/24 13:00	52,0	50,5	48,0	17/4/24 4:00	47,5	46,0	44,5
16/4/24 14:00	53,0	51,0	48,5	17/4/24 5:00	47,0	46,5	45,5
16/4/24 15:00	54,0	52,5	49,0	17/4/24 6:00	48,5	48,0	46,0
16/4/24 16:00	53,5	52,0	49,5	17/4/24 7:00	52,5	49,5	47,5
16/4/24 17:00	55,0	53,5	50,5	17/4/24 8:00	51,5	50,0	47,5
16/4/24 18:00	55,0	53,0	50,0	17/4/24 9:00	52,5	49,5	47,0
16/4/24 19:00	52,0	50,5	48,0	17/4/24 10:00	60,0	58,5	52,5
16/4/24 20:00	51,5	49,5	47,5	17/4/24 11:00	52,5	50,5	46,5
16/4/24 21:00	50,5	49,0	47,0	17/4/24 12:00	52,0	50,0	47,0
16/4/24 22:00	46,0	44,0	42,0	17/4/24 13:00	51,5	50,0	47,5
16/4/24 23:00	44,0	42,5	40,5	17/4/24 14:00	53,0	51,0	47,5
17/4/24 0:00	44,5	41,5	40,0	17/4/24 15:00	53,5	52,0	49,0
17/4/24 1:00	44,0	41,0	39,5	17/4/24 16:00	53,5	52,0	50,0

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

#### Niveaux sonores par période spécifique

Période diurne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	53,5	69,5	59,5	53,5	48,5	48,0	45,5	40,0
L <sub>50</sub>	51,0	62,5	53,0	48,5	46,0	46,0	43,5	36,5
L <sub>90</sub>	48,0	53,5	47,5	44,0	42,5	43,0	40,5	33,0
Niveau le plus calme – 11h/12h		59,0						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	52,5	67,0	57,0	50,0	47,5	48,0	45,0	38,5
L <sub>50</sub>	50,5	60,5	51,5	47,5	45,5	46,0	43,5	35,5
L <sub>90</sub>	46,5	53,0	45,0	41,5	41,0	41,5	39,0	31,5

Période nocturne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	46,0	57,5	49,0	42,5	40,5	41,0	39,5	33,5
L <sub>50</sub>	44,5	50,5	46,5	41,5	39,5	40,0	38,0	30,5
L <sub>90</sub>	40,5	44,5	38,5	35,5	35,5	36,5	33,5	26,0
Niveau le plus calme – 01h/02h		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	44,0	56,0	46,0	40,0	38,0	39,5	38,0	29,0
L <sub>50</sub>	41,0	49,5	41,5	36,5	36,0	36,5	34,0	27,0
L <sub>90</sub>	39,5	43,5	36,5	34,5	34,5	35,0	32,5	25,5

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

## 5.4 Point de mesure ZER 4

### Niveaux sonores par période horaire

Date	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
16/4/24 12:00	54,5	49,5	46,5
16/4/24 13:00	54,0	51,0	47,0
16/4/24 14:00	53,5	51,0	47,0
16/4/24 15:00	53,5	51,0	47,0
16/4/24 16:00	56,5	54,0	49,5
16/4/24 17:00	54,0	51,5	47,5
16/4/24 18:00	53,5	50,5	46,5
16/4/24 19:00	52,0	48,5	45,5
16/4/24 20:00	51,0	47,0	45,0
16/4/24 21:00	48,0	47,0	45,0
16/4/24 22:00	45,0	44,0	42,5
16/4/24 23:00	44,0	43,5	42,0
17/4/24 0:00	44,0	43,0	41,0
17/4/24 1:00	43,0	42,0	40,5
17/4/24 2:00	42,0	41,0	39,0

Date	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
17/4/24 3:00	40,5	39,5	38,0
17/4/24 4:00	41,0	39,0	37,0
17/4/24 5:00	40,0	38,0	36,5
17/4/24 6:00	43,5	39,5	37,5
17/4/24 7:00	49,5	41,5	39,0
17/4/24 8:00	49,0	43,5	40,5
17/4/24 9:00	49,5	43,0	40,0
17/4/24 10:00	50,0	45,5	42,0
17/4/24 11:00	50,0	47,0	42,0
17/4/24 12:00	52,5	48,0	45,0
17/4/24 13:00	48,0	46,5	44,5
17/4/24 14:00	51,0	49,0	45,5
17/4/24 15:00	50,0	48,0	45,5
17/4/24 16:00	50,5	48,0	46,0

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

### Niveaux sonores par période spécifique

Période diurne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	52,0	62,0	52,0	46,5	47,5	46,5	44,0	43,5
L <sub>50</sub>	48,0	51,5	44,5	43,0	44,5	44,0	40,5	36,0
L <sub>90</sub>	43,0	44,5	38,5	37,5	38,5	38,5	35,0	29,0
Niveau le plus calme – 07h/08h		59,0						
Indice	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	49,5	52,0	44,0	40,0	47,0	46,0	39,0	39,5
L <sub>50</sub>	41,5	44,0	37,0	35,5	37,0	37,0	34,0	29,0
L <sub>90</sub>	39,0	40,0	33,5	33,0	34,5	34,5	31,5	25,5

Période nocturne – Total mesure		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	43,0	47,5	41,0	37,5	39,0	39,0	35,5	31,0
L <sub>50</sub>	41,0	39,0	35,0	35,0	37,5	37,5	33,5	26,5
L <sub>90</sub>	38,0	35,5	32,0	32,0	34,0	34,0	30,5	23,0
Niveau le plus calme – 05h/06h		Niveaux spectraux en dB						
Indice considéré	Niveau global en dBA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
L <sub>Aeq</sub>	40,0	49,0	41,5	35,5	36,5	36,0	32,0	26,5
L <sub>50</sub>	38,0	37,5	32,5	33,0	35,0	34,5	31,0	24,0
L <sub>90</sub>	36,5	35,5	31,5	31,5	33,5	33,0	29,5	22,0

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB près

## 6. CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet de réaménagement du passage du Treiz à Douarnenez (29). Une campagne de mesurage de quatre points a été entreprise afin de caractériser l'état initial acoustique sur et autour des futurs travaux.

Les mesures ont été effectuées en périodes de jour et de nuit du 16 au 17 avril 2024 en 4 points en zone à émergence réglementée.

Les niveaux de bruit mesurés sont les suivants, arrondis à 0,5 dBA près :

Point de mesure	Période		L <sub>Aeq</sub> [dBA]	L <sub>50</sub> [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]
1	Diurne	7h-22h	52,5	49,0	46,5
		Le 17/04 08h-09h	50,0	47,5	44,5
	Nocturne	22h-7h	47,0	42,0	40,0
		Le 17/04 02h-03h	41,0	40,5	39,5
2	Diurne	7h-22h	59,0	52,0	49,0
		Le 16/04 12h-13h	51,0	50,0	47,0
	Nocturne	22h-7h	47,0	46,0	42,5
		Le 17/04 01h-02h	43,5	43,0	41,0
3	Diurne	7h-22h	53,5	51,0	48,0
		Le 17/04 11h-12h	52,5	50,5	46,5
	Nocturne	22h-7h	46,0	44,5	40,5
		Le 17/04 01h-02h	44,0	41,0	39,5
4	Diurne	7h-22h	52,0	48,0	43,0
		Le 17/04 07h-08h	49,5	41,5	39,0
	Nocturne	22h-7h	43,0	41,0	38,0
		Le 17/04 05h-06h	40,0	38,0	36,5

Les résultats détaillés sont mentionnés dans le corps du rapport.

Les résultats de ces mesures serviront de référence pour définir le niveau de bruit résiduel.

Il est rappelé, à toutes fins utiles, que les résultats présentés dans ce rapport concernent les niveaux de bruit mesurés in situ aux points spécifiés dans le rapport, et dans les conditions du jour de mesure (trafic routier, conditions météorologiques, événements sonores ponctuels, etc). Un autre jour, dans des conditions différentes, et a fortiori en une localisation différente, les résultats peuvent être différents. Il conviendra donc d'intégrer cet aspect dans l'évaluation des contraintes acoustiques du futur projet.

## 7. ANNEXES

### 7.1 Annexe A : Glossaire

#### Généralités acoustiques

##### 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.

A noter 2 règles simples :

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

##### Echelle sonore



## Fréquence / Octave / Tiers d'octave

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

Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera haute, plus le son sera perçu comme aigu. A l'inverse, plus la fréquence d'un son sera basse, 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 $\Delta f = f_2 - f_1$
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$	
$\Delta f / f_c = 71\%$		

## Niveau sonore équivalent $L_{eq}$

Niveau sonore en dB intégré sur une période de mesure. 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  $L_{eq}$ , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté  $L_{Aeq}$ .

## Termes particuliers liés à l'acoustique d'une installation ICPE

### Niveau résiduel $L_{res}$

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

### Niveau particulier $L_{part}$

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

### Niveau ambiant $L_{amb}$

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

## Emergence acoustique E

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

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

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

## Niveau fractile ( $L_n$ )

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

### **Limite de propriété (LP)**

En ce qui concerne les mesures acoustiques effectuées lors d'un contrôle de site industriel, les mesures peuvent être effectuées en limites de propriété interne ou externe au site.

### **Zone à Emergence Réglementée (ZER)**

Définie comme étant l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;

Une ZER peut également être une zone constructible définie par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation, ainsi que l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-avant et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

## 7.2 Annexe B : Conditions météorologiques - Principe de la norme

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.

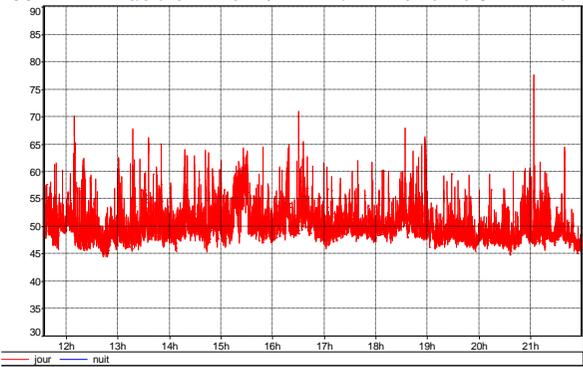
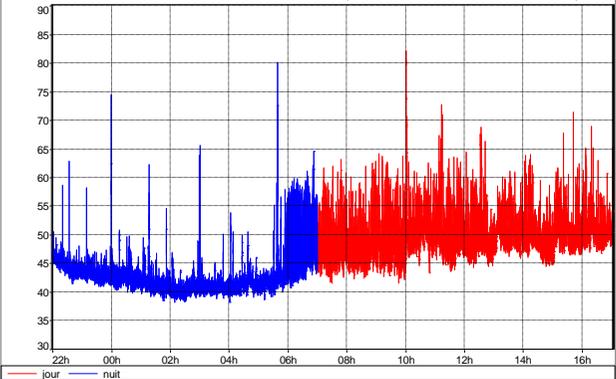
<b>U1</b> : vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source - récepteur	<b>T1</b> : jour <b>et</b> fort ensoleillement <b>et</b> surface sèche <b>et</b> peu de vent
<b>U2</b> : vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire <b>ou</b> vent fort, peu contraire	<b>T2</b> : mêmes conditions que T1 mais 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 donc 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		+	+	++	

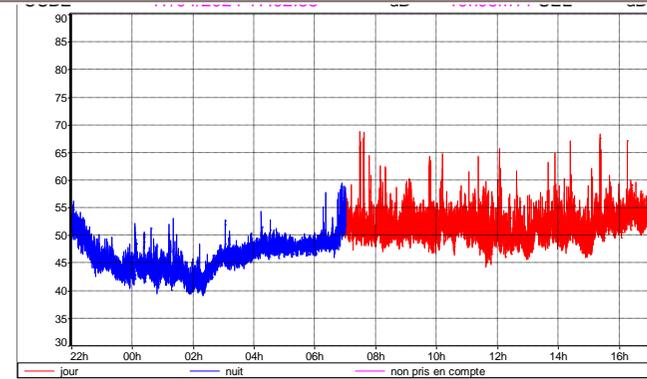
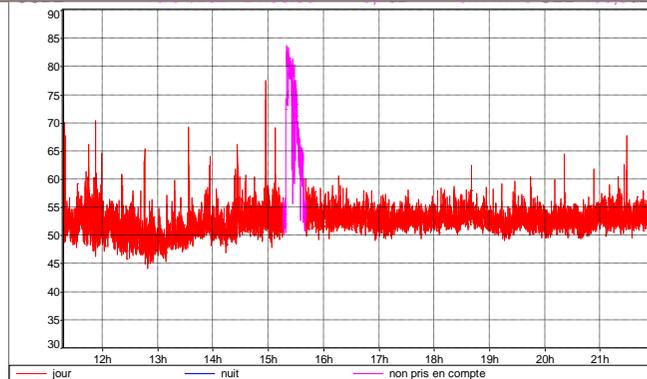
### 7.3 Annexe C : Fiches de mesures

ZER 1																					
Période de mesure	Photos du point de mesure	Emplacement du point	Résultats (en dBA)																		
Du mardi 16 avril à 11h30 au mercredi 17 avril à 17h00			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Période diurne</th> </tr> <tr> <th><math>L_{Aeq,T}</math></th> <th><math>L_{A50}</math></th> <th><math>L_{A90}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52,5</td> <td>49,0</td> <td>46,5</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Période nocturne</th> </tr> <tr> <th><math>L_{Aeq,T}</math></th> <th><math>L_{A50}</math></th> <th><math>L_{A90}</math></th> </tr> <tr> <td>47,0</td> <td>42,0</td> <td>40,0</td> </tr> </tbody> </table>	Période diurne			$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$	52,5	49,0	46,5	Période nocturne			$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$	47,0	42,0	40,0
Période diurne																					
$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$																			
52,5	49,0	46,5																			
Période nocturne																					
$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$																			
47,0	42,0	40,0																			
<p><b>Environnement sonore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feuillages, bruit des vagues, goélands, bruit de fond de circulation, oiseaux</li> </ul>																					
Evolutions temporelles																					
																					

## ZER 2

Période de mesure	Photos du point de mesure	Emplacement du point	Résultats (en dBA)																		
Du mardi 16 avril à 11h30 au mercredi 17 avril à 17h00			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Période diurne</th> </tr> <tr> <th>L<sub>Aeq,T</sub></th> <th>L<sub>A50</sub></th> <th>L<sub>A90</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>59,0</td> <td>52,0</td> <td>49,0</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Période nocturne</th> </tr> <tr> <th>L<sub>Aeq,T</sub></th> <th>L<sub>A50</sub></th> <th>L<sub>A90</sub></th> </tr> <tr> <td>47,0</td> <td>46,0</td> <td>42,5</td> </tr> </tbody> </table>	Période diurne			L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>	59,0	52,0	49,0	Période nocturne			L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>	47,0	46,0	42,5
Période diurne																					
L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>			L <sub>A90</sub>																	
59,0	52,0	49,0																			
Période nocturne																					
L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>																			
47,0	46,0	42,5																			
<b>Environnement sonore</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Feuillages, bruit des vagues, goélands, oiseaux</li> </ul>																					

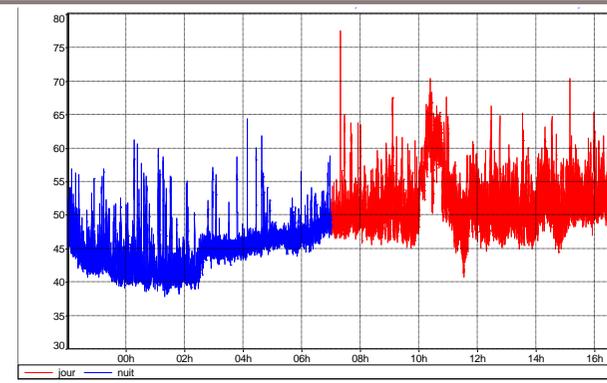
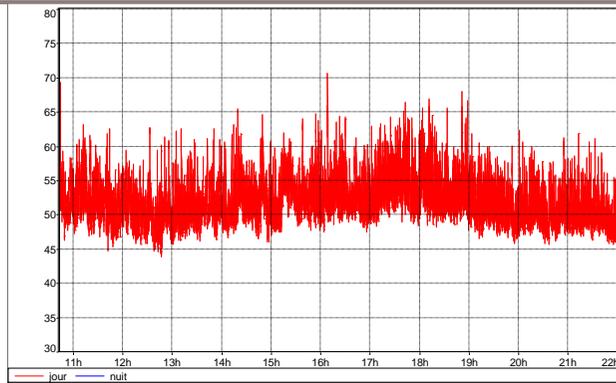
### Evolutions temporelles

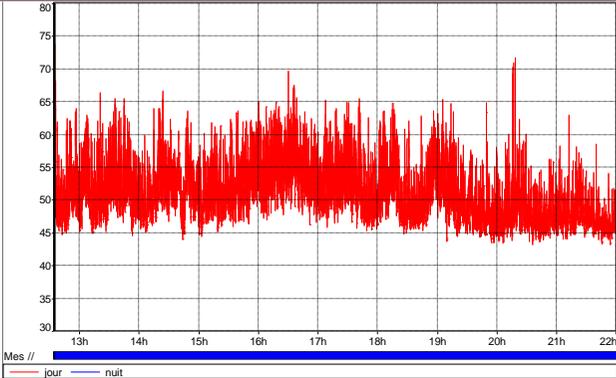
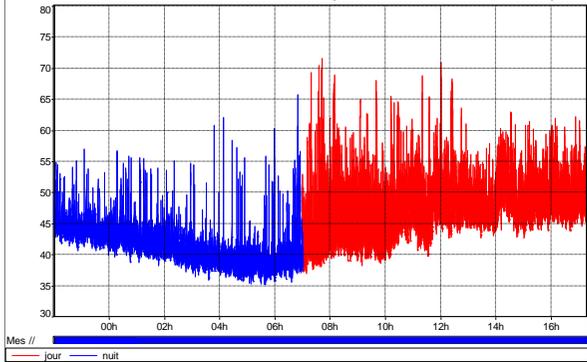


## ZER 3

Période de mesure	Photos du point de mesure	Emplacement du point	Résultats (en dBA)																		
Du mardi 16 avril à 11h00 au mercredi 17 avril à 17h00			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Période diurne</th> </tr> <tr> <th>L<sub>Aeq,T</sub></th> <th>L<sub>A50</sub></th> <th>L<sub>A90</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>53,5</td> <td>51,0</td> <td>48,0</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Période nocturne</th> </tr> <tr> <th>L<sub>Aeq,T</sub></th> <th>L<sub>A50</sub></th> <th>L<sub>A90</sub></th> </tr> <tr> <td>46,0</td> <td>44,5</td> <td>40,5</td> </tr> </tbody> </table>	Période diurne			L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>	53,5	51,0	48,0	Période nocturne			L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>	46,0	44,5	40,5
Période diurne																					
L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>																			
53,5	51,0	48,0																			
Période nocturne																					
L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>																			
46,0	44,5	40,5																			
<p><b>Environnement sonore</b></p> <p>Circulation, écluse, bruit des vagues, goélands</p>																					

### Evolutions temporelles



ZER 4																					
Période de mesure	Photos du point de mesure	Emplacement du point	Résultats (en dBA)																		
Du mardi 16 avril à 12h30 au mercredi 17 avril à 17h00			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Période diurne</th> </tr> <tr> <th><math>L_{Aeq,T}</math></th> <th><math>L_{A50}</math></th> <th><math>L_{A90}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52,0</td> <td>48,0</td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Période nocturne</th> </tr> <tr> <th><math>L_{Aeq,T}</math></th> <th><math>L_{A50}</math></th> <th><math>L_{A90}</math></th> </tr> <tr> <td>43,0</td> <td>41,0</td> <td>38,0</td> </tr> </tbody> </table>	Période diurne			$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$	52,0	48,0	43,0	Période nocturne			$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$	43,0	41,0	38,0
Période diurne																					
$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$																			
52,0	48,0	43,0																			
Période nocturne																					
$L_{Aeq,T}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$																			
43,0	41,0	38,0																			
<b>Environnement sonore</b>  Circulation, bruit des vagues, goélands, feuillages, oiseaux	<b>Evolutions temporelles</b>																				
																					

## 7.4 Annexe D : Exemple de calcul de niveaux limites admissibles

### Exemple pour un point LP

#### Période diurne

Lorsque l'activité sera en fonctionnement, le niveau ambiant en limite de propriété ne devra pas dépasser 70 dBA, ce qui signifie que le niveau de bruit particulier du site ne devra pas se situer au-delà de la valeur suivante :

- Bruit résiduel LAeq de 50,0 dBA ;
- Bruit ambiant maximum admissible de 70,0 dBA ;
- Soit un niveau de bruit particulier max admissible égal à :
  - $L_{\text{Particulier}} = 10 \text{ Log } (10^{0,1 \cdot L_{\text{Ambiant}}} - 10^{0,1 \cdot L_{\text{Résiduel}}}) = 70,0 \text{ dBA}$

#### Période nocturne

Lorsque l'activité sera en fonctionnement, le niveau ambiant en limite de propriété ne devra pas dépasser 60 dBA, ce qui signifie que le niveau de bruit particulier du site ne devra pas se situer au-delà de la valeur suivante :

- Bruit résiduel LAeq de 55,0 dBA ;
- Bruit ambiant maximum admissible de 60,0 dBA ;
- Soit un niveau de bruit particulier max admissible égal à :
  - $L_{\text{Particulier}} = 10 \text{ Log } (10^{0,1 \cdot L_{\text{Ambiant}}} - 10^{0,1 \cdot L_{\text{Résiduel}}}) = 58,3 \text{ dBA}$

### Exemple pour un point ZER

#### Période diurne

Lorsque l'activité sera en fonctionnement, le niveau d'émergence sonore ne devra pas dépasser 5 dBA, ce qui signifie que le niveau de bruit particulier du site ne devra pas se situer au-delà de la valeur suivante :

- Bruit résiduel LA<sub>90</sub> de 48,0 dBA ;
- Soit un bruit ambiant maximum admissible égal à :
  - $L_{\text{Ambiant}} = LA_{90} + 5,0 \text{ dBA} = 53,0 \text{ dBA}$
- Soit un niveau de bruit particulier max admissible égal à :
  - $L_{\text{Particulier}} = 10 \text{ Log } (10^{0,1 \cdot L_{\text{Ambiant}}} - 10^{0,1 \cdot L_{\text{Résiduel}}}) = 51,3 \text{ dBA}$

#### Période nocturne

Lorsque l'activité sera en fonctionnement, le niveau d'émergence sonore ne devra pas dépasser 3 dBA, ce qui signifie que le niveau de bruit particulier du site ne devra pas se situer au-delà de la valeur suivante :

- Bruit résiduel LA<sub>90</sub> de 48,5 dBA ;
- Soit un bruit ambiant max admissible égal à :
  - $L_{\text{Ambiant}} = LA_{90} + 3,0 \text{ dBA} = 51,5 \text{ dBA}$
- Soit un niveau de bruit particulier max admissible égal à :
  - $L_{\text{Particulier}} = 10 \text{ Log } (10^{0,1 \cdot L_{\text{Ambiant}}} - 10^{0,1 \cdot L_{\text{Résiduel}}}) = 48,5 \text{ dBA}$





**VENATHEC NORD**  
256, avenue Eugène Avinée  
CHU Eurasanté  
59120 LOOS  
Tél. : 03 83 56 02 25

**COMMUNE DE DOUARNENEZ**  
**Réaménagement de Chemin du Treiz**  
**Etude d'impact acoustique des travaux**  
**24-24-60-01-A-00300-01-B-HIC**

**Votre interlocuteur VENATHEC**  
Hugo VICENTE  
Acousticien  
[h.vicente@venathec.com](mailto:h.vicente@venathec.com)  
06 65 64 84 79

**COMMUNE DE DOUARNENEZ**  
Carole DELMAS  
Directrice des services techniques  
[Carole.delmas@douarnenez.bzh](mailto:Carole.delmas@douarnenez.bzh)  
02 98 74 46 31

# ETUDE ACOUSTIQUE

**Acoustique Environnemental**

[venathec.com](http://venathec.com)



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



## Client

Raison Sociale	<b>COMMUNE DE DOUARNENEZ</b>
Adresse	Chemin du Treiz DOUARNENEZ 29100
Interlocuteur	Mme Carole DELMAS
Téléphone	02 98 74 46 31
Courriel	Carole.delmas@douarnenez.bzh

## Diffusion

Version	B
Date	15 juillet 2024

**Rédacteur**  
Hugo VICENTE

**Relecteur**  
Yann TISCHMACHER

La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 25 pages.

# Table des matières

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>2. RAPPEL DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES.....</b>	<b>5</b>
<b>3. PRESENTATION GENERALE DES TRAVAUX.....</b>	<b>7</b>
<b>4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>8</b>
4.1 Exigences du code de la santé publique .....	8
4.2 Matériel et engin de chantier.....	8
<b>5. MODELISATION ACOUSTIQUE.....</b>	<b>9</b>
5.1 Logiciel utilisé.....	9
5.2 Hypothèses de modélisation .....	9
5.3 Détermination des niveaux de bruits actuels.....	14
<b>6. RESULTATS DES SIMULATIONS.....</b>	<b>15</b>
6.1 Scénario 1.....	16
6.2 Scénario 2 .....	18
6.3 Scénario 3 .....	20
<b>7. PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES EN PHASE CHANTIER.....</b>	<b>22</b>
<b>8. CONCLUSION.....</b>	<b>23</b>
<b>9. ANNEXES .....</b>	<b>24</b>
9.1 Annexe 1 : Glossaire .....	24

# 1. INTRODUCTION

Ce rapport fait état des résultats des simulations acoustiques de l'impact des travaux du projet d'aménagement d'un chemin piétonnier/vélo/PMR reliant le port de Tréboul au port RHU.

En particulier, ce document reprend les éléments suivants :

- Le rappel des résultats des mesures acoustiques
- La description des travaux ;
- La réglementation applicable ;
- Les scénarios et hypothèses prises en considération dans les calculs ;
- Les résultats des simulations et la présentation des cartes de bruit ;

## 2. RAPPEL DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

La société VENATHEC, mandatée par la ville de DOUARNENEZ pour la réalisation des mesures et analyse des résultats, a réalisé une campagne de mesure les 16 et 17 avril 2024 au passage du Treiz à Douarnenez (29) en 4 points.

La synthèse des résultats est présentée ci-dessous.

### Localisation des points de mesure



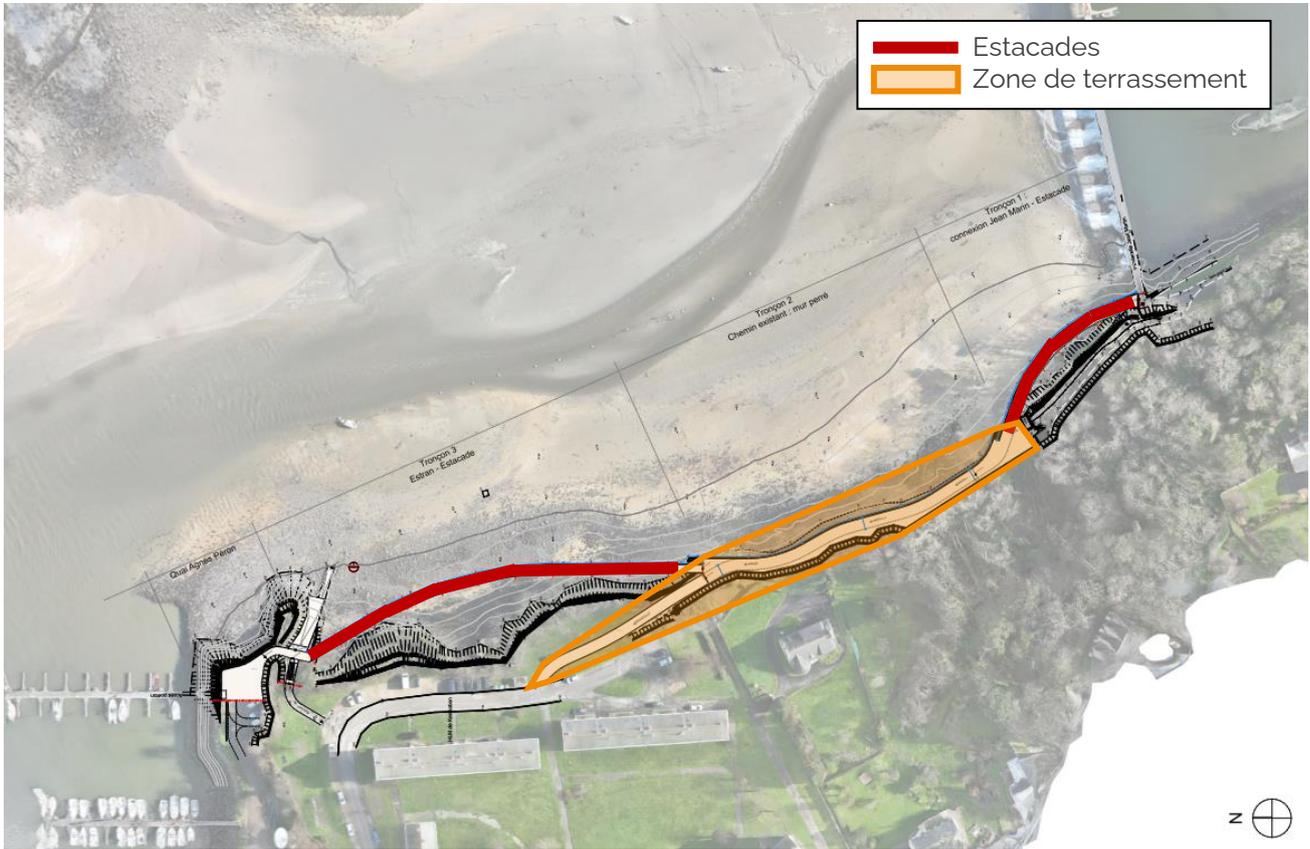
Plan de situation du projet et des points de mesures

## Résultats des mesures

Point de mesure	Période		L <sub>Aeq</sub> [dBA]	L <sub>50</sub> [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]
1	Diurne	7h-22h	52,5	49,0	46,5
		Le 17/04 08h-09h	50,0	47,5	44,5
	Nocturne	22h-7h	47,0	42,0	40,0
		Le 17/04 02h-03h	41,0	40,5	39,5
2	Diurne	7h-22h	59,0	52,0	49,0
		Le 16/04 12h-13h	51,0	50,0	47,0
	Nocturne	22h-7h	47,0	46,0	42,5
		Le 17/04 01h-02h	43,5	43,0	41,0
3	Diurne	7h-22h	53,5	51,0	48,0
		Le 17/04 11h-12h	52,5	50,5	46,5
	Nocturne	22h-7h	46,0	44,5	40,5
		Le 17/04 01h-02h	44,0	41,0	39,5
4	Diurne	7h-22h	52,0	48,0	43,0
		Le 17/04 07h-08h	49,5	41,5	39,0
	Nocturne	22h-7h	43,0	41,0	38,0
		Le 17/04 05h-06h	40,0	38,0	36,5

### 3. PRESENTATION GENERALE DES TRAVAUX

Le projet consiste en un réaménagement d'un chemin entre le port de Tréboul et le port RHU dans la commune de Douarnenez (29). Dans ce contexte, il est prévu de construire 2 estacades et de modifier un chemin existant afin de faciliter le passage entre ces ports.



Plan des travaux

Les travaux se dérouleront uniquement en période diurne, d'une durée maximale de 5h par jour. Par conséquent, l'étude d'impact des bruits du chantier portera uniquement sur la période diurne. Pour la création des nouvelles estacades, la mise en place de micropieux va être nécessaire afin de maintenir ces quais.

Après analyse des différents documents transmis sur le déroulement des travaux, il a pu être défini plusieurs sources sonores :

- Foreuse de micropieux au niveau des estacades ;
- Pelleteuse : servant à la modification du chemin entre les deux estacades ;
- Trafic routier : Transport de matériaux par camion.

## 4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Il n'y a pas de réglementation spécifique concernant les bruits de chantier. La seule référence réglementaire est le Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, à travers l'article R 1334-36.

### 4.1 Exigences du code de la santé publique

Les bruits ayant pour origine un chantier et n'étant pas soumis à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, ils sont concernés par l'article R. 1336-10 du code de la santé publique. Celui-ci précise que lorsque le bruit a pour origine un chantier de travaux, « l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant ».

**Cet article ne précise donc pas de valeur limite à respecter**

### 4.2 Matériel et engin de chantier

#### 4.2.1 Normes des engins de chantier/Niveaux vibratoires

- Norme Française E 90401 ;
- Norme ISO 2631 ;
- Règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées", concernant la sécurité des bâtiments.

#### 4.2.2 Textes réglementaires

- **Arrêté du 12 mai 1997** : concerne l'utilisation d'engins dûment « homologués » s'agissant de leurs caractéristiques acoustiques ;
- **Directive N°2000/14/CE, du 8 mai 2000**, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- **Arrêté du 22 mai 2006** modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments
- **Arrêté du 21 janvier 2004** relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments

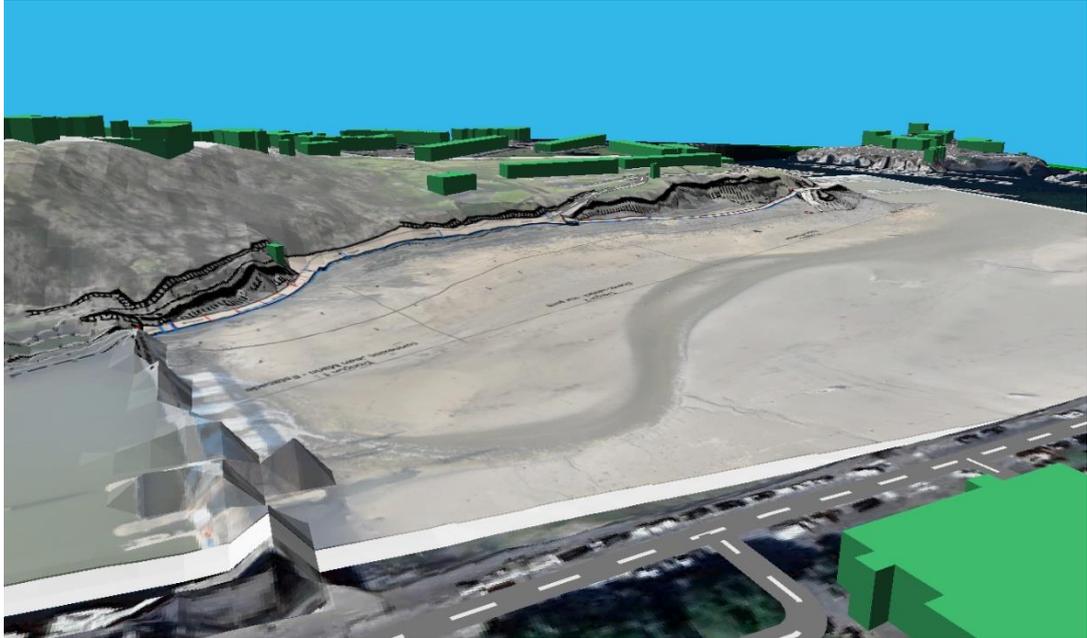
Bien évidemment, l'ensemble des matériels de chantier utilisés doit être conformes aux réglementations en vigueur en matière de lutte contre le bruit et d'acoustique.

## 5. MODELISATION ACOUSTIQUE

### 5.1 Logiciel utilisé

Afin de réaliser l'étude d'impact acoustique, une modélisation 3D a été réalisée à l'aide du logiciel CADNAA (version 2021) de DATAKUSTIK.

Le logiciel CADNAA permet le calcul de la propagation sonore en milieu extérieur par une méthode de tirs de rayons. Il permet de modéliser différentes sources de bruits (ponctuelles, surfaciques et linéiques).



*Vue 3D de la modélisation CadnaA*

La méthode de calcul implémentée dans le logiciel est conforme aux dernières normes de calcul en vigueur (ISO 9613-1 et 9613-2) et tiennent compte notamment :

- De la topographie du terrain,
- De la présence d'obstacles (bâtiments, écrans, etc.),
- Des caractéristiques des sources acoustiques (ponctuelles, linéiques, surfaciques, directivité...);
- Des conditions météorologiques.

### 5.2 Hypothèses de modélisation

La modélisation avec le logiciel d'acoustique environnementale CADNAA a été réalisée en tenant compte de différents paramètres :

- Implantation des bâtiments concernés par les nuisances (issue de OpenStreetMap, la hauteur des bâtiments a été fixé à 6m) ;
- Topographie (issue des données SRTM) ;
- Conditions météorologiques en vent portant dans toutes les directions (cas conservateur) ;
- Puissance acoustique des différentes sources potentielles de bruit (détail des sources sonores modélisées dans le paragraphe 5.2.2) ;
- Méthode de calcul de propagation sonore environnementale ISO 9613-1/9613-2.

## 5.2.1 Paramètres généraux de calcul

Les paramètres généraux pris en compte dans les calculs sont détaillés ci-dessous. Ils correspondent aux paramètres habituellement appliqués dans ce genre d'étude.

- Température de 20°C ;
- Absorption au sol : 0,3;
- Nombre de réflexions successives : 5 ;
- Réflexion sur bâtiment :  $\alpha_w = 0,21$  ;
- Hygrométrie de 90 % ;
- Cartographie acoustique : maillage de 5m x 5m, à une hauteur de 2 m du sol.

## 5.2.2 Modélisation des sources sonores

Les données acoustiques prises en compte dans les calculs sont issues d'une part, de la norme britannique BS5228-1 et d'autre part de la base de données interne à VENATHEC. Ces données sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Type de source	Niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave Lw en dB								Niveau global LwA en dBA
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Forage de micropieux	113,5	110,0	103,0	101,5	100,5	96,0	90,0	90,5	<b>105,0</b>
Terrassement pelleteuse	103,5	105,5	107,0	104,5	102,0	98,5	92,5	87,0	<b>107,0</b>
Camion	100,5	96,0	92,5	95,5	96,5	94,0	96,5	95,0	<b>102,5</b>

Le forage de micropieux et le terrassement de pelleteuse ont été modélisés sous formes de sources ponctuelles à 2 mètres du sol. Ces sources sont considérées comme fonctionnant simultanément, ce qui est un cas assez défavorable. Le trafic de camion a été modélisé sous forme de source linéique avec un trafic de 5 camions par heure, étant un cas très défavorable.

## 5.2.3 Localisation des sources et des points de réception

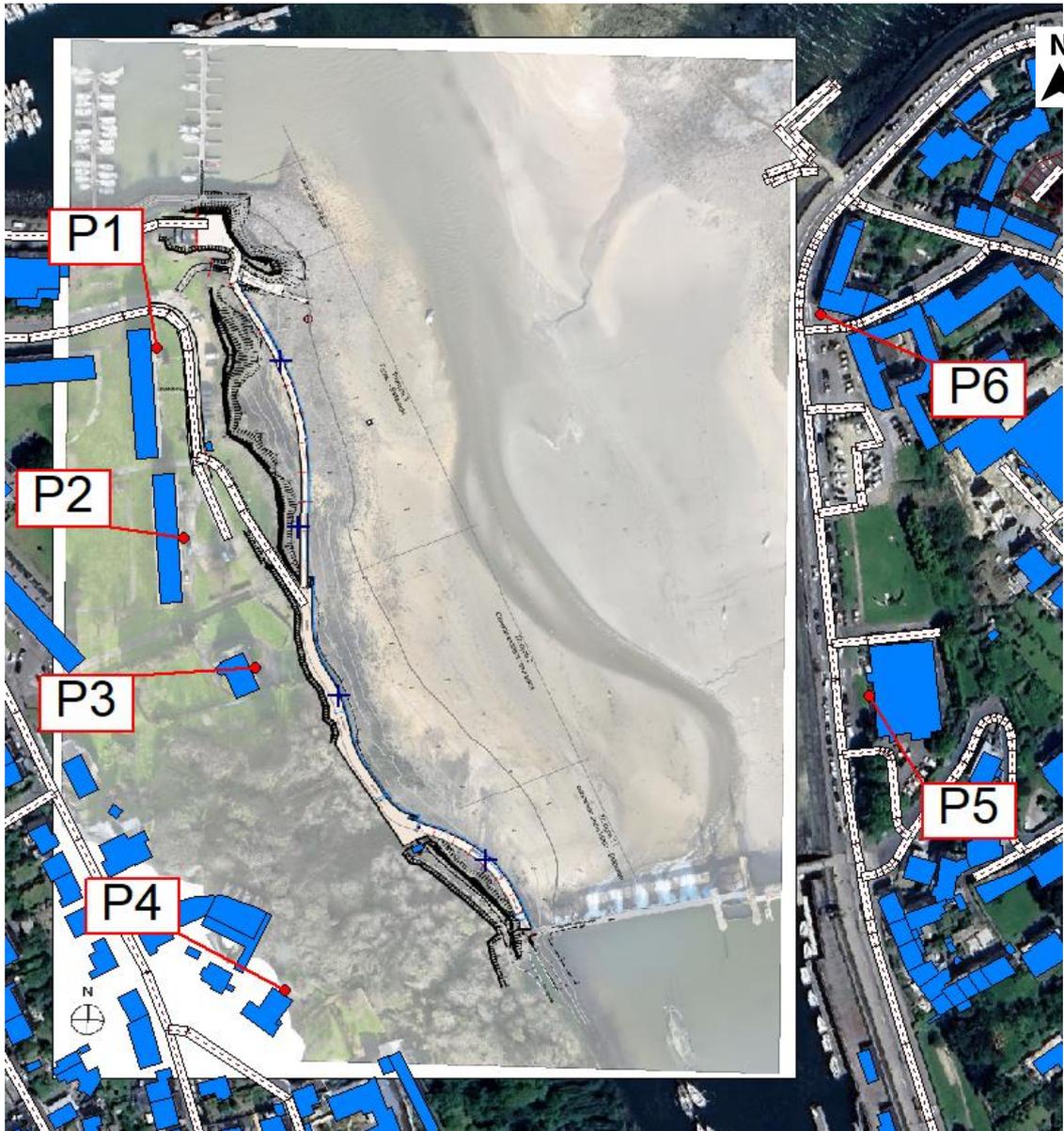
### 5.2.3.1 Points de réception

Afin de simuler l'impact acoustique prévisionnel au niveau du voisinage le plus proche, des points de réception ont été modélisés au niveau des bâtiments d'habitation les plus proches et au niveau des points de mesures acoustique réalisés in situ.

Les points de réception sont placés à 2m en façade des habitations, sur la façade la plus exposée aux travaux et à une hauteur de 1,50 et de 4,50 m par rapport au sol.

Le tableau de la page suivante précise les différents points modélisés et leurs localisations :

Point modélisé	Localisation	Point de mesure associé pour la mesure de bruit résiduel
Point 1	Habitation	ZER 1
Point 2	Habitation	ZER 1
Point 3	Habitation	ZER 2
Point 4	Habitation	ZER 2
Point 5	Habitation	ZER 3
Point 6	Habitation	ZER 4



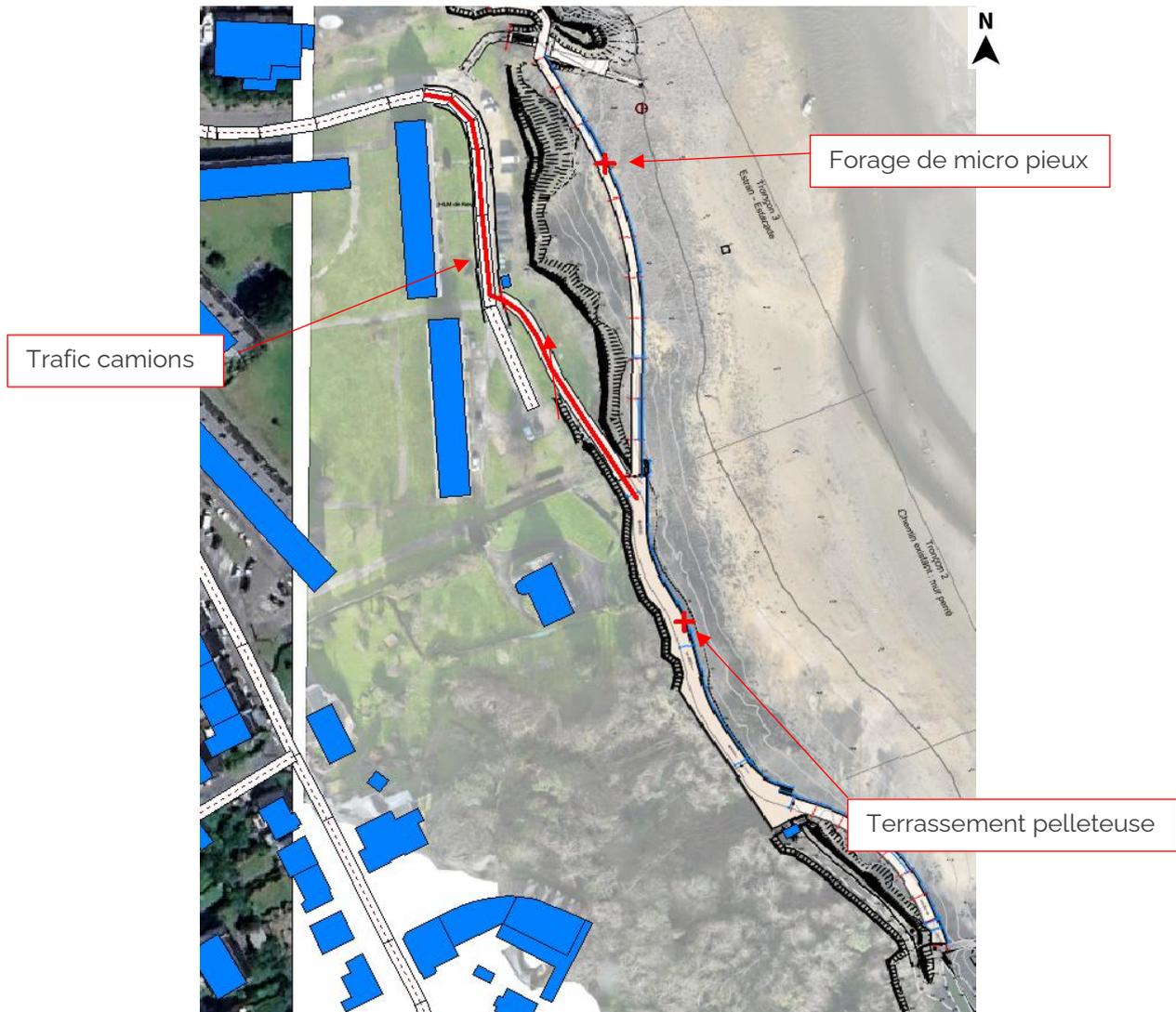
Plan de localisation des points de mesure

### 5.2.3.2 Sources de bruit

Les plans ci-dessous localisent le positionnement des sources sonores selon les 3 scénarios définis ci-dessous :

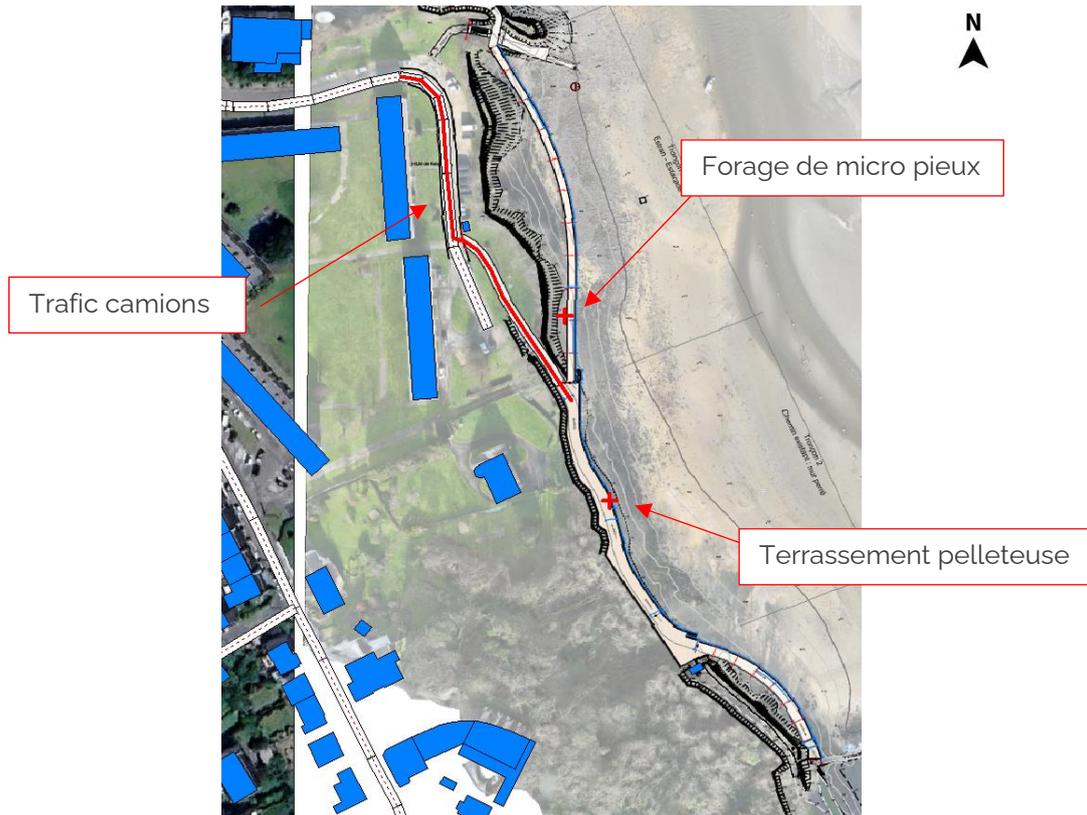
- Scénario 1 : Forage de micros pieux au nord de la première estacade, Terrassement du terrain entre les deux estacades, et trafic de camion.
- Scénario 2 : Forage de micros pieux au sud de la première estacade, Terrassement du terrain entre les deux estacades, et trafic de camion.
- Scénario 3 : Forage de micros pieux au sud de la première estacade, Terrassement du terrain entre les deux estacades, et trafic de camion.

#### Scenario 1



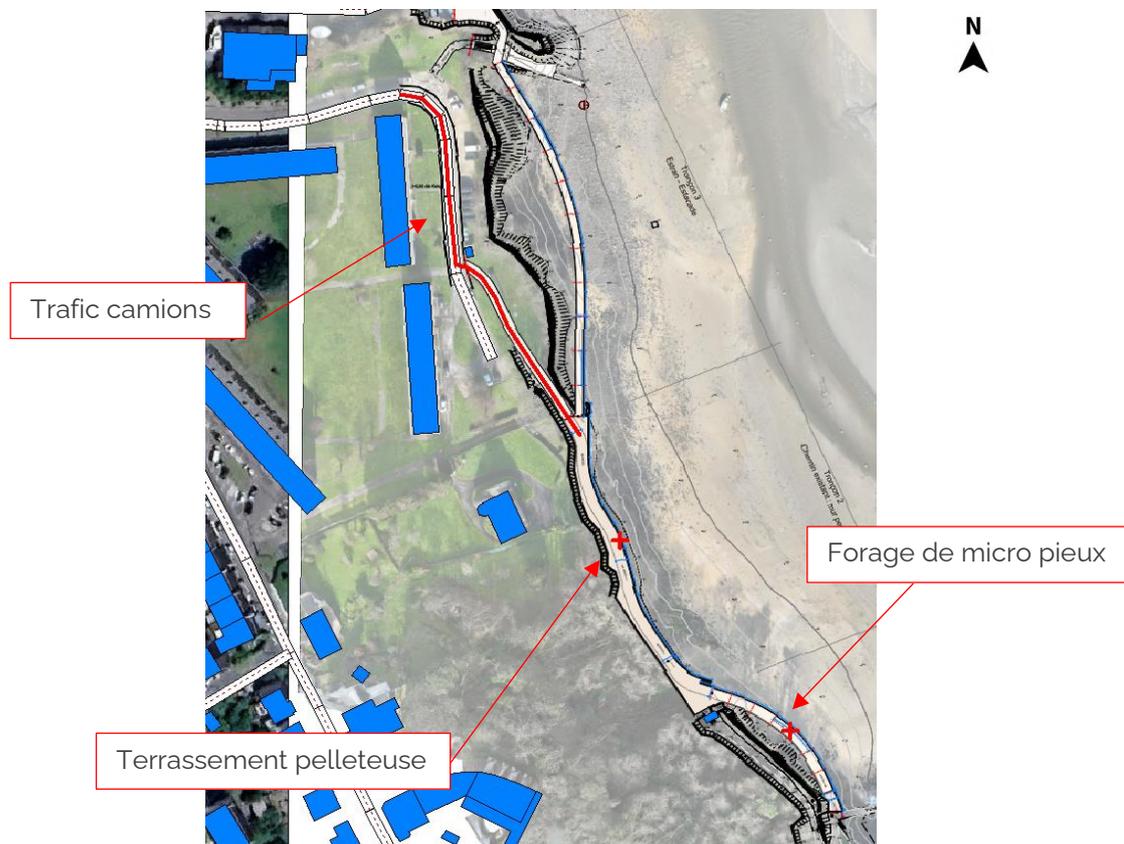
Localisation des source sonores du scenario 1

## Scenario 2



Localisation des source sonores du scenario 2

## Scenario 3



Localisation des source sonores du scenario 3

### 5.3 Détermination des niveaux de bruits actuels

Afin de caractériser l'impact sonore des travaux au niveau du voisinage, il faut calculer l'écart entre le niveau sonore en l'absence de travaux et les niveaux sonores ambiants pendant les travaux. Les niveaux sonores en l'absence de travaux sont déterminés à partir des mesures de bruit réalisées in situ. Il est alors nécessaire de déterminer les niveaux sonores actuels retenus. Afin de se placer dans une approche conservatrice, l'indicateur L50 est utilisé lors de l'heure la plus calme de la période de mesurage pour chaque point. Le tableau ci-dessous résume les niveaux sonores à l'état actuel retenus en chaque point de mesure.

Points de mesure	Indicateur de mesure retenu	Heure de mesurage sélectionnée	Niveau de bruit actuel retenu en dBA
ZER 1	L <sub>50</sub>	Le 17/04 8h – 9h	47,5
ZER 2		Le 16/04 12h - 13h	50,0
ZER 3		Le 17/04 11h -12h	50,5
ZER 4		Le 17/04 7h – 8h	41,5

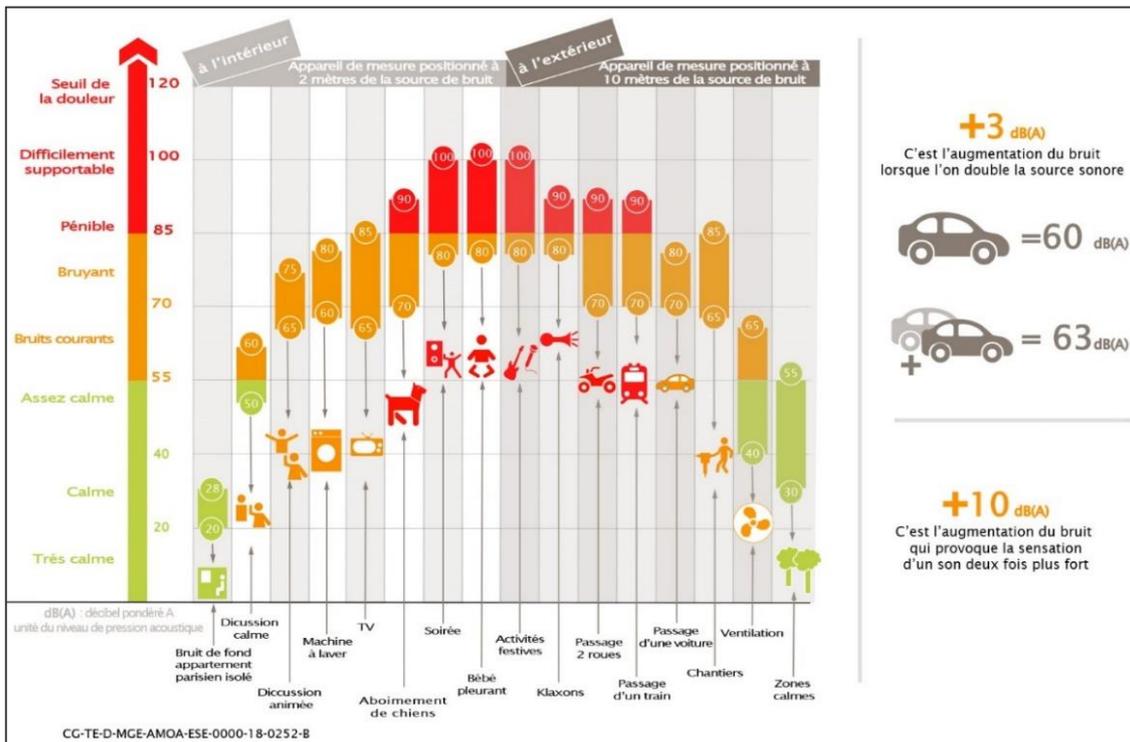
Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruits actuels retenus pour chaque point de calcul.

Point de calcul	Mesure de longue durée associée	Niveau de bruit actuel retenu en dBA
Point 1	ZER 1	47,5
Point 2	ZER 1	47,5
Point 3	ZER 2	50,0
Point 4	ZER 2	50,0
Point 5	ZER 3	50,5
Point 6	ZER 4	41,5

## 6. RESULTATS DES SIMULATIONS

Pour rappel, l'incidence des bruits du chantier est évaluée par analyse de l'évolution du niveau sonore lors des différents scénarios envisagés. Les niveaux sonores sont calculés au moment du forage et du fonctionnement de la pelleuse simultanément, donc au moment où l'impact sonore du chantier est le plus important.

A titre informatif, une augmentation du niveau sonore n'est que peu perceptible jusqu'à +3 dB(A) ; elle est nettement perceptible à partir de +5 dB(A) et la sensation d'un doublement du niveau sonore est ressentie à +10 dB(A). Notons que ces valeurs ne sont qu'un ordre de grandeur et peuvent varier en fonction des personnes et des sources de bruit dont il est question.



Echelle de niveaux sonores communs

## 6.1 Scénario 1

### 6.1.1 Résultats aux points de réception



Les tableaux ci-dessous présentent les résultats du calcul.

Période diurne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice $L_{A50}$ - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit ambiant pendant travaux en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
P1 RDC	47,5	53,0	54,0	6,5
P1 R+1	47,5	55,5	56,0	8,5
P2 RDC	47,5	54,0	55,0	7,5
P2 R+1	47,5	57,5	58,0	10,5
P3 RDC	50,0	63,0	63,0	13,0
P3 R+1	50,0	68,5	68,5	18,5
P4 RDC	50,0	56,5	57,5	7,5
P4 R+1	50,0	58,0	58,5	8,5
P5 RDC	50,5	54,5	56,0	5,5
P5 R+1	50,5	54,5	56,0	5,5
P6 RDC	41,5	53,5	54,0	12,5
P6 R+1	41,5	53,5	54,0	12,5

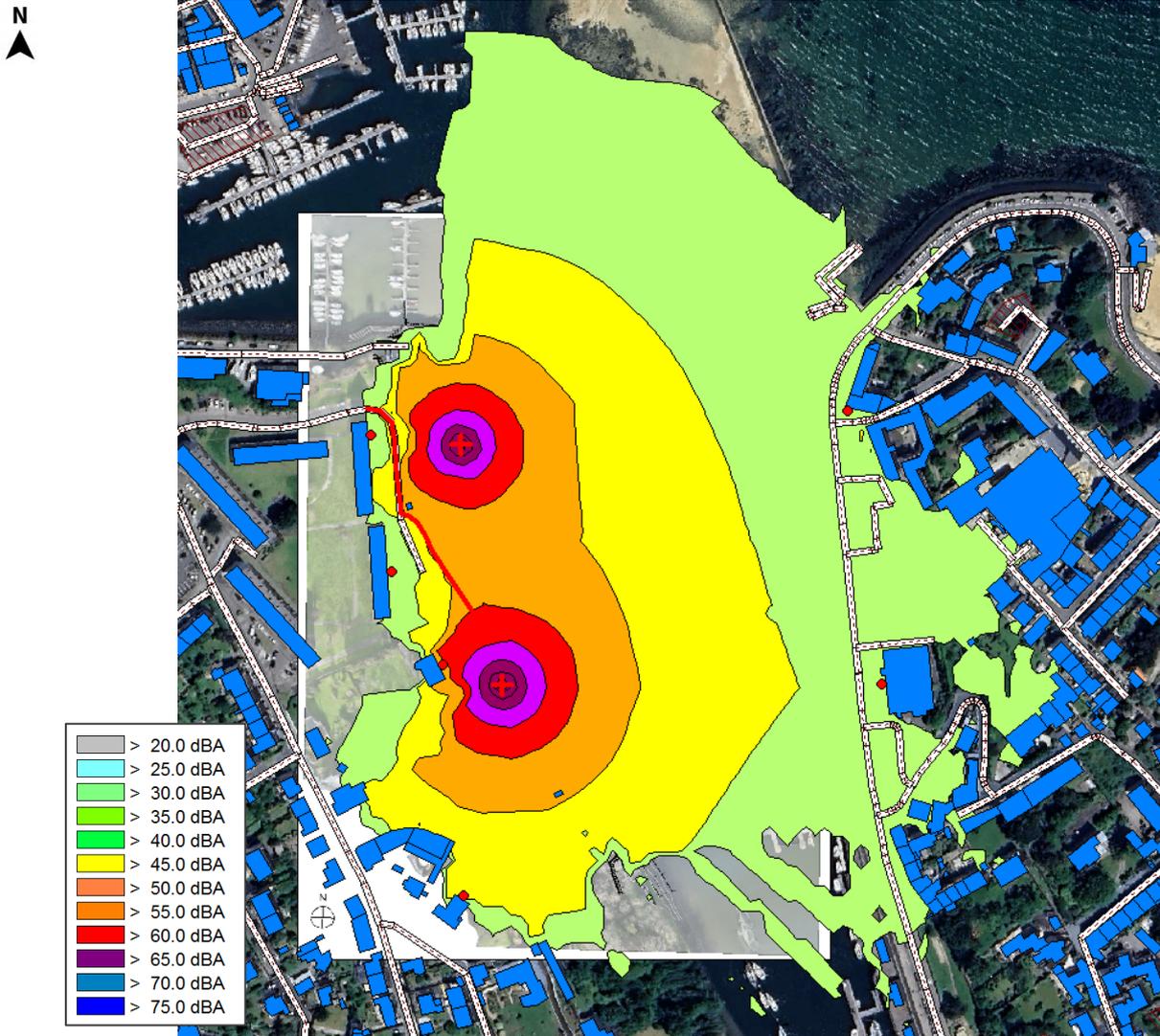
Résultats des calculs d'augmentation du niveau sonore induite par le bruit du chantier pour le scénario 1

#### Commentaires

Dans le cas du scénario 1, le niveau sonore augmente jusqu'à 18,5 dB(A) au niveau du voisinage le plus proche de la zone de terrassement. La pelleuse est la source sonore la plus importante du chantier.

## 6.1.2 Carte de bruit

La carte du niveau de bruit induit par les travaux est illustrée ci-dessous. Elle est calculée à une hauteur de 2 m par rapport au sol.



Cartographie sonore - Scénario 1 - Période Jour

## 6.2 Scénario 2

### 6.2.1 Résultats aux points de réception



Les tableaux ci-dessous présentent les résultats du calcul.

Période diurne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice $L_{A50}$ - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit ambiant pendant travaux en dBA	Augmentation maximale du niveau sonore en dBA
P1 RDC	47,5	50,5	52,5	5,0
P1 R+1	47,5	51,5	53,0	5,5
P2 RDC	47,5	55,0	55,5	8,0
P2 R+1	47,5	58,5	59,0	11,5
P3 RDC	50	64,0	64,0	14,0
P3 R+1	50	69,5	69,5	19,5
P4 RDC	50	57,0	58,0	8,0
P4 R+1	50	58,5	59,0	9,0
P5 RDC	50,5	55,0	56,5	6,0
P5 R+1	50,5	54,5	56,0	5,5
P6 RDC	41,5	53,5	54,0	12,5
P6 R+1	41,5	53,0	53,5	12,0

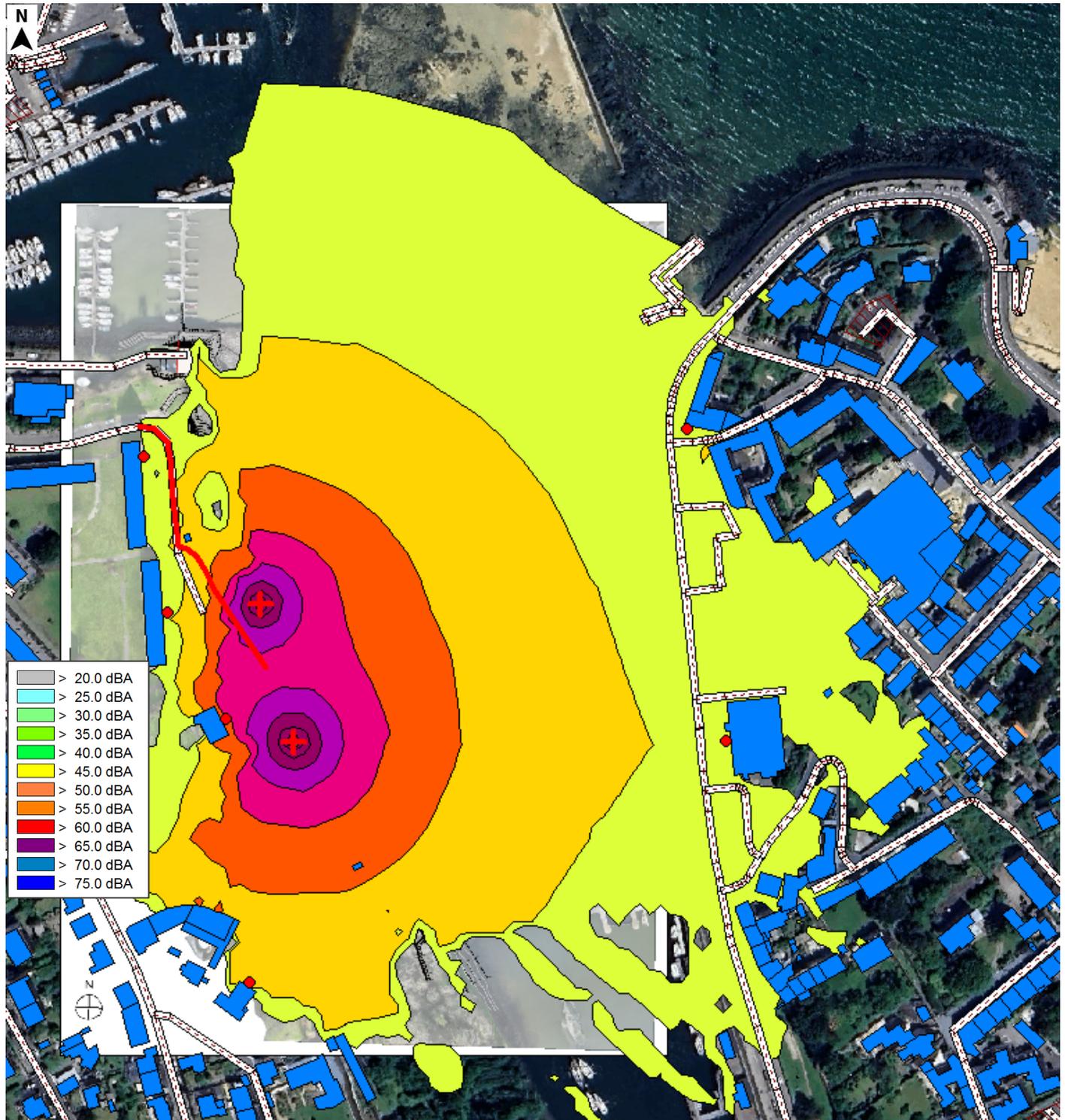
Résultats des calculs d'augmentation du niveau sonore induite par le bruit du chantier pour le scénario 2

#### Commentaires

Dans le cas du scénario 2, le niveau sonore est encore plus important au plus proche de la zone de terrassement car le forage est également proche du point 3.

## 6.2.2 Carte de bruit

La carte du niveau de bruit induit par les travaux est illustrée ci-dessous. Elle est calculée à une hauteur de 2 m par rapport au sol.



Cartographie sonore - Scénario 2 - Période Jour

## 6.3 Scénario 3

### 6.3.1 Résultats aux points de réception



Les tableaux ci-dessous présentent les résultats du calcul.

Période diurne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice $L_{A50}$ - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit ambiant pendant travaux en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
P1 RDC	47,5	51,5	53,0	5,5
P1 R+1	47,5	51,5	53,0	5,5
P2 RDC	47,5	54,0	55,0	7,5
P2 R+1	47,5	57,0	57,5	10,0
P3 RDC	50	63,5	63,5	13,5
P3 R+1	50	68,5	68,5	18,5
P4 RDC	50	56,5	57,5	7,5
P4 R+1	50	60,5	61,0	11,0
P5 RDC	50,5	56,0	57,0	6,5
P5 R+1	50,5	56,0	57,0	6,5
P6 RDC	41,5	54,0	54,0	12,5
P6 R+1	41,5	53,5	54,0	12,5

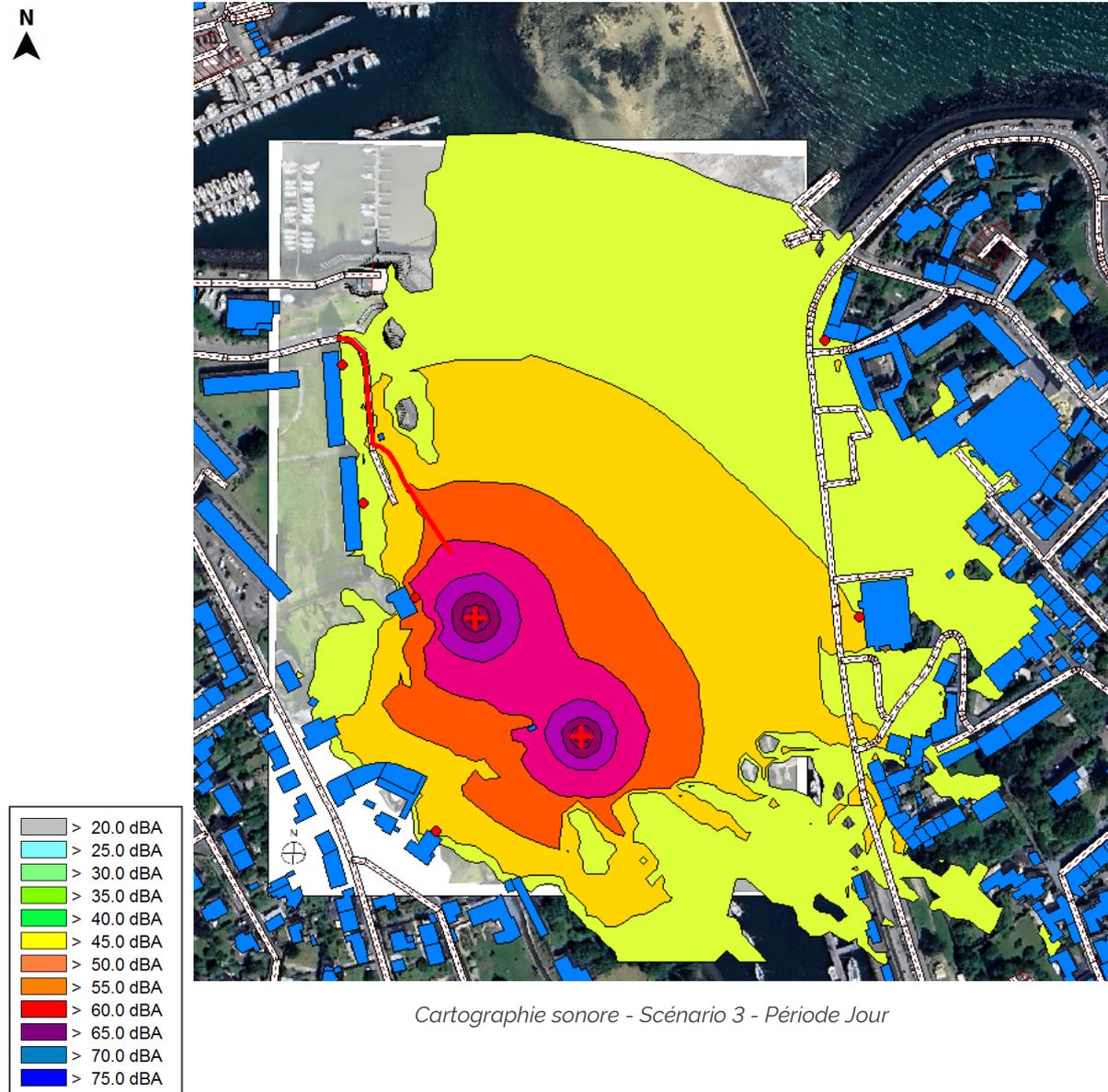
Résultats des calculs d'augmentation du niveau sonore induite par le bruit du chantier pour le scénario 3

#### Commentaires

Le scénario 3 est semblable au scénario 1, avec un impact important au niveau de l'habitation la plus proche de la zone de terrassement.

### 6.3.2 Carte de bruit

La carte du niveau de bruit induit par les travaux est illustrée ci-dessous. Elle est calculée à une hauteur de 2 m par rapport au sol.



## 7. PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES EN PHASE CHANTIER

Afin de réduire l'impact sonore et de favoriser l'acceptation des différents chantiers par le voisinage, les actions suivantes peuvent être envisagées :

- Mise en place de palissades autour de la zone chantier dans la mesure où son application est possible, ce qui est peu probable sur ce projet.
- Mise en place de mesures de monitoring afin de contrôler en temps réel le niveau de bruit in situ et alerte en cas de dépassement de seuil prédéfini ; ou réalisation de mesures périodiques de l'impact sonore.
- Désignation d'un responsable bruit : il est l'interlocuteur privilégié avec les riverains. Sa ligne téléphonique spécifique ainsi que ses coordonnées sont communiquées aux principaux voisins et pourront être affichées sur les panneaux de chantier.
- Information des riverains proches de l'ensemble de la zone des travaux : nature et objectif des travaux – durée – type – localisation des sources de bruit.
- Respect de la réglementation des engins : Application de la directive « cadre » 84/532/CEE et de la directive particulière 86/662/CEE du 22 décembre 1986 modifiée, ainsi que l'arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Sur le chantier, des règles de chantier peuvent être mises en place :

- Délimitation et respect strict des emprises du chantier (notamment des pistes) et identification des aires de stationnement des engins (Pas de stationnement chez un riverain ou à proximité immédiate, ni sur la voie publique), afin d'éviter toutes émissions hors zones réservées aux travaux ;
- Arrêt systématique des moteurs pour les équipements non utilisés ;
- Utilisation de bips de recul de type « Cri du lynx » ou équivalent (atténuation plus rapide du bruit dans l'environnement) et organisation du chantier de manière à éviter la marche arrière ;
- Fermeture des capots des engins ou des véhicules ;
- Arrêt des moteurs des engins en stationnement et dès lors qu'ils sont inactifs ;
- Favoriser la réalisation des tâches bruyantes ou le positionnement de sources de bruit statiques (groupe électrogène) à un emplacement protégé ou éloigné des habitations ;
- Sensibiliser des intervenants sur les bonnes conduites à respecter pour limiter les nuisances sonores (éviter les cris, sifflements, radio à fort niveau).

## 8. CONCLUSION

Ce rapport fait état des résultats des simulations acoustiques de l'impact des travaux du projet d'aménagement d'un chemin piétonnier/vélo/PMR reliant le port de Tréboul au port RHU.

Pour rappel, les différents textes réglementaires montrent qu'**il n'y a pas de valeurs limites à respecter pour ce type de travaux spécifiques**. Dans ce contexte, afin de pouvoir tout de même estimer l'impact acoustique de ces travaux sur le voisinage,

Les calculs ont été menés selon plusieurs scénarios (cf § 3).

Les calculs ont mis en évidence des augmentations non négligeables du niveau sonore liées à l'activité du chantier vis-à-vis des habitations les plus proches. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats calculés selon les 3 scénarios étudiés :

Période diurne												
Scenario de travaux	P1 RDC	P1 R+1	P2 RDC	P2 R+1	P3 RDC	P3 R+1	P4 RDC	P4 R+1	P5 RDC	P5 R+1	P6 RDC	P6 R+1
Scenario 1	6,5	8,5	7,5	10,5	13,0	18,5	7,5	8,5	5,5	5,5	12,5	12,5
Scenario 2	5,0	5,5	8,0	11,5	14,0	19,5	8,0	9,0	6,0	5,5	12,5	12,0
Scenario 3	5,5	5,5	7,5	10,0	13,5	18,5	7,5	11,0	6,5	6,5	12,5	12,5

Vert :  $A < 5\text{dBA}$  ; Orange :  $5\text{dBA} < A < 10\text{dBA}$  ; Rouge :  $10\text{dBA} < A < 15\text{dBA}$  ; Violet :  $A > 15\text{dBA}$

Le tableau ci-dessus démontre que lors du chantier, l'habitation la plus exposée est celle située au plus proche de la zone de terrassement. Les préconisations concernent donc principalement des actions de communication et de prévention comme décrit au paragraphe 7.

## 9. ANNEXES

### 9.1 Annexe 1 : Glossaire

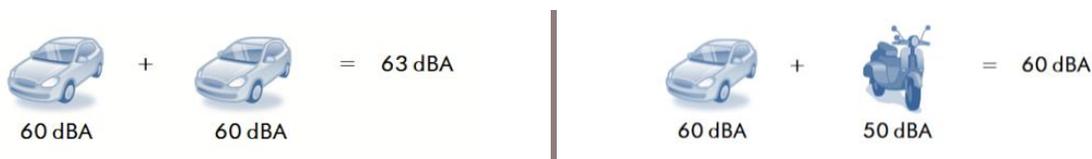
#### Décibel (dB)

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.



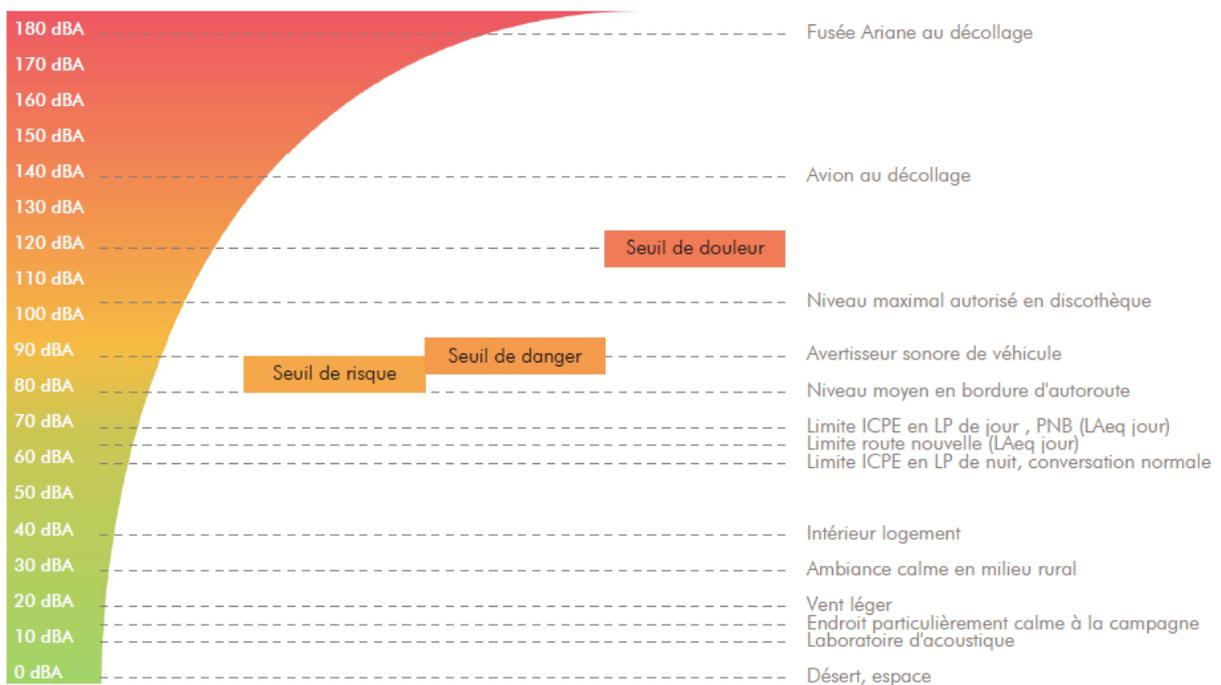
#### Décibel pondéré A (dBA)

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.

A noter 2 règles simples :

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

#### Echelle sonore



## Fréquence / Octave / Tiers d'octave

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

Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera haute, plus le son sera perçu comme aigu. A l'inverse, plus la fréquence d'un son sera basse, 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 $L_{eq}$

Niveau sonore en dB intégré sur une période de mesure. 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  $L_{eq}$ , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté  $L_{Aeq}$ .

## 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.

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

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

## Niveau fractile $L_n$

Le niveau fractile  $L_n$  représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n% du temps du mesurage.

L'utilisation des niveaux fractiles permet dans certains cas de s'affranchir du bruit provenant d'évènements perturbateurs et non représentatifs.