



VENATHEC LORRAINE
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations
54500 VANDOEUVRE-LES-NANCY
Tél. : 03 83 56 02 25

GAIA TERRE BLEUE - Projet d'extension du port de Galisbay à Saint-Martin (97)

Etude d'impact acoustique des travaux 23-20-60-00889-02-B-MCH

Votre interlocuteur VENATHEC

Melvin CHARLES
Acousticien
m.charles@venathec.com
06 65 64 84 79

GAIA Terre bleue

Didier GROSDÉMANGE
Chef de projets
dgrosdemange@gaia-terrebleue.fr
06 08 21 05 67

Etude acoustique

Acoustique Environnemental

venathec.com



PROJET FINANCÉ
par le fonds européen
de développement régional
Dans le cadre de REACT-EU :
dispositif de relance de l'Union en
réponse à la pandémie de COVID-19



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	GAIA Terre bleue
Adresse	Criée Ouest Bureau n°6 29900 CONCARNEAU
Interlocuteur	M. Didier GROSDÉMANGE
Téléphone	06 08 21 05 67
Courriel	dgrosdemange@gaia-terrebleue.fr

Diffusion

Version	B
Date	10 janvier 2024

Rédacteur
Melvin CHARLES

Relecteur
Simon GAILLOT

La diffusion ou la reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme d'un fac-similé comprenant 52 pages.

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	4
2. RAPPEL DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES.....	5
3. PRESENTATION GENERALE DES TRAVAUX.....	7
4. REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE.....	11
4.1 Exigences du code de la santé publique	11
4.2 Arrêté préfectoral n°2015-011 datant du 23 janvier 2015	11
4.3 Matériels et engin de chantier	11
4.4 Synthèse des exigences réglementaires	12
5. MODELISATIONS ACOUSTIQUES.....	13
5.1 Logiciel utilisé.....	13
5.2 Hypothèses de modélisation	13
5.3 Présentation et analyse des résultats	21
6. RESULTATS DES SIMULATIONS.....	23
6.1 Scénario 1.....	23
6.2 Scénario 1 bis	26
6.3 Scénario 2	29
6.4 Scénario 3	32
6.5 Scénario 4	35
6.6 Scénario 4 bis	37
6.7 Scénario 4 ter	39
6.8 Scénario 4 quater	41
6.9 Scénario 5	43
6.10 Scénario 5 bis.....	45
6.11 Conclusion des calculs	47
7. MESURES DE REDUCTION DE L'IMPACT.....	48
7.1 Préambule	48
7.2 Engins et matériel de chantier	48
7.3 Action de communication	48
7.4 Contrôle des niveaux sonores	48
7.5 Gestion du chantier	49
8. CONCLUSION.....	50
9. ANNEXES	51
9.1 Annexe 1 : Glossaire	51

1. INTRODUCTION

Ce rapport fait état des résultats des simulations acoustiques de l'impact des travaux du projet d'extension et de réaménagement du port de Galisbay sur l'île de Saint Martin (97).

En particulier, ce document reprend les éléments suivants :

- 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 ;
- Les mesures pouvant être envisagées afin de réduire l'impact des travaux.

2. RAPPEL DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Des mesures acoustiques ont été effectuées en juillet 2023. Les détails ainsi que les résultats de ces mesures sont présentés dans le rapport référencé 23-20-60-00889-01-A-MCH - Extension Port de Galisbay à Saint Martin (97) - Rapport d'état sonore initial.

Un résumé est repris ci-dessous.

Localisation des points de mesure



Plan de situation du port et des points de mesures

Résultats des mesures

Point de mesure	Période diurne			Période nocturne		
	Période de mesure	Niveau sonore mesuré en dBA		Période de mesure	Niveau sonore mesuré en dBA	
		LAeq	L50		LAeq	L50
LD1	Total	56,5	47,0	Total	49,5	46,0
	Période la plus calme (14/07/23 12h40-13h40)	46,5	42,5	Période la plus calme (13/07/23 03h50-04h50)	36,0	35,5
LD2	Total	65,0	48,5	Total	66,5	53,0
	Période la plus calme (16/07/23 07h45-08h45)	49,5	45,0	Période la plus calme (16/07/23 03h15-04h15)	51,5	47,5
LD3	Total	61,5	58,0	Total	60,0	55,5
	Période la plus calme (16/07/23 15h45-16h45)	57,5	51,5	Période la plus calme (12/07/23 02h50-03h50)	55,5	50,0
LD4	Total	59,0	49,5	Total	56,5	48,5
	Période la plus calme (13/07/23 12h00-13h00)	49,5	48,0	Période la plus calme (13/07/23 00h15-01h15)	48,0	47,0
CD1	Total	64,0	59,5			
CD2	Total	67,0	64,0			
CD3	Total	66,0	60,0			

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près

Remarque

Pour l'ensemble des points de mesure, afin de se placer dans un cas conservateur, il a été choisi de retenir comme valeur l'indice de référence L_{50} de la période « total ».

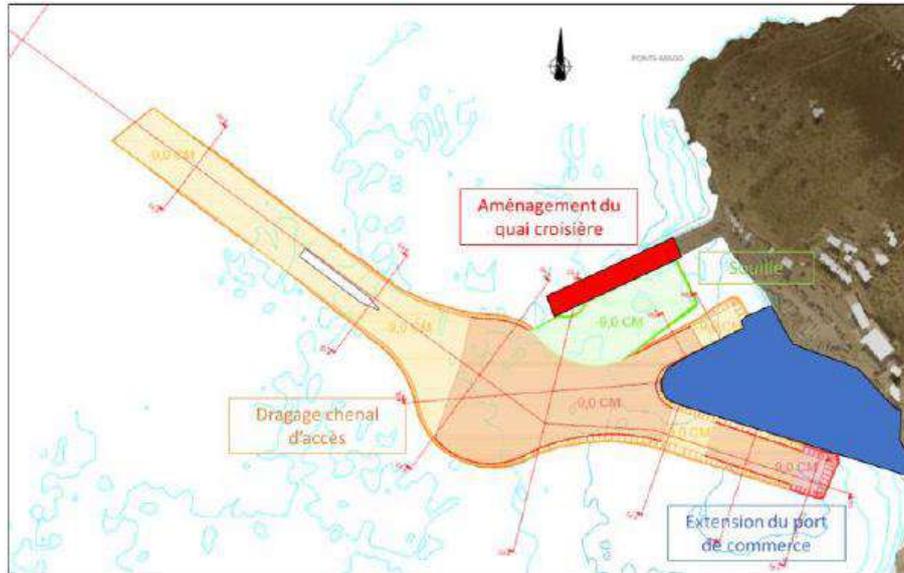
Pour les mesures de courte durée, afin de se placer dans un cas conservateur, il a été retenu dans la suite de l'étude de prendre en compte le bruit résiduel mesuré sur une mesure de longue durée présentant le même environnement sonore. Ci-dessous le tableau des correspondances CD-LD :

Mesures de courtes durées	Mesures de longues durées correspondantes
CD1	LD3
CD2	LD3
CD3	LD4

3. PRESENTATION GENERALE DES TRAVAUX

Le projet consiste en l'extension et le réaménagement du port de Galisbay à Saint Martin (97). Dans ce contexte, il est prévu de réaliser les travaux suivants :

- Dragage et balisage d'un chenal permettant l'accès de navires de plus fort tonnage ;
- Création de terre-pleins supplémentaires de stockage ;
- Réalisation d'un nouveau quai (quai croisière) ;
- Réalisation de deux nouveaux quais (quais commerce).

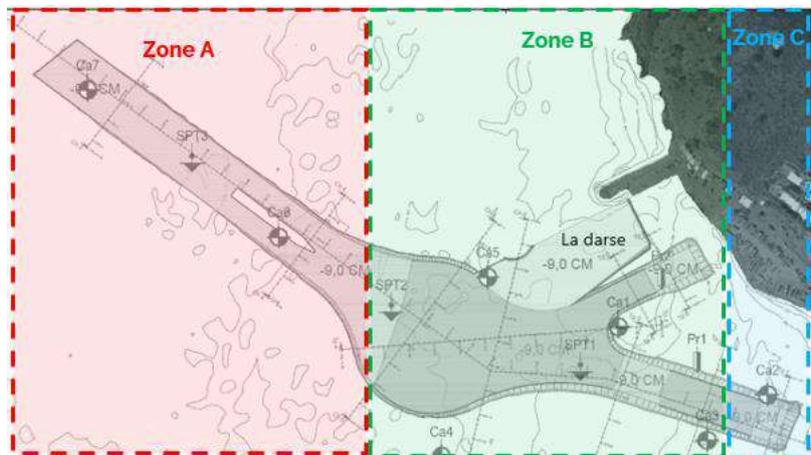


Plan des travaux

Les travaux pourront se dérouler en périodes diurne et nocturne. Pour la création des nouveaux quais, la mise en place de pieux et palplanches va être nécessaire afin de maintenir ces quais. Le battage de pieux et de palplanches n'est pas prévu en période nocturne.

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

- Dragage : le dragage sera effectué à l'aide d'une drague à rétrocaveuse. Les phases de dragage sont réparties en trois zones :



La majorité des matériaux issus de ce dragage seront utilisés pour constituer le nouveau terreplein.

- Grue sur ponton : servant à la construction de la digue du quai commerce ;

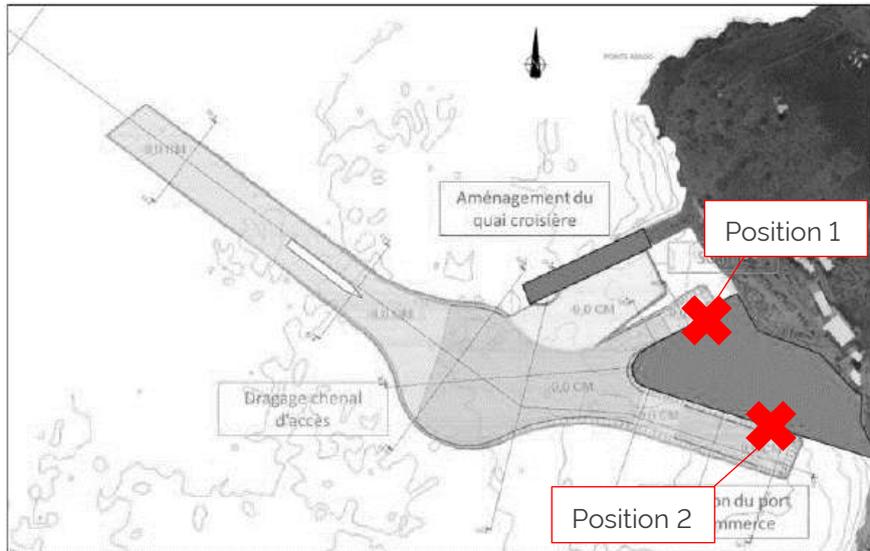
- Bateaux : servant à acheminer les matériaux dragués vers le terreplein afin de les réutiliser. Il a été considéré l'hypothèse d'une rotation de 3 bateaux par heure ;
- Engin de chantier : servant à réaliser le terreplein. Il a été considéré les hypothèses décrites dans le rapport AVP de SETEC (2_01246646_St_Martin_MOE_travaux_de_dragage_B00) soit :
 - 2 excavatrices à benne preneuse ;
 - 4 camions à benne articulée ;
 - 1 bulldozer ;
 - 1 chargeur sur roues.
- Battage de pieux et palplanches des deux quais.
- Trafic routier : Transport de matériaux par camion, provenant de la carrière d'Espérance Grand Case, pour la construction de la digue du quai commerce. L'hypothèse prise en compte est de 208 camions par jour

Le tableau ci-dessous reprend les différentes configurations identifiées et les sources sonores apparentes dans chacun d'elles :

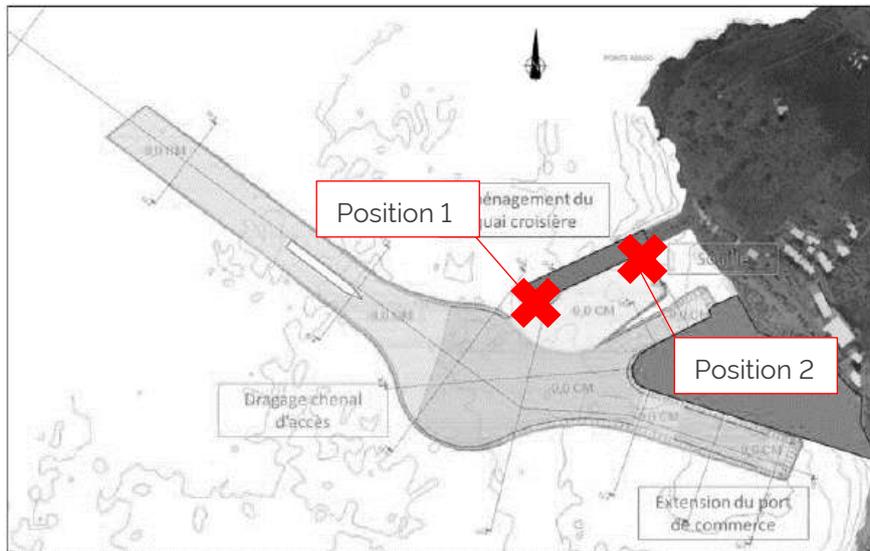
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
Période réglementaire étudiée	Diurne et nocturne	Diurne et nocturne	Diurne et nocturne	Diurne uniquement	Diurne uniquement
Dragage zone A	X			X	
Dragage zone B		X			
Dragage zone C			X		
Grue sur ponton pour construction digue quai commerce ⁽¹⁾	X			X	
Bateaux entre drague et terreplein	X	X	X	X	
Engins de chantier au niveau du terreplein		X	X		
Battage pieux et palplanches quai croisière ⁽¹⁾				X	
Battage pieux et palplanches quais commerce ⁽¹⁾					X
Trafic routier	X			X	

⁽¹⁾ Pour ces types de sources, il a été étudié deux positionnements par sources tel que décrit ci-dessous.

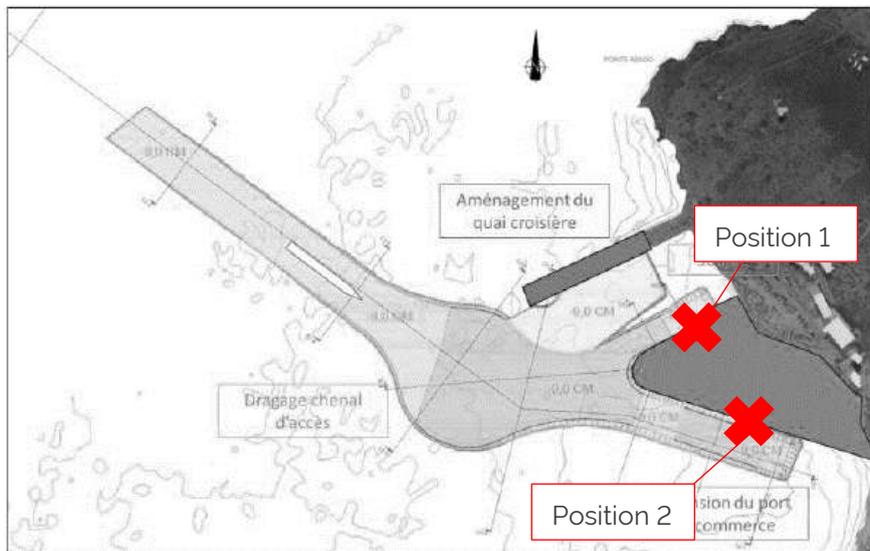
Positions étudiées pour la grue sur ponton



Positions étudiées pour le battage de pieux du quai croisière



Positions étudiées pour le battage de pieux du quai commerce



Ce qui nous aboutit finalement à 10 scénarios étudiés :

- Scenario 1 : Grue sur ponton position 1 ;
- Scenario 1 bis : Grue sur ponton position 2 ;
- Scenario 2 ;
- Scenario 3 ;
- Scenario 4 : Battage de pieux quai croisière position 1 et grue sur ponton position 1 ;
- Scenario 4 bis : Battage de pieux quai croisière position 2 et grue sur ponton position 1 ;
- Scenario 4 ter : Battage de pieux quai croisière position 1 et grue sur ponton position 2 ;
- Scenario 4 quater : Battage de pieux quai croisière position 2 et grue sur ponton position 2 ;
- Scenario 5 : Battage de pieux quai commerce position 1 ;
- Scenario 5 bis : Battage de pieux quai commerce position 2 ;

Les positions de l'ensemble des sources étudiées sont reprises au paragraphe 5.2.3.2.

4. REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE

4.1 Exigences du code de la santé publique

Les bruits ayant pour origine un chantier et non soumis à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement sont concernées 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 ¹.

4.2 Arrêté préfectoral n°2015-011 datant du 23 janvier 2015

Cet arrêté préfectoral porte sur la prévention des nuisances sonores dans les collectivités de Saint Barthélemy et de Saint-Martin et précise notamment :

- Article 8 : « Les activités professionnelles, tels que les chantiers de travaux publics ou privés [...] sont interdites avant 7 heures et après 20 heures du lundi au samedi et toute la journée des dimanches et jours fériés. »
- Article 9 : « Des dérogations aux horaires fixées à l'article 8 pour les activités professionnelles peuvent être accordées pour une durée limitée et à titre exceptionnel par le maire ou le préfet. »

4.3 Matériels et engin de chantier

- **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
- **Arrêtés du 12 mai 1997** fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier notamment :
 - Les émissions sonores des groupes électrogènes de puissance
 - Les émissions sonores des motocompresseurs
 - Les émissions sonores des groupes électrogènes de soudage
 - Les émissions sonores des marteaux piqueurs et des brise-bétons
 - Les émissions sonores des grues à tour
 - Les émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses-pelleteuses

¹ Les dispositions des articles R. 1336-6, R. 1336-7 et R. 1336-8 du code de la santé publique ne sont pas applicables.

4.4 Synthèse des exigences réglementaires

Les différents textes réglementaires précités ne précisent donc pas de valeurs limites à respecter. Dans ce contexte, afin de pouvoir tout de même évaluer l'impact acoustique de ces travaux sur le voisinage, il est retenu de comparer les résultats des modélisations avec les seuils de la réglementation « Bruit de voisinage » dont le détail est retranscrit dans les articles R 1336-6 et R 1336-7 du code de la santé publique. Le détail de ces seuils est repris dans le tableau ci-dessous :

Code de la santé publique Art. R.1336-7	Émergence maximale admissible [dBA]		Durée cumulée d'apparition du bruit particulier
	Jour (07h - 22h)	Nuit (22h - 07h)	
	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

En complément, l'article R 1336-6 précise que « Toutefois, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que **lorsque le niveau de bruit ambiant** mesuré, comportant le bruit particulier, **est supérieur** à 25 décibels pondérés A si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou **à 30 décibels pondérés A** dans les autres cas. »

5. MODELISATIONS ACOUSTIQUES

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 : 0,60 (0,05 pour l'océan) ;
- Nombre de réflexions successives : 3 ;
- Réflexion sur bâtiment : $a_w = 0,21$;
- Hygrométrie de 90 % ;
- Cartographie acoustique : maillage de 10m x 10m, à une hauteur de 2 m du sol.

5.2.2 Modélisation des sources sonores

Les données acoustiques sont issues d'une part, de la précédente étude acoustique menée par la société ACOUSTB en date du 11/08/15 et d'autre part de notre base de données interne.

Le tableau ci-dessous récapitule les données considérées dans les calculs.

Type de source	Niveaux de puissance acoustique par bandes d'octave Lw								Niveau global LwA en dBA
	en dB								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Dragage	74,5	86,5	96,0	96,5	96,5	91,5	90,0	78,0	100,1
Battage de pieux et palplanches	106,8	112,6	121,0	127,0	129,5	129,7	122,7	108,8	134,5
Bateau d'acheminement	80,0	88,5	90,5	91,0	92,5	89,5	82,5	74,0	96,0
Grue sur ponton	74,5	86,5	96,0	96,5	96,5	91,5	90,0	78,0	100,1
Bulldozer	102,6	111,6	100,6	100,6	107,6	105,6	98,6	92,6	111,0
Excavatrice à benne preneuse	98,9	101,9	97,9	97,9	98,9	95,9	92,9	87,9	103,0
Camion benne	119,6	121,6	111,6	110,6	107,6	102,6	96,6	92,6	113,0
Chargeur sur roues	104,9	107,9	103,9	103,9	104,9	101,9	98,9	93,9	113,6

5.2.3 Localisation des sources et des points de réception

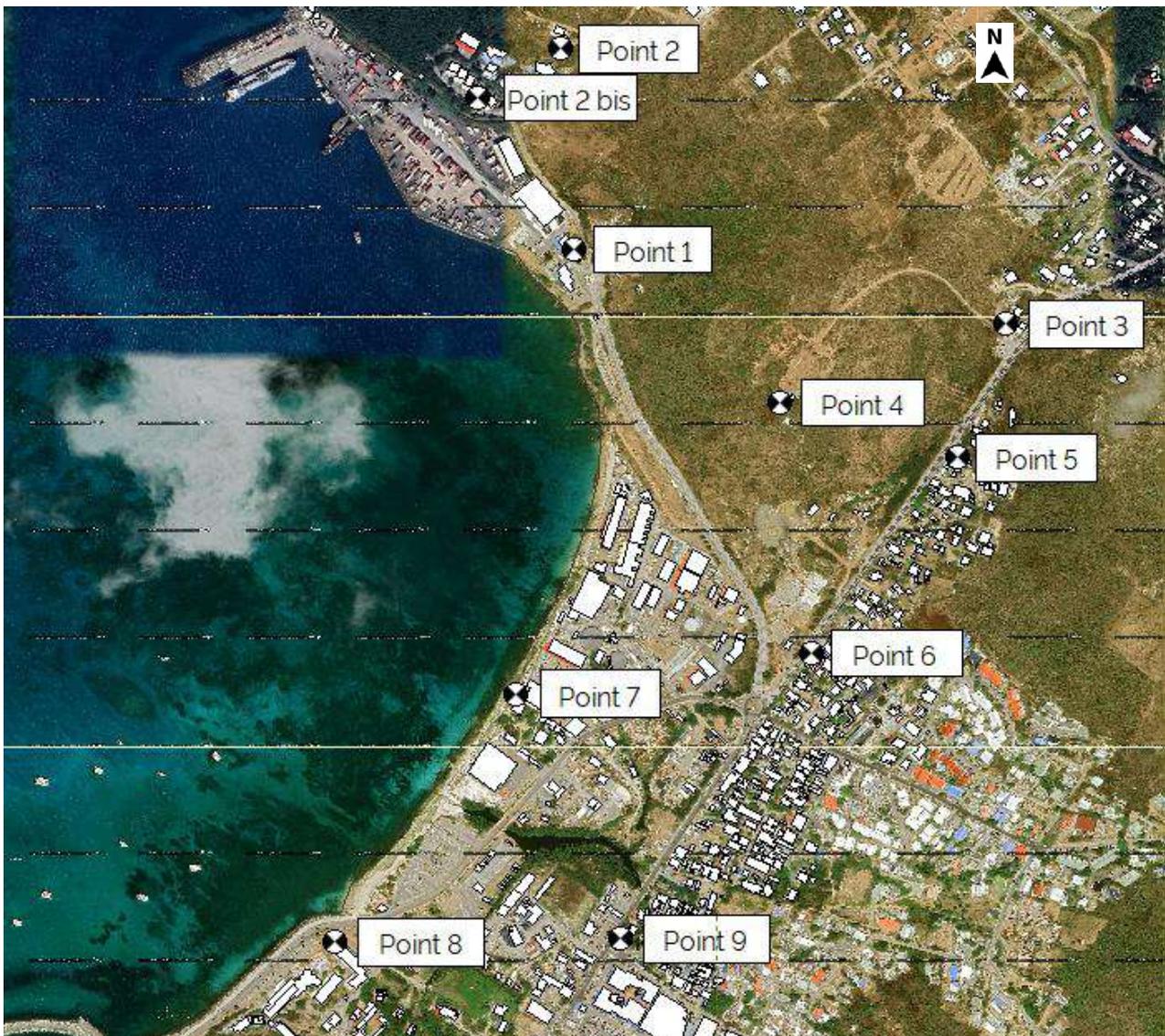
5.2.3.1 Points de réception

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 aux points de mesures acoustique.

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 m par rapport au sol.

Le tableau ci-dessous réprecise les différents points modélisés et leurs localisations :

Point modélisé	Localisation	Mesure de longue durée associée
Point 1	Zone d'activité du port	LD1
Point 2	Habitation	LD2
Point 2bis	Habitation	LD2
Point 3	Habitation	LD3
Point 4	Habitation	LD3
Point 5	Habitation	LD3
Point 6	Habitation	LD3
Point 7	Zone d'activité	LD4
Point 8	Habitation	LD4
Point 9	Habitation	LD3

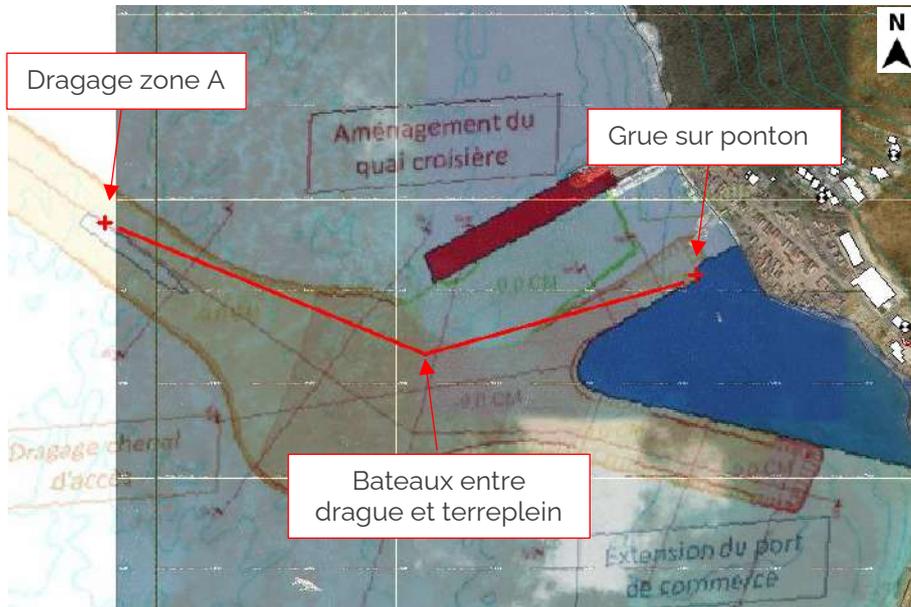


Plan de localisation des points de mesure

5.2.3.2 Sources de bruit

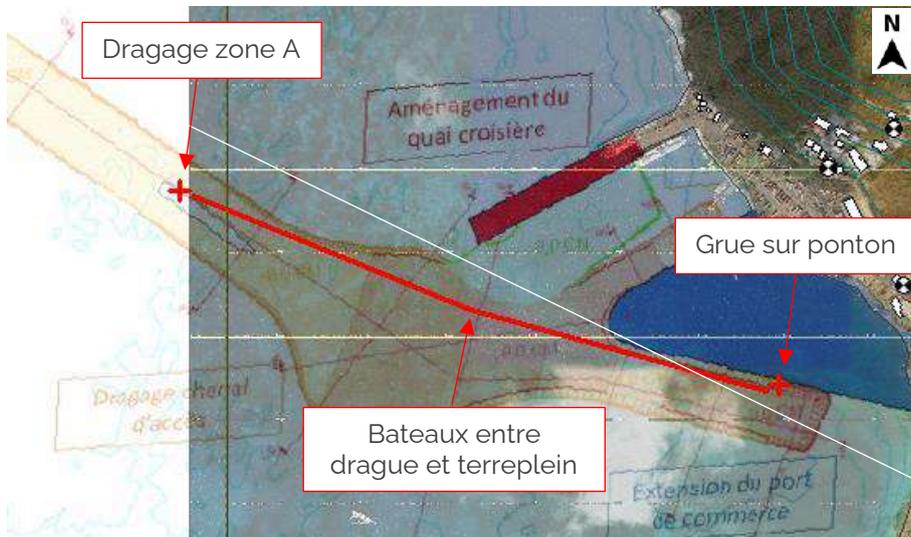
Les extractions du modèle CadnaA ci-dessous localisent le positionnement des sources sonores selon les scénarios définis au paragraphe 3.

Scenario 1



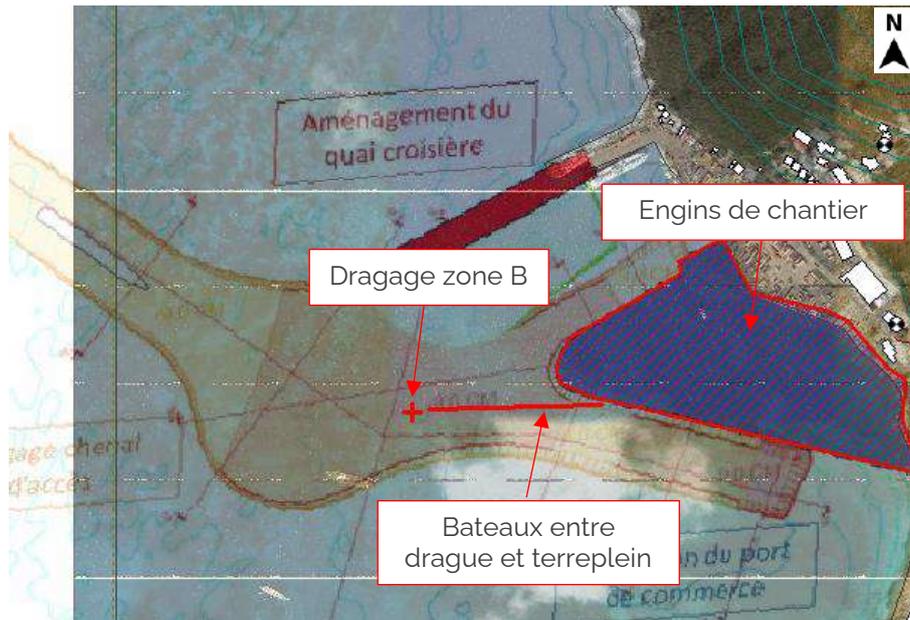
Localisation des source sonores du scenario 1

Scenario 1 bis



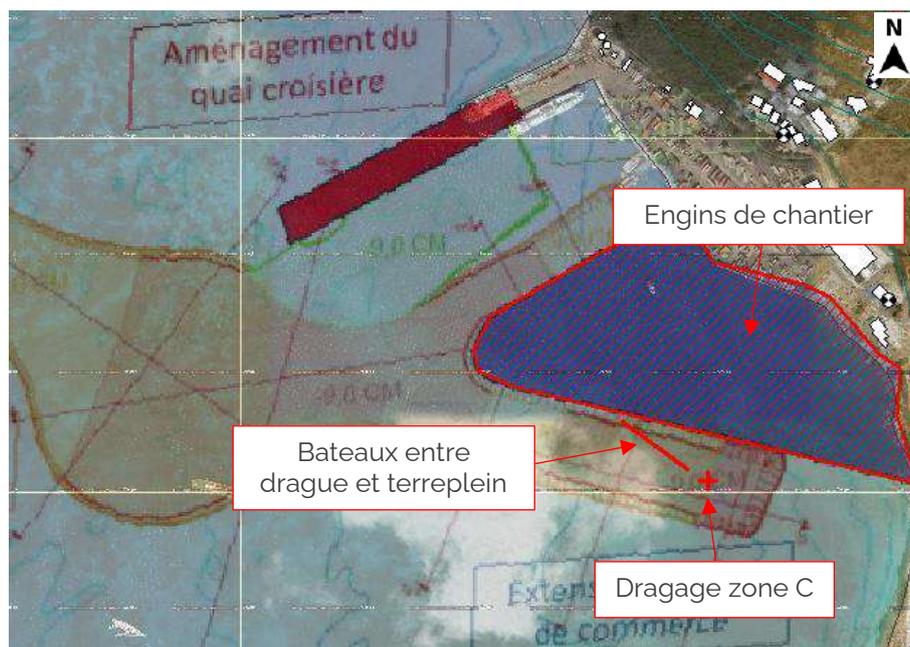
Localisation des source sonores du scenario 1 bis

Scenario 2



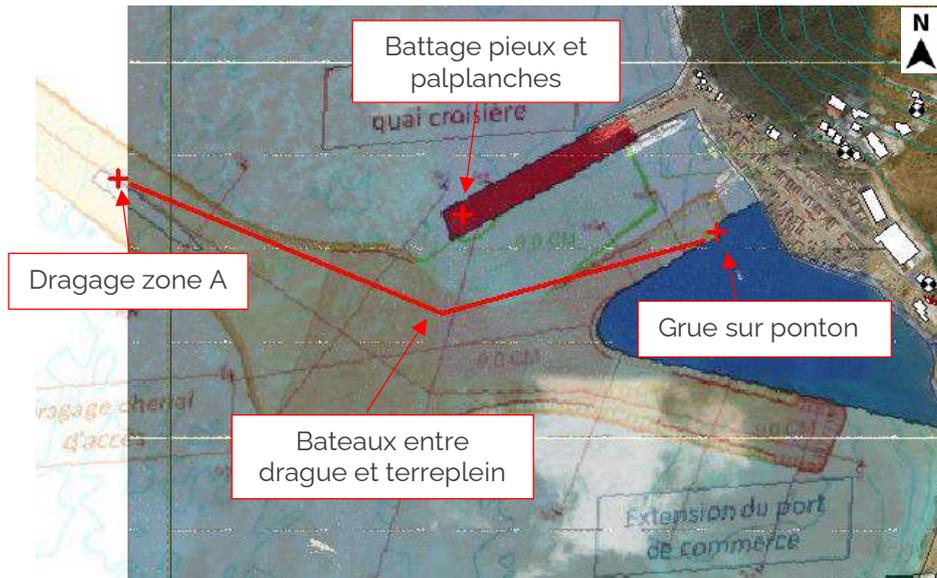
Localisation des source sonores du scenario 2

Scenario 3



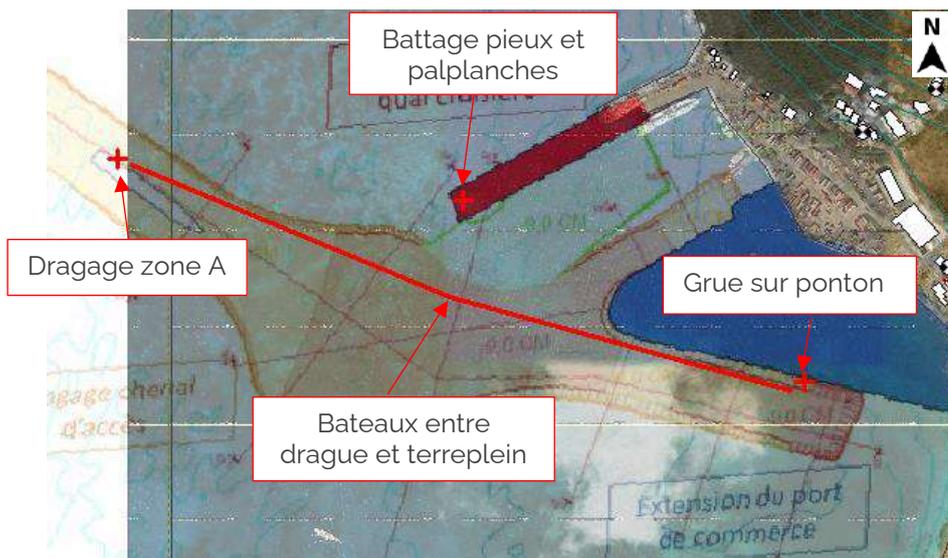
Localisation des source sonores du scenario 3

Scenario 4



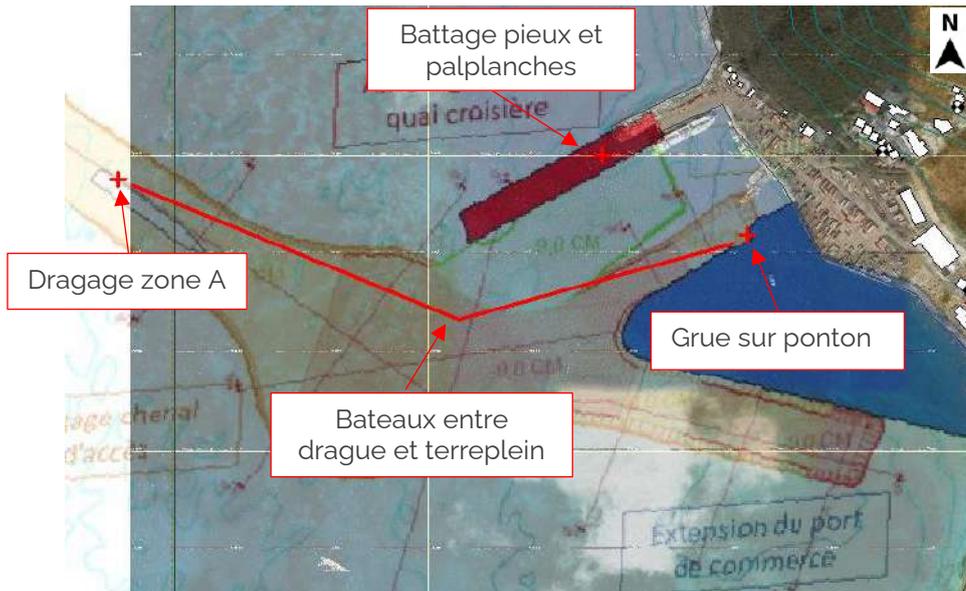
Localisation des source sonores du scenario 4

Scenario 4 bis



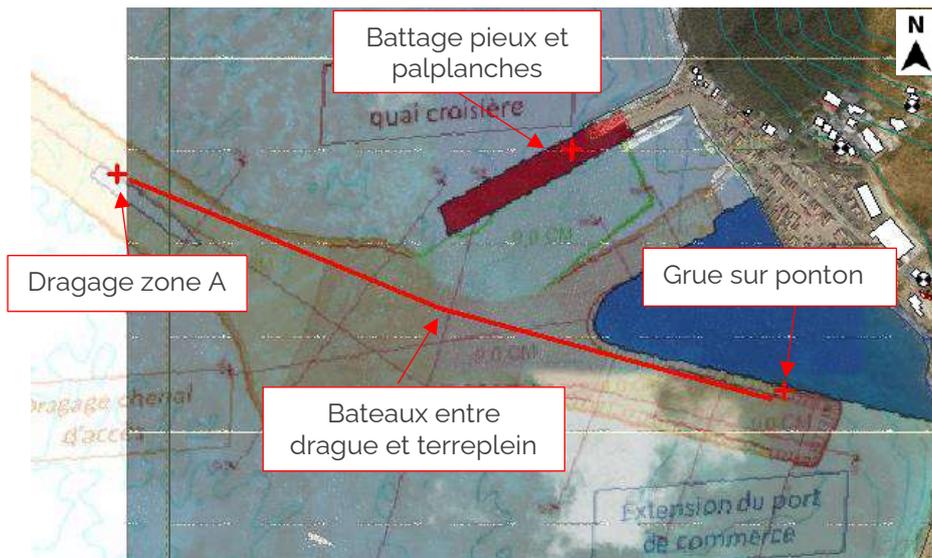
Localisation des source sonores du scenario 4 bis

Scenario 4 ter



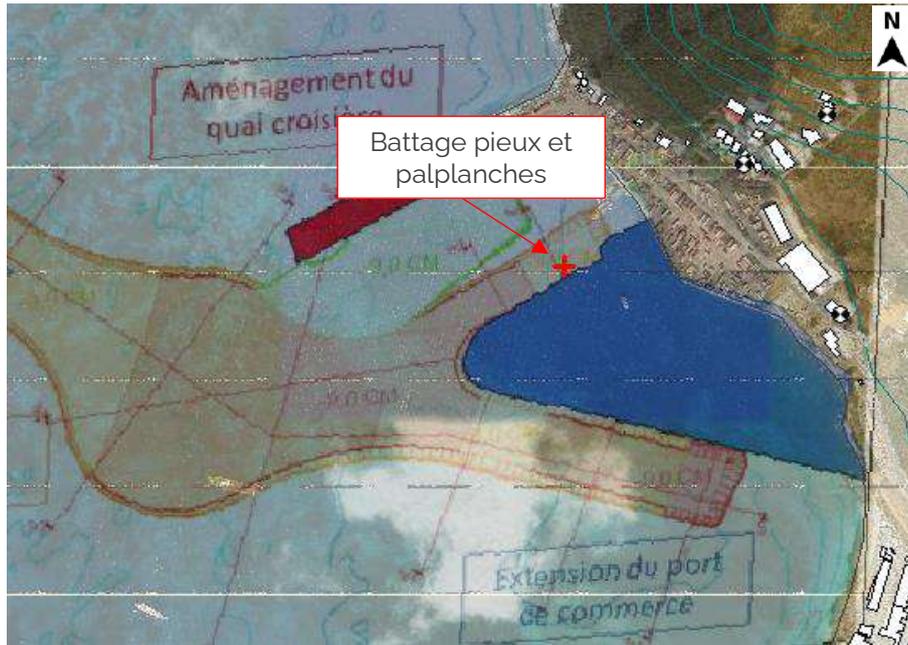
Localisation des source sonores du scenario 4 ter

Scenario 4 quater



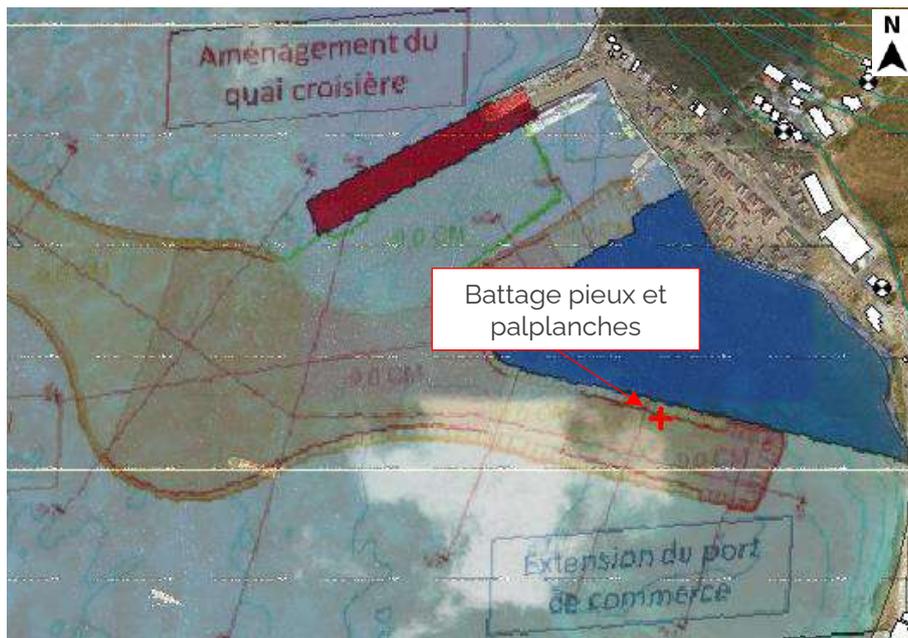
Localisation des source sonores du scenario 4 quater

Scenario 5



Localisation des source sonores du scenario 5

Scenario 5 bis



Localisation des source sonores du scenario 5 bis

5.3 Présentation et analyse des résultats

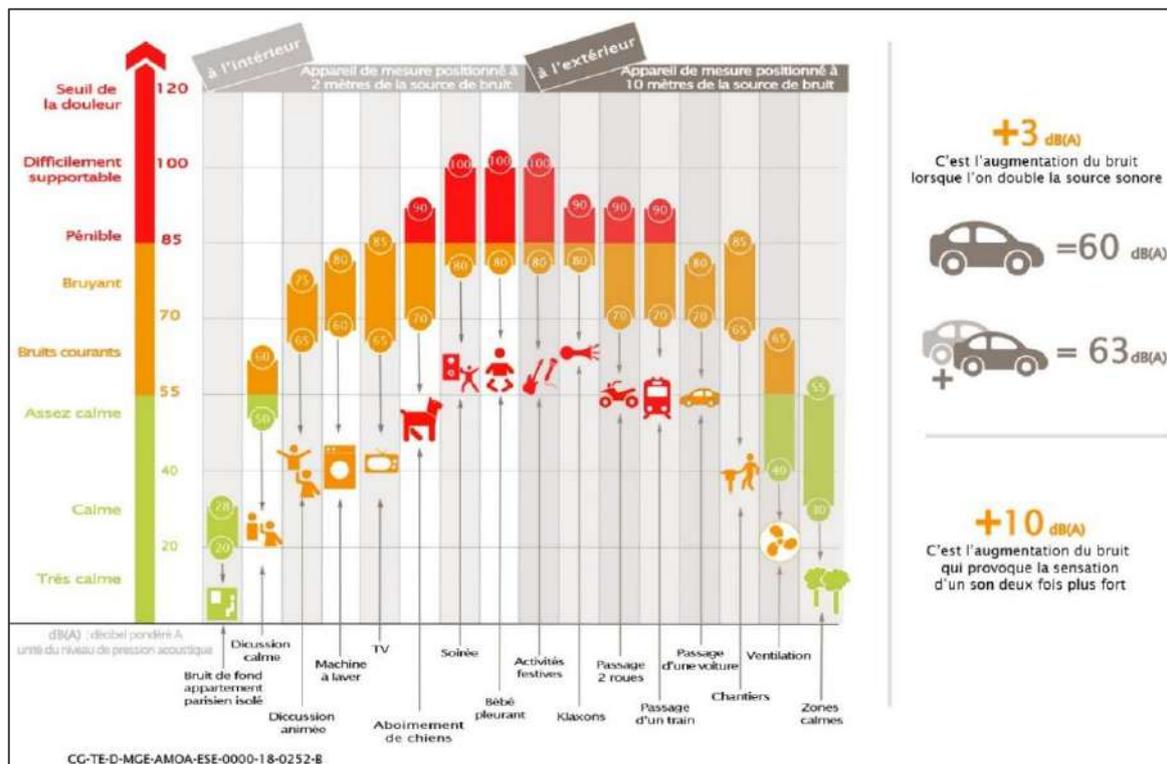
En l'absence de seuils réglementaires, l'incidence est évaluée par analyse de l'évolution du niveau sonore futur attendu par rapport à l'existant et avec l'échelle de bruits communs.

En période diurne, un tableau permet d'évaluer les incidences acoustiques sur les habitations au regard du type d'ambiance (de « très calme » à « bruyante ») et de l'augmentation du niveau sonore selon trois classes :

- Inférieure à 5 dBA : émergence admissible pour la période diurne (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence) ;
- Comprise entre 5 et 10 dBA : augmentation significative du niveau sonore (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence) ;
- Supérieure à 10 dBA : augmentation significative importante du niveau sonore (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence).

En période nocturne un tableau permet d'évaluer les incidences acoustiques sur les habitations au regard du type d'ambiance (de « très calme » à « bruyante ») et de l'augmentation du niveau sonore selon quatre classes :

- Inférieure à 3 dBA : émergence admissible pour la période nocturne (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence) ;
- Inférieure à 5 dBA : augmentation faible du niveau sonore (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence) ;
- Comprise entre 5 et 10 dBA : augmentation significative du niveau sonore (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence) ;
- Supérieure à 10 dBA : augmentation significative importante du niveau sonore (si réglementation bruit de voisinage pris comme référence).



Echelle de niveaux sonores communs

Dans un premier temps, les tableaux ci-dessous classe les habitations au regard du type d'ambiance (de « très calme » à « modérée à bruyante ») mesuré à l'état actuel :

Période diurne				
Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
/	/	LD1 LD2 LD4 CD3	LD3 CD1 CD2	/

On remarque que à l'état actuel, aucune des habitations étudiées ne se trouve dans une zone où l'ambiance sonore est inférieure à 40 dBA. Aucune habitation ne se trouve dans une zone où l'ambiance sonore est supérieure à 60 dBA également.

Période nocturne				
Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 35$ dBA Ambiance calme	$35 \text{ dB} < L_f \leq 45$ dBA Ambiance assez calme	$45 \text{ dB} < L_f \leq 55$ dBA Ambiance courante	$L_f > 55$ dBA Ambiance bruyante
/	/	/	LD1 LD2 LD4 CD3	LD3 CD1 CD2

On remarque que à l'état actuel, aucune des habitations étudiées ne se trouve dans une zone où l'ambiance sonore est inférieure à 45 dBA.

6. RESULTATS DES SIMULATIONS

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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	52,5	53,5	6,5
Point 2	48,5	37,5	49,0	0,5
Point 2 bis	48,5	45,0	50,0	1,5
Point 3	58,0	48,0	58,5	0,5
Point 4	58,0	40,0	58,0	0,0
Point 5	58,0	54,5	59,5	1,5
Point 6	58,0	59,0	61,5	3,5
Point 7	49,5	36,5	49,5	0,0
Point 8	49,5	32,0	49,5	0,0
Point 9	58,0	32,5	58,0	0,0

Période nocturne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	46,0	52,5	53,0	7,0
Point 2	53,0	37,5	53,0	0,0
Point 2 bis	53,0	45,0	53,5	0,5
Point 3	55,5	48,0	56,0	0,5
Point 4	55,5	40,0	55,5	0,0
Point 5	55,5	54,5	58,0	2,5
Point 6	55,5	59,0	60,5	5,0
Point 7	48,5	36,5	49,0	0,5
Point 8	48,5	32,0	48,5	0,0
Point 9	55,5	32,5	55,5	0,0

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 1, les constats sont les suivants :

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7 Point 8	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9	Point 6
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	/

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 0,5 et 1,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 6,5 dBA.

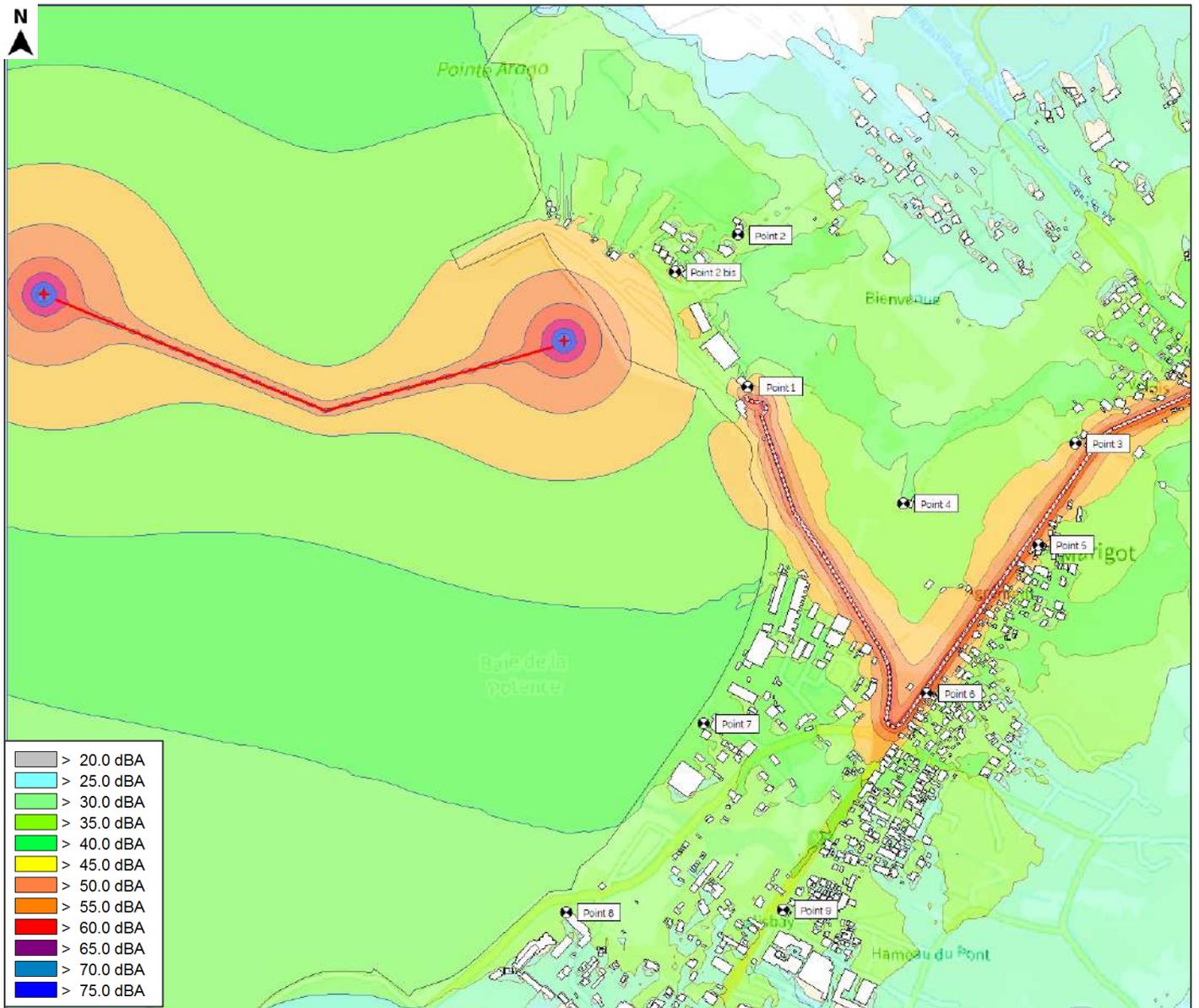
Période nocturne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 35$ dBA Ambiance calme	$35 \text{ dB} < L_f \leq 45$ dBA Ambiance assez calme	$45 \text{ dB} < L_f \leq 55$ dBA Ambiance courante	$L_f > 55$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 3 dBA	/	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7 Point 8	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9
Comprise entre 3 et 5 dBA	/	/	/	/	/
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1	Point 6
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	/

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 0,0 et 0,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période nocturne atteint les 7,0 dBA.

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 - Périodes Jour et Nuit

6.2 Scénario 1 bis

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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	53,0	54,0	7,0
Point 2	48,5	37,5	49,0	0,5
Point 2 bis	48,5	41,0	49,0	0,5
Point 3	58,0	48,5	58,5	0,5
Point 4	58,0	40,5	58,0	0,0
Point 5	58,0	54,5	59,5	1,5
Point 6	58,0	59,0	61,5	3,5
Point 7	49,5	40,5	50,0	0,5
Point 8	49,5	35,0	49,5	0,0
Point 9	58,0	33,5	58,0	0,0

Période nocturne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	46,0	53,0	53,5	7,5
Point 2	53,0	37,5	53,0	0,0
Point 2 bis	53,0	41,0	53,5	0,5
Point 3	55,5	48,5	56,5	1,0
Point 4	55,5	40,5	55,5	0,0
Point 5	55,5	54,5	58,0	2,5
Point 6	55,5	59,0	60,5	5,0
Point 7	48,5	40,5	49,0	0,5
Point 8	48,5	35,0	48,5	0,0
Point 9	55,5	33,5	55,5	0,0

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 1 bis, les constats sont les suivants :

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
Augmentation du niveau sonore	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7 Point 8	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9	Point 6
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	/

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore est de 0,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 7,0 dBA.

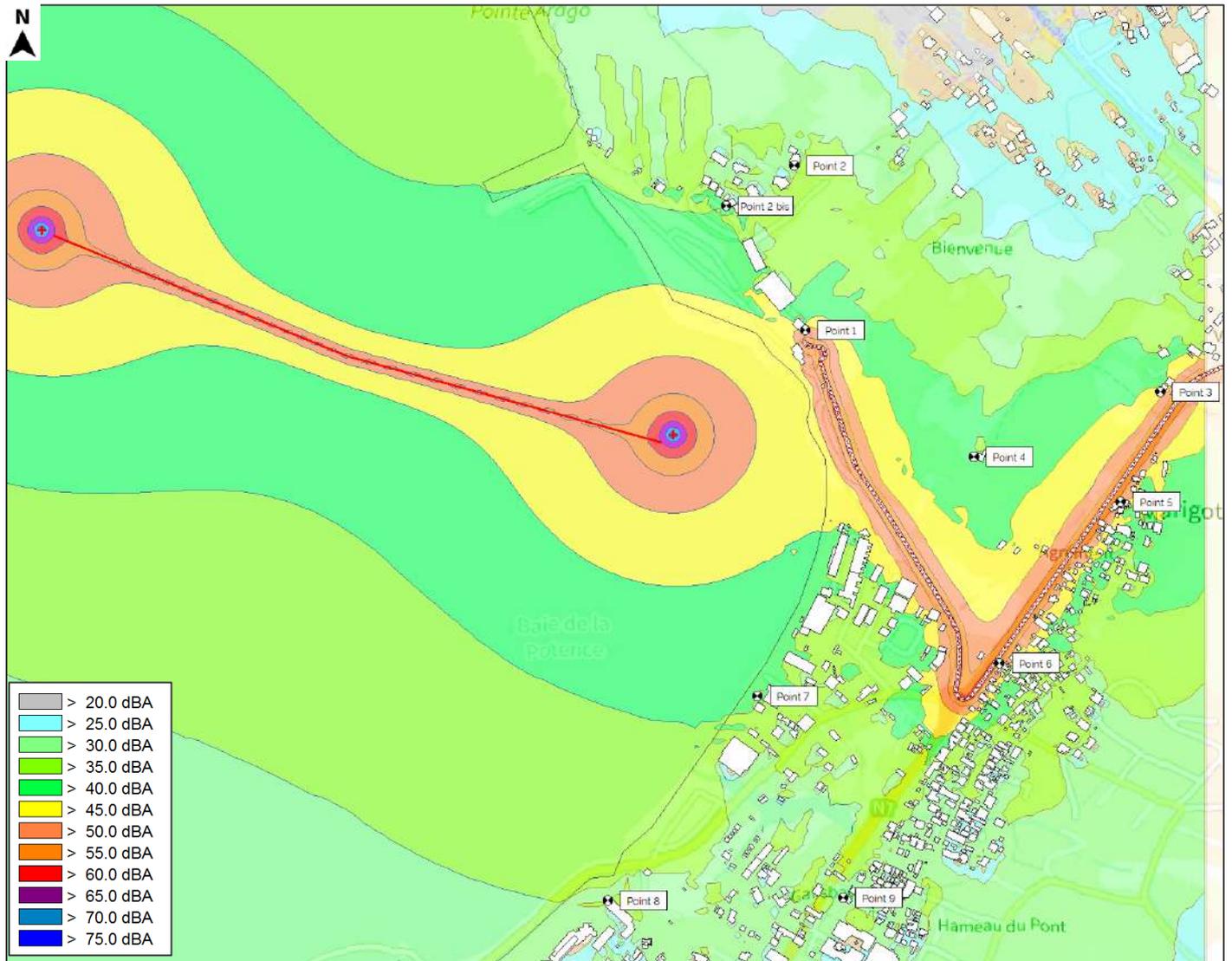
Période nocturne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
Augmentation du niveau sonore	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 35$ dBA Ambiance calme	$35 \text{ dB} < L_f \leq 45$ dBA Ambiance assez calme	$45 \text{ dB} < L_f \leq 55$ dBA Ambiance courante	$L_f > 55$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 3 dBA	/	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7 Point 8	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9
Comprise entre 3 et 5 dBA	/	/	/	/	/
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1	Point 6
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	/

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 0,0 et 0,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période nocturne atteint les 7,5 dBA.

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 1bis – Périodes Jour et Nuit

6.3 Scénario 2

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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	61,0	61,5	14,5
Point 2	48,5	54,5	55,5	7,0
Point 2 bis	48,5	63,0	63,0	14,5
Point 3	58,0	35,5	58,0	0,0
Point 4	58,0	51,5	59,0	1,0
Point 5	58,0	43,0	58,0	0,0
Point 6	58,0	47,5	58,5	0,5
Point 7	49,5	57,0	57,5	8,0
Point 8	49,5	52,0	54,0	4,5
Point 9	58,0	43,5	58,0	0,0

Période nocturne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	46,0	61,0	61,0	15,0
Point 2	53,0	54,5	57,0	4,0
Point 2 bis	53,0	63,0	63,5	10,5
Point 3	55,5	35,5	55,5	0,0
Point 4	55,5	51,5	57,0	1,5
Point 5	55,5	43,0	55,5	0,0
Point 6	55,5	47,5	56,0	0,5
Point 7	48,5	57,0	57,5	9,0
Point 8	48,5	52,0	53,5	5,0
Point 9	55,5	43,5	56,0	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 2, les constats sont les suivants :

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 6 Point 8 Point 9	/
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 2 Point 7	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 1 Point 2 bis

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 7,0 et 14,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 14,5 dBA.

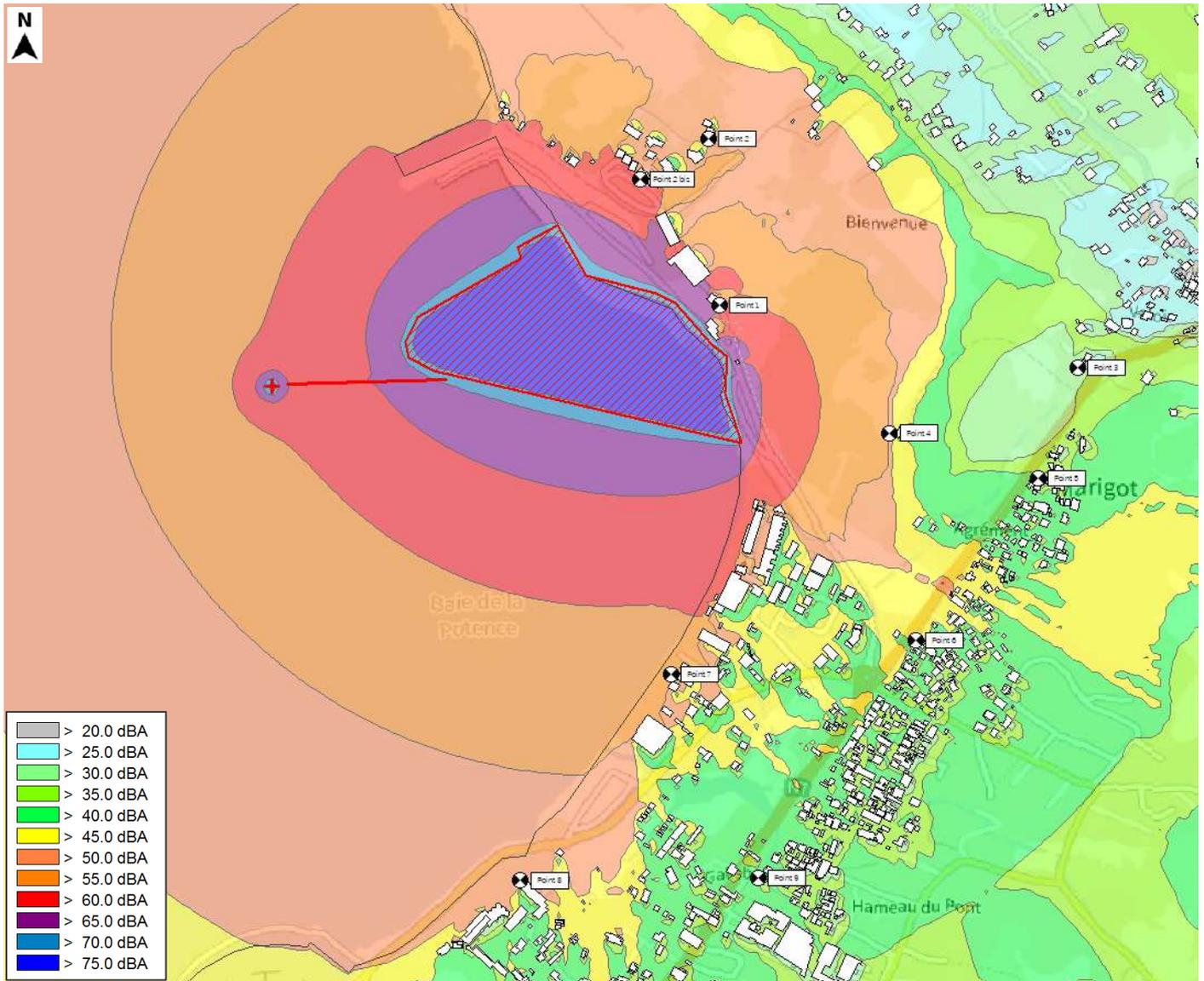
Période nocturne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 35$ dBA Ambiance calme	$35 \text{ dB} < L_f \leq 45$ dBA Ambiance assez calme	$45 \text{ dB} < L_f \leq 55$ dBA Ambiance courante	$L_f > 55$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 3 dBA	/	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 6 Point 9
Comprise entre 3 et 5 dBA	/	/	/	/	Point 2
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 8	Point 7
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 1 Point 2 bis

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 4,0 et 10,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période nocturne atteint les 15,0 dBA.

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.



Cartographie sonore – Scénario 2 – Périodes Jour et Nuit

6.4 Scénario 3

6.4.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	61,0	61,5	14,5
Point 2	48,5	54,5	55,5	7,0
Point 2 bis	48,5	63,0	63,0	14,5
Point 3	58,0	35,5	58,0	0,0
Point 4	58,0	51,5	59,0	1,0
Point 5	58,0	43,5	58,0	0,0
Point 6	58,0	47,5	58,5	0,5
Point 7	49,5	57,0	58,0	8,5
Point 8	49,5	52,0	54,0	4,5
Point 9	58,0	43,5	58,0	0,0

Période nocturne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA	Niveau de bruit induit par les travaux en dBA	Niveau de bruit futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	46,0	61,0	61,0	15,0
Point 2	53,0	54,5	57,0	4,0
Point 2 bis	53,0	63,0	63,5	10,5
Point 3	55,5	35,5	55,5	0,0
Point 4	55,5	51,5	57,0	1,5
Point 5	55,5	43,5	56,0	0,5
Point 6	55,5	47,5	56,0	0,5
Point 7	48,5	57,0	57,5	9,0
Point 8	48,5	52,0	53,5	5,0
Point 9	55,5	43,5	56,0	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 3, les constats sont les suivants :

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 2 Point 3 Point 4 Point 5 Point 6 Point 9	/
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 7 Point 8	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 1 Point 2 bis

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 7,0 et 14,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 14,5 dBA.

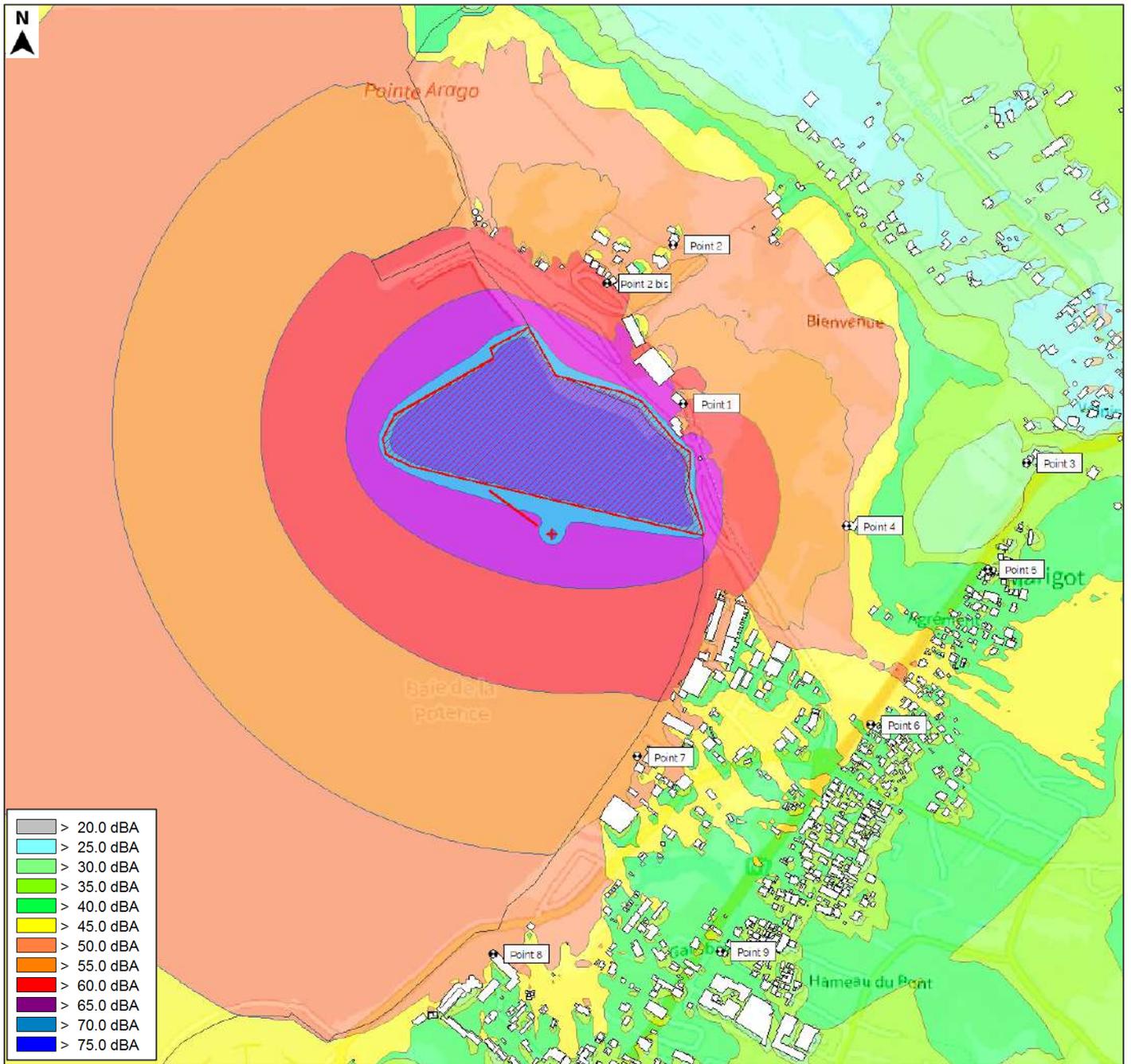
Période nocturne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 35$ dBA Ambiance calme	$35 \text{ dB} < L_f \leq 45$ dBA Ambiance assez calme	$45 \text{ dB} < L_f \leq 55$ dBA Ambiance courante	$L_f > 55$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 3 dBA	/	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 6 Point 9
Comprise entre 3 et 5 dBA	/	/	/	/	Point 2
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 8	Point 7
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 1 Point 2 bis

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 4,0 et 10,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période nocturne atteint les 15,0 dBA.

6.4.2 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 3 - Périodes Jour et Nuit

6.5 Scénario 4

6.5.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	54,0	54,5	7,5
Point 2	48,5	63,5	63,5	15,0
Point 2 bis	48,5	69,5	69,5	21,0
Point 3	58,0	49,5	58,5	0,5
Point 4	58,0	51,5	59,0	1,0
Point 5	58,0	55,0	60,0	2,0
Point 6	58,0	59,0	61,5	3,5
Point 7	49,5	64,0	64,0	14,5
Point 8	49,5	59,0	59,5	10,0
Point 9	58,0	48,0	58,5	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 4, les constats sont les suivants :

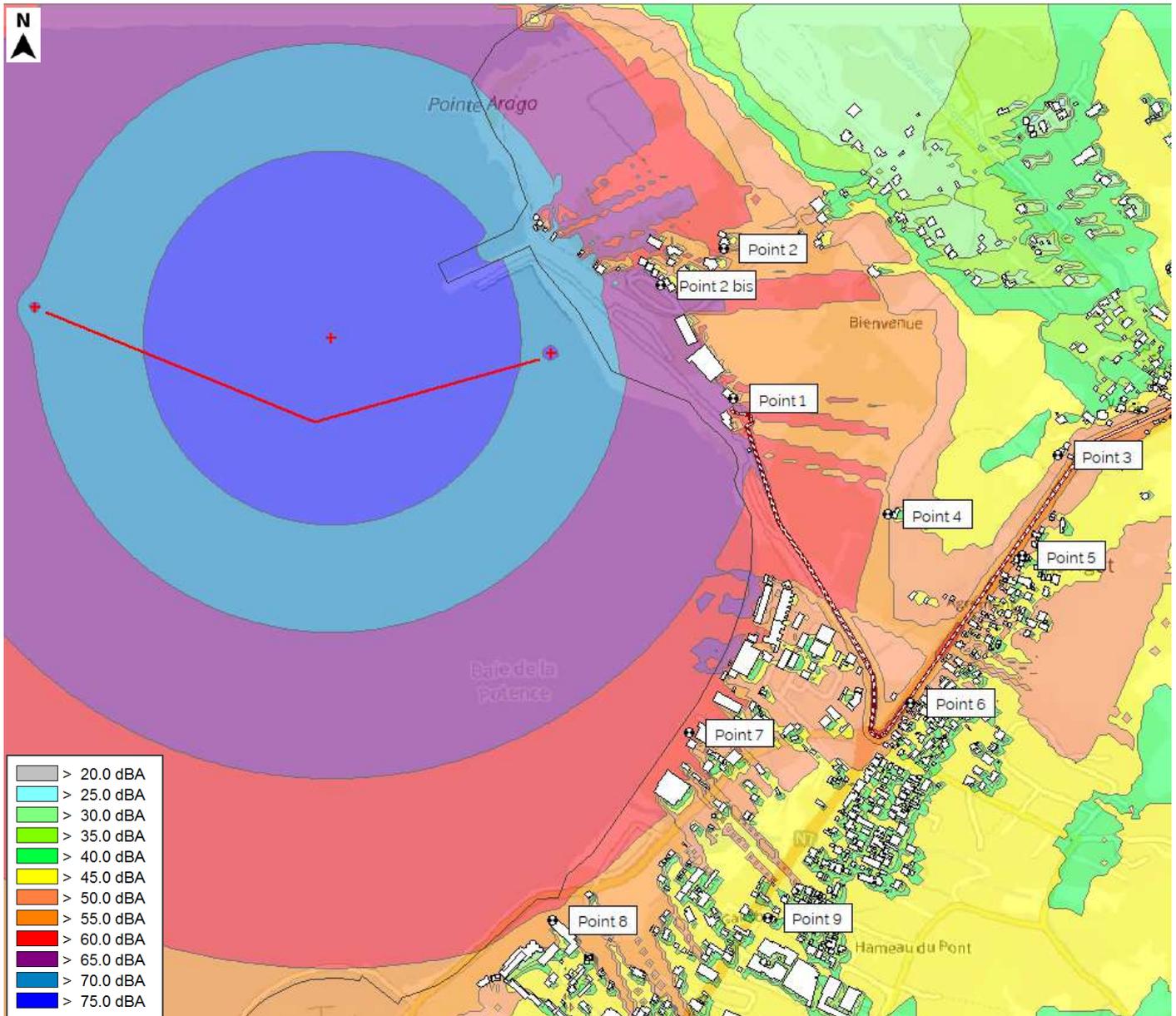
Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9	Point 6
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1 Point 8	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 15,0 et 21,0 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 21,0 dBA.

6.5.2 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 4 – Période Jour

6.6 Scénario 4 bis

6.6.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	54,0	55,0	8,0
Point 2	48,5	63,5	63,5	15,0
Point 2 bis	48,5	69,0	69,0	20,5
Point 3	58,0	50,0	58,5	0,5
Point 4	58,0	51,5	59,0	1,0
Point 5	58,0	55,0	60,0	2,0
Point 6	58,0	59,5	61,5	3,5
Point 7	49,5	64,0	64,0	14,5
Point 8	49,5	59,0	59,5	10,0
Point 9	58,0	48,0	58,5	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 4 bis, les constats sont les suivants :

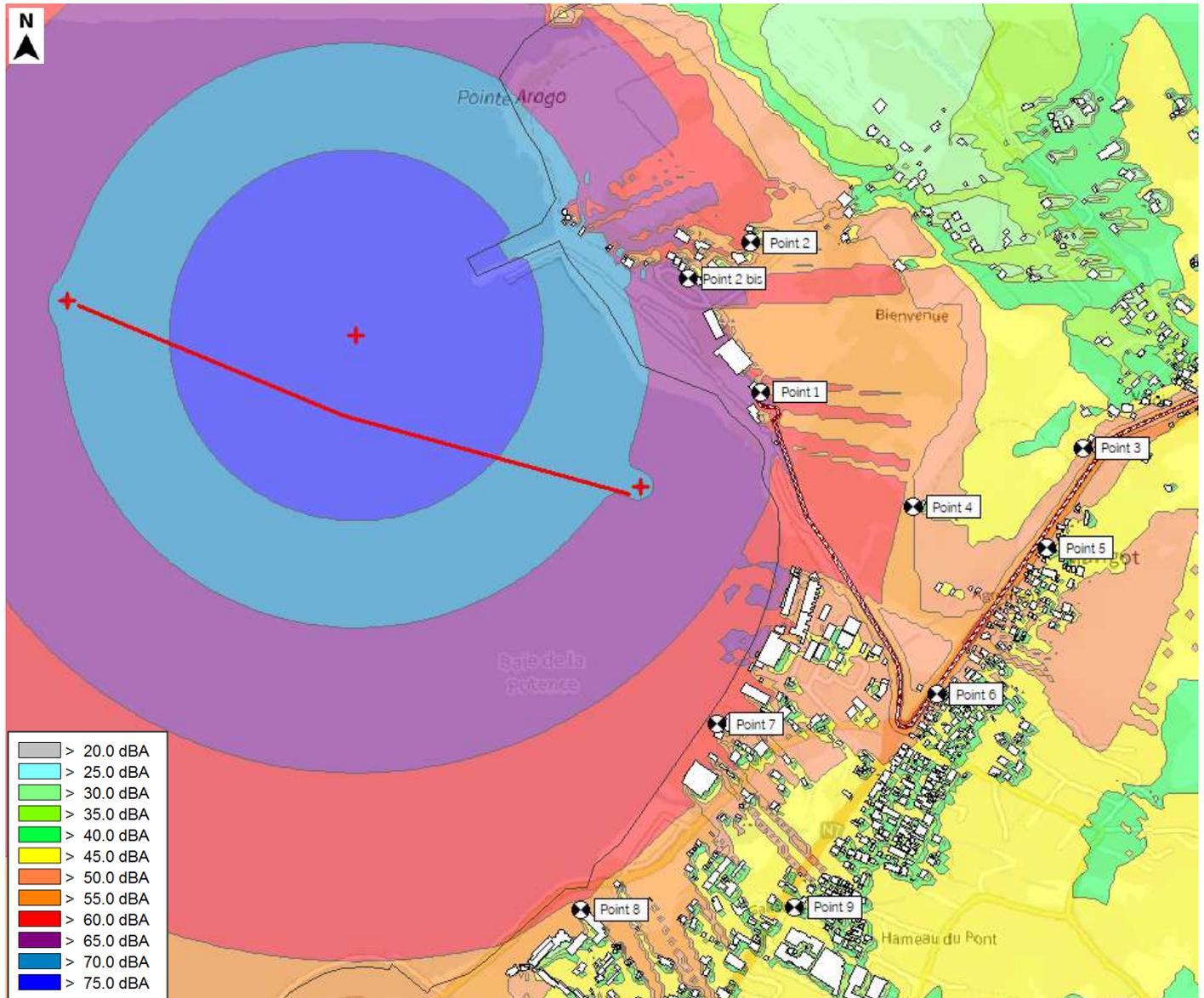
Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9	Point 6
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1 Point 8	Point 7
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 2 Point 2 bis

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 15,0 et 20,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 20,5 dBA.

6.6.2 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 4bis - Période Jour

6.7 Scénario 4 ter

6.7.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	54,0	55,0	8,0
Point 2	48,5	67,0	67,5	19,0
Point 2 bis	48,5	72,0	72,0	23,5
Point 3	58,0	49,5	58,5	0,5
Point 4	58,0	55,5	60,0	2,0
Point 5	58,0	55,5	60,0	2,0
Point 6	58,0	59,5	61,5	3,5
Point 7	49,5	64,5	64,5	15,0
Point 8	49,5	58,5	59,0	9,5
Point 9	58,0	48,0	58,5	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 4 ter, les constats sont les suivants :

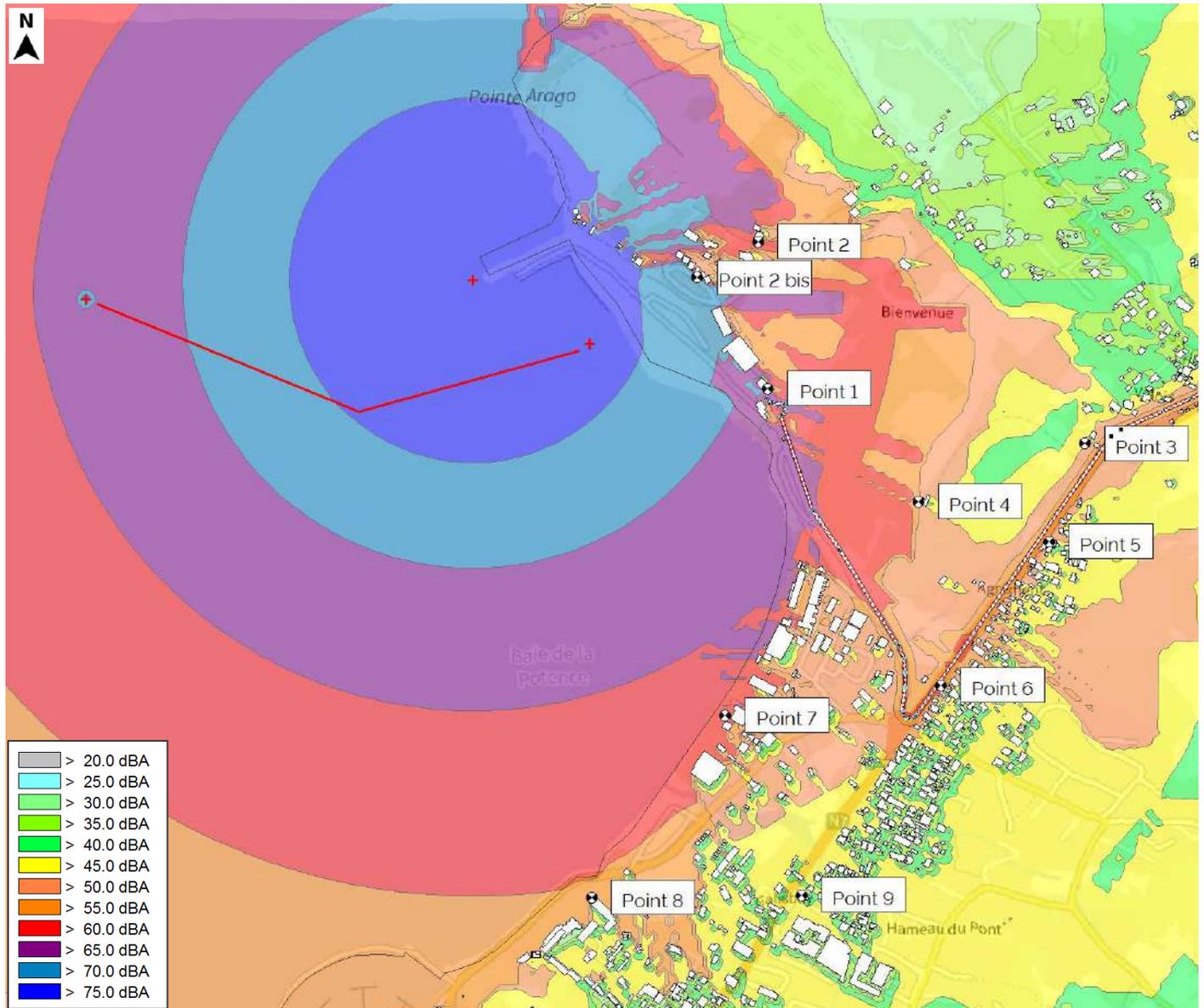
Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9	Point 6
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1 Point 8	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 19,0 et 23,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 23,5 dBA.

6.7.2 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 4ter – Période Jour

6.8 Scénario 4 quater

6.8.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	54,5	55,0	8,0
Point 2	48,5	67,0	67,0	18,5
Point 2 bis	48,5	72,0	72,0	23,5
Point 3	58,0	50,0	58,5	0,5
Point 4	58,0	55,5	60,0	2,0
Point 5	58,0	55,5	60,0	2,0
Point 6	58,0	59,5	62,0	4,0
Point 7	49,5	64,0	64,5	15,0
Point 8	49,5	58,0	58,5	9,0
Point 9	58,0	48,0	58,5	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 4 quater, les constats sont les suivants :

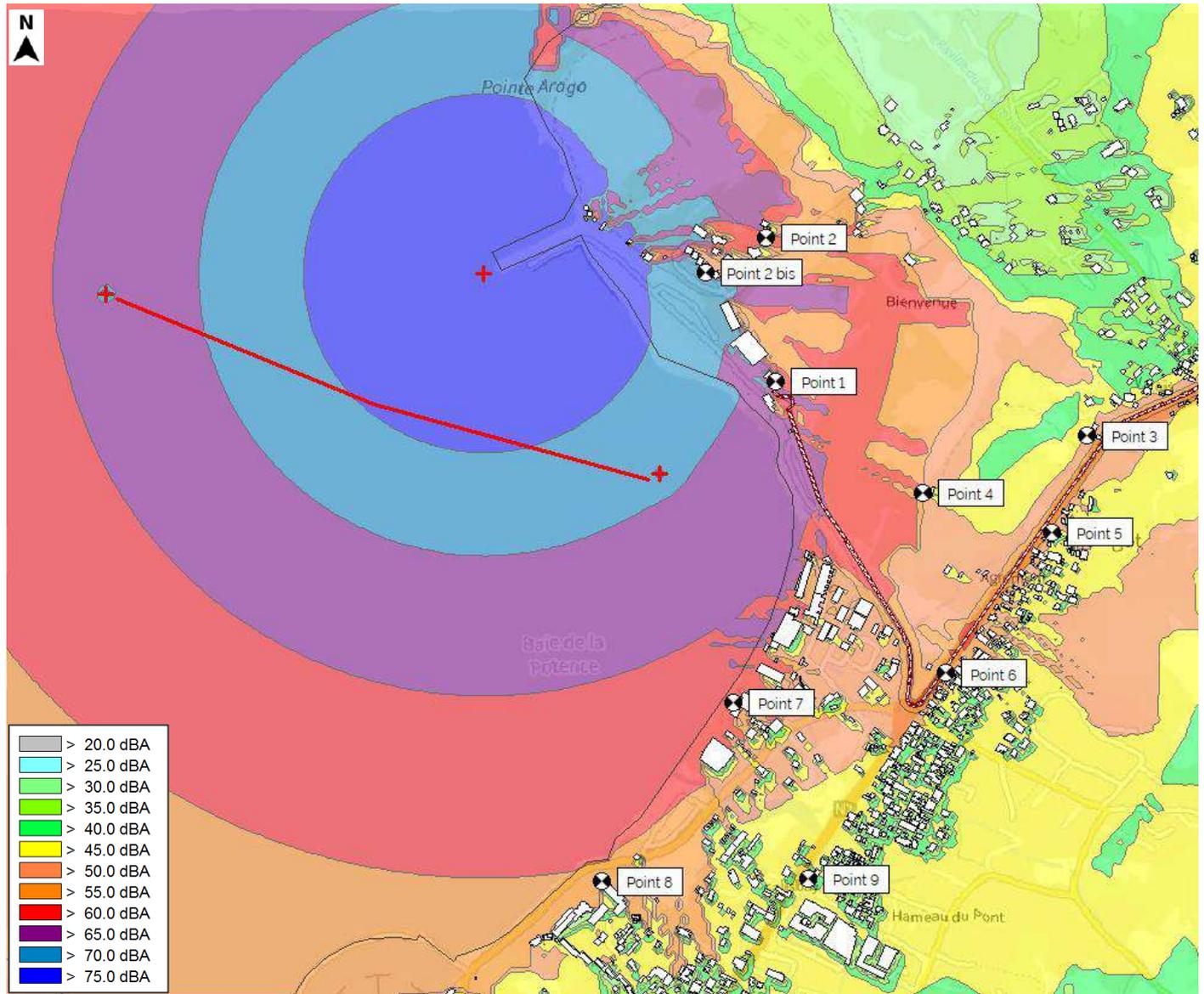
Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3 Point 4 Point 5 Point 9	Point 6
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1 Point 8	
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 18,5 et 23,5 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 23,5 dBA.

6.8.2 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 4quater – Période Jour

6.9 Scénario 5

6.9.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	54,5	55,0	8,0
Point 2	48,5	69,5	69,5	21,0
Point 2 bis	48,5	77,5	77,5	29,0
Point 3	58,0	42,0	58,0	0,0
Point 4	58,0	59,0	61,5	3,5
Point 5	58,0	52,0	59,0	1,0
Point 6	58,0	56,0	60,0	2,0
Point 7	49,5	67,5	67,5	18,0
Point 8	49,5	60,5	60,5	11,0
Point 9	58,0	50,5	58,5	0,5

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 5, les constats sont les suivants :

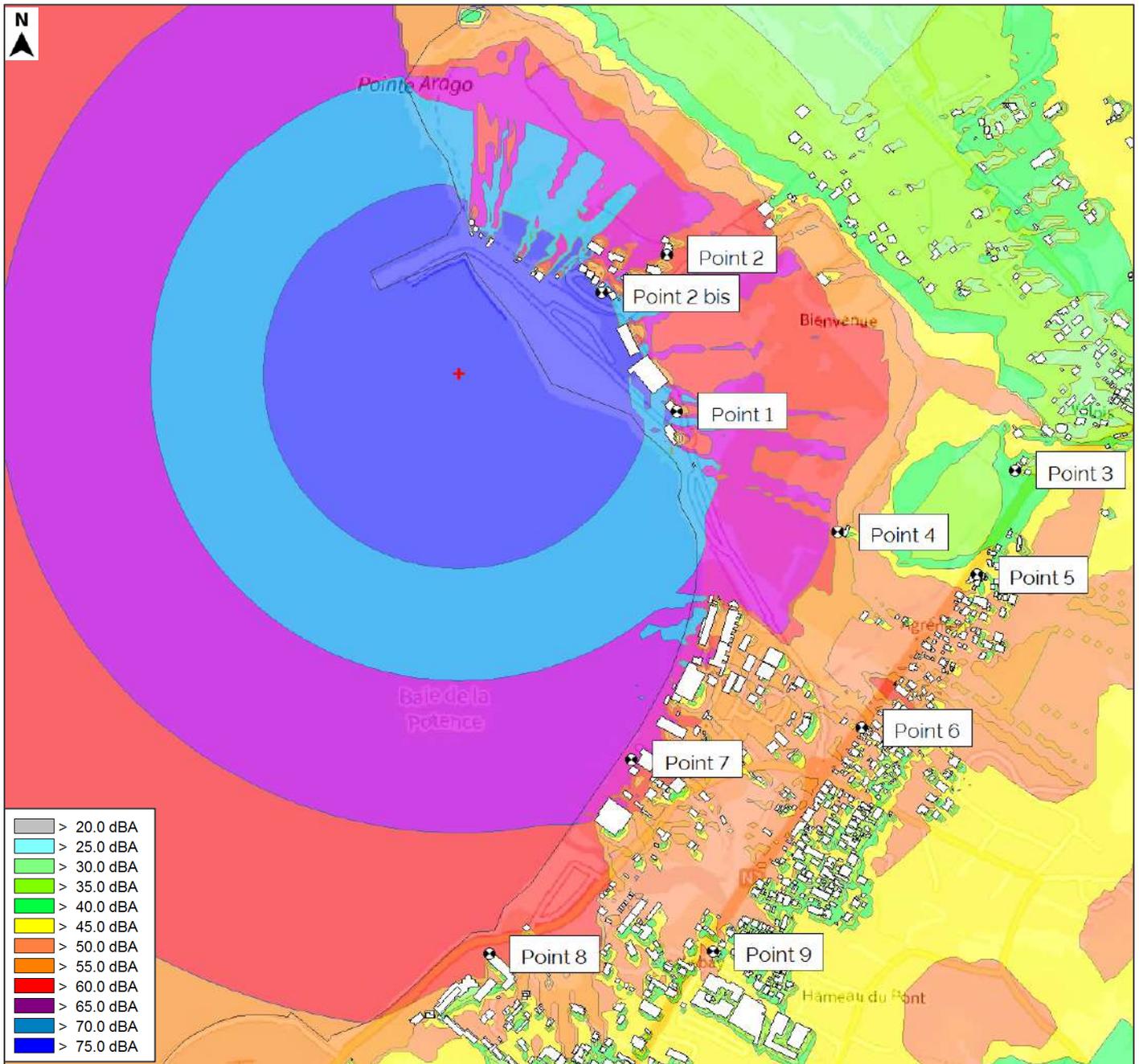
Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3 Point 5 Point 6 Point 9	Point 4
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	Point 1	/
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 2 Point 2 bis Point 7 Point 8

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 21,0 et 29,0 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 29,0 dBA.

6.9.2 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 5 – Période Jour

6.10 Scénario 5 bis

6.10.1 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 futur estimé en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Point 1	47,0	69,5	69,5	22,5
Point 2	48,5	66,5	66,5	18,0
Point 2 bis	48,5	73,5	73,5	25,0
Point 3	58,0	46,0	58,5	0,5
Point 4	58,0	62,0	63,5	5,5
Point 5	58,0	57,0	60,5	2,5
Point 6	58,0	57,5	61,0	3,0
Point 7	49,5	72,5	72,5	23,0
Point 8	49,5	66,5	66,5	17,0
Point 9	58,0	56,0	60,0	2,0

Analyse des résultats

Vis-à-vis du scénario 5 bis, les constats sont les suivants :

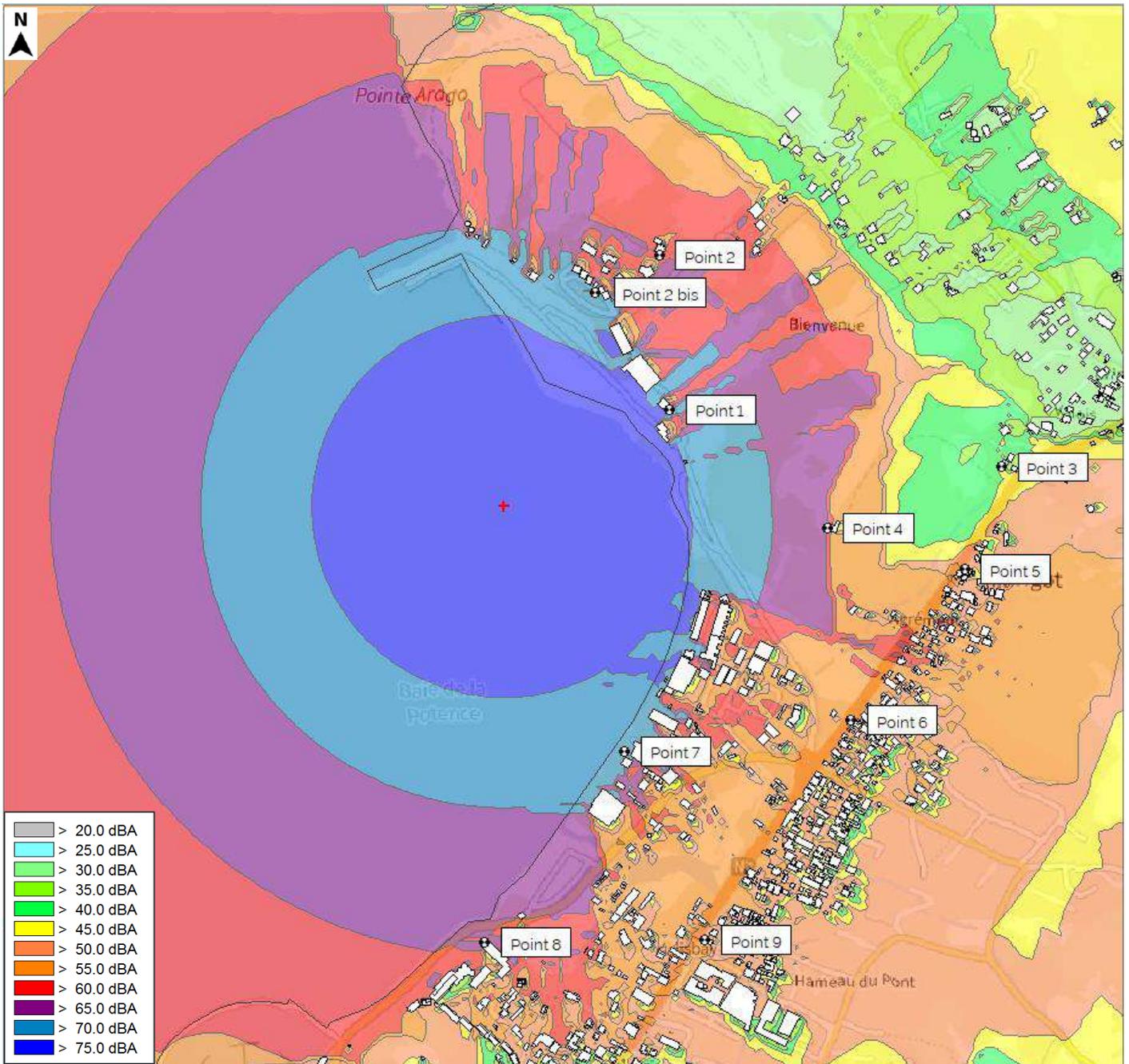
Période diurne	Niveau de bruit futur estimé L_f en dBA				
	$L_f \leq 30$ dBA Ambiance très calme	$30 \text{ dB} < L_f \leq 40$ dBA Ambiance calme	$40 \text{ dB} < L_f \leq 50$ dBA Ambiance assez calme	$50 \text{ dB} < L_f \leq 60$ dBA Ambiance courante	$L_f > 60$ dBA Ambiance bruyante
Inférieure à 5 dBA	/	/	/	Point 3	Point 5 Point 6 Point 9
Comprise entre 5 et 10 dBA	/	/	/	/	Point 4
Supérieure à 10 dBA	/	/	/	/	Point 1 Point 2 Point 2 bis Point 7 Point 8

Pour les habitations les plus proches du port (Points 2 et 2bis), l'augmentation du niveau sonore fluctue entre 19,0 et 25,0 dBA.

L'augmentation sonore la plus forte en période diurne atteint les 25,0 dBA.

6.10.2 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 5bis – Période Jour

6.11 Conclusion des calculs

Les résultats présentés précédemment, modélisés avec des hypothèses majorantes de déroulement des travaux, ont mis en évidence des augmentations du niveau sonore par rapport à l'état actuel non négligeables vis-à-vis de certaines zones d'habitations.

Les tableaux ci-dessous recapitulent les augmentations du niveau sonore (A) par rapport à l'état actuel aux points étudiés en fonction des scénarios :

Période diurne										
Scénario de travaux	Point 1	Point 2	Point 2bis	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9
Scenario 1	6,5	0,5	1,5	0,5	0,0	1,5	3,5	0,0	0,0	0,0
Scenario 1bis	7,0	0,5	0,5	0,5	0,0	1,5	3,5	0,5	0,0	0,0
Scenario 2	14,5	7,0	14,5	0,0	1,0	0,0	0,5	8,0	4,5	0,0
Scenario 3	14,5	7,0	14,5	0,0	1,0	0,0	0,5	8,5	4,5	0,0
Scenario 4	7,5	15,0	21,0	0,5	1,0	2,0	3,5	14,5	10,0	0,5
Scenario 4bis	8,0	15,0	20,5	0,5	1,0	2,0	3,5	14,5	10,0	0,5
Scenario 4ter	8,0	19,0	23,5	0,5	2,0	2,0	3,5	15,0	9,5	0,5
Scenario 4quater	8,0	18,5	23,5	0,5	2,0	2,0	4,0	15,0	9,0	0,5
Scenario 5	8,0	21,0	29,0	0,0	3,5	1,0	2,0	18,0	11,0	0,5
Scenario 5bis	22,5	18,0	25,0	0,5	5,5	2,5	3,0	23,0	17,0	2,0

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

Période Nocturne										
Scénario de travaux	Point 1	Point 2	Point 2bis	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9
Scenario 1	7,0	0,0	0,5	0,5	0,0	2,5	5,0	0,5	0,0	0,0
Scenario 1bis	7,5	0,0	0,5	1,0	0,0	2,5	5,0	0,5	0,0	0,0
Scenario 2	15,0	4,0	10,5	0,0	1,5	0,0	0,5	9,0	5,0	0,5
Scenario 3	15,0	4,0	10,5	0,0	1,5	0,5	0,5	9,0	5,0	0,5

Vert : $A < 3\text{dBA}$; Orange : $3\text{dBA} < A < 5\text{dBA}$; Rouge : $5\text{dBA} < A < 10\text{dBA}$; Violet : $A > 10\text{dBA}$

Analyse des résultats

Les points les plus impactés correspondent aux points les plus proches (Points 1, 2, 2bis, 7). Parmi ces points seuls les points 2 et 2bis correspondent à des zones d'habitations. Le point 1 correspond à la zone d'activité du port où des bureaux sont présents. Le point 7 quant à lui correspond à la zone d'activité de Galisbay.

Les scénarios les plus bruyants sont les scénarios comprenant le travail des engins de chantier sur le terreplein (scénarios 2 et 3) et les scénarios comprenant du battage de pieux et palplanches (scénario 4 à 5bis).

7. MESURES DE REDUCTION DE L'IMPACT

7.1 Préambule

Au vu de la topographie, il va être compliqué d'atténuer l'impact des travaux au point 2 et 2bis, en effet ces points étant en surplomb du port, la mise en œuvre d'écran acoustique n'aurait pas d'effet.

7.2 Engins et matériel de chantier

La liste des engins et matériel de chantier n'étant pas encore connu, les simulations précédentes se sont appuyées sur différentes hypothèses pour la définition des spectres des différentes machines. Choisir des engins présentant des niveaux sonores inférieurs à ces hypothèses réduira l'impact acoustique du chantier.

De manière générale, les engins et matériels de chantier utilisés devront être homologués et respecter la réglementation en vigueur concernant les émissions sonores. Pour réduire les nuisances, il est également important de choisir un matériel en bon état et le plus récent possible. Si plusieurs modèles sont disponibles pour un même équipement, le modèle le moins bruyant devra être sélectionné.

7.3 Action de communication

La communication avec les riverains est un enjeu essentiel au bon déroulement des travaux. Le voisinage acceptera mieux les nuisances s'il en connaît l'objet, la durée et si on lui présente un interlocuteur accessible par téléphone ou mail en amont des travaux.

Cette communication peut passer par différents moyens :

- Lettres à poster ;
- Réunion publique avec la maîtrise d'ouvrage ;
- Affichage de panneaux.

Ces communications devront à minima comporter les informations suivantes :

- Dates du chantier (date de début et date prévisionnelle de fin) ;
- Horaires des travaux ;
- Les différentes phases de travaux (et éventuellement listes des plus bruyantes) ;
- Où obtenir plus d'information et/ou nom et coordonnées de l'interlocuteur désigné pour le bruit.

Pour le recueillement des potentielles plaintes, un responsable « bruit » devra être désigné sur le chantier. Celui-ci devra être facilement joignable et sensibilisé au problème de lutte contre le bruit et aux nuisances sonores liées au chantier.

7.4 Contrôle des niveaux sonores

Un contrôle des niveaux sonores pendant les travaux (monitoring) peut être mis en place.

Pour cela, des sonomètres devront être installés, pendant toute la durée des travaux, chez les riverains les plus exposés au bruit, ce qui permettra de connaître en temps réel les nuisances engendrées par le chantier.

Un système d'alerte pourra également être mis en œuvre au dépassement des seuils définis en accord avec la maîtrise d'ouvrage, ce qui permettra d'être alerté en temps réel sur les nuisances sonores et de pouvoir agir au plus vite.

7.5 Gestion du chantier

Les phases de travaux ayant été déterminées comme étant bruyantes devront être effectuées à des horaires moins susceptibles de déranger les riverains. Elles sont donc proscrites de nuit et le dimanche. Il sera préférable de les réaliser en semaine entre 10h et 17h par exemple.

Le personnel du chantier devra veiller à utiliser les engins et matériel en fonctionnement normal et veillera à couper le moteur de tout engin non utile.

L'encadrement devra veiller à ce que les consignes relatives au déroulement des activités bruyantes soient respectées (durée, plages horaires, etc...).

8. CONCLUSION

Ce rapport fait état des résultats des simulations acoustiques de l'impact des travaux du port de Galisbay sur l'île de Saint Martin (97).

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, il a été retenu de comparer les résultats des modélisations avec les seuils de la réglementation « Bruit de voisinage » dont le détail est retranscrit dans les articles R 1336-6 et R 1336-7 du code de la santé publique.

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

Les calculs ont mis en évidence des augmentations du niveau sonore par rapport à l'état actuel non négligeables vis-à-vis de certaines zones d'habitations lors des travaux comme le montrent les tableaux récapitulatifs ci-dessous des augmentations du niveau sonore (A) par rapport à l'état actuel.

Période diurne										
Scenarior de travaux	Point 1	Point 2	Point 2bis	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9
Scenario 1	6,5	0,5	1,5	0,5	0,0	1,5	3,5	0,0	0,0	0,0
Scenario 1bis	7,0	0,5	0,5	0,5	0,0	1,5	3,5	0,5	0,0	0,0
Scenario 2	14,5	7,0	14,5	0,0	1,0	0,0	0,5	8,0	4,5	0,0
Scenario 3	14,5	7,0	14,5	0,0	1,0	0,0	0,5	8,5	4,5	0,0
Scenario 4	7,5	15,0	21,0	0,5	1,0	2,0	3,5	14,5	10,0	0,5
Scenario 4bis	8,0	15,0	20,5	0,5	1,0	2,0	3,5	14,5	10,0	0,5
Scenario 4ter	8,0	19,0	23,5	0,5	2,0	2,0	3,5	15,0	9,5	0,5
Scenario 4quater	8,0	18,5	23,5	0,5	2,0	2,0	4,0	15,0	9,0	0,5
Scenario 5	8,0	21,0	29,0	0,0	3,5	1,0	2,0	18,0	11,0	0,5
Scenario 5bis	22,5	18,0	25,0	0,5	5,5	2,5	3,0	23,0	17,0	2,0

Vert : A < 5dBA ; Orange : 5dBA < A < 10dBA ; Rouge : A > 10dBA

Période Nocturne										
Scenarior de travaux	Point 1	Point 2	Point 2bis	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9
Scenario 1	7,0	0,0	0,5	0,5	0,0	2,5	5,0	0,5	0,0	0,0
Scenario 1bis	7,5	0,0	0,5	1,0	0,0	2,5	5,0	0,5	0,0	0,0
Scenario 2	15,0	4,0	10,5	0,0	1,5	0,0	0,5	9,0	5,0	0,5
Scenario 3	15,0	4,0	10,5	0,0	1,5	0,5	0,5	9,0	5,0	0,5

Vert : A < 3dBA ; Orange : 3dBA < A < 5dBA ; Rouge : 5dBA < A < 10dBA ; Violet : A > 10dBA

Etant donné que les travaux se situent en mer et en contrebas des habitations, il semble difficile de mettre en œuvre des solutions acoustiques afin de limiter ces nuisances. Les préconisations concernent donc principalement des actions de communication et de prévention comme décrit au paragraphe 7. **Un système de « monitoring » acoustique pourrait également être mis en œuvre afin de surveiller en temps réel les nuisances dû aux travaux.**

9. ANNEXES

9.1 Annexe 1 : Glossaire

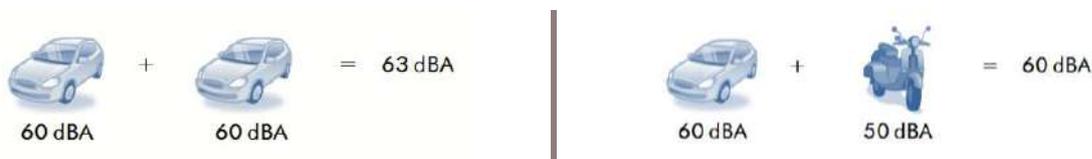
Décibel (dB)

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.



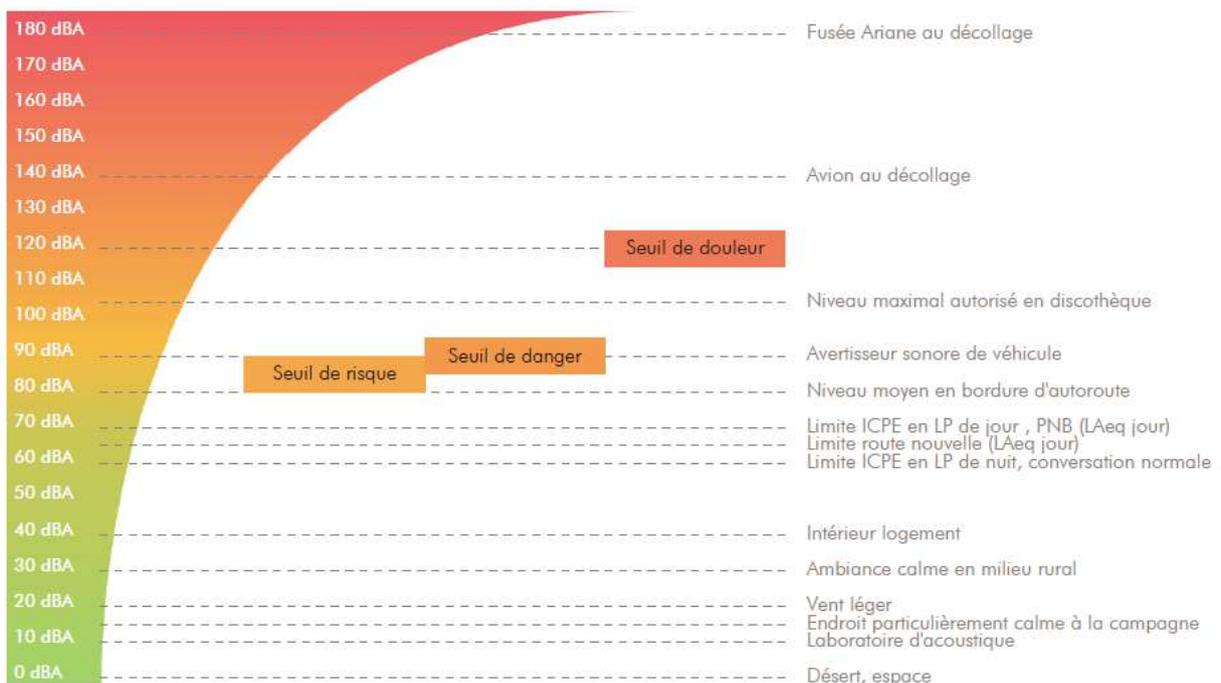
Décibel pondéré A (dBA)

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 Leq

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 Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq, il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté LAeq.

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.