

CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE

MAISON D'ARRÊT DE VANNES (56)

SITE DE CHAPEAU ROUGE

MISSION M8 : étude acoustique

Septembre 2022

CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Projet	ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE – Maison d'arrêt de Vannes, site de chapeau rouge		
Maître d'Ouvrage	APIJ		
Document	MISSION M8 : Étude acoustique		
Version	Version 2	Date	Septembre 2022

REVISION DU DOCUMENT

Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Contrôle	Modifications
1	06/07/2022	Claire RELUN	Chef de projets	Annick BOLLIET	-
2	22/09/2022	Claire RELUN	Chef de projets	Annick BOLLIET	Implantation de la cour intérieure

1	Introduction générale	5
2	Notions d'acoustique	7
2.1	LE BRUIT – DEFINITION	7
2.2	LES DIFFERENTES COMPOSANTES DU BRUIT	7
2.3	PLAGE DE SENSIBILITE DE L'OREILLE	7
2.4	ARITHMETIQUE PARTICULIERE	8
3	Aspect réglementaire	9
3.1	TEXTES REGLEMENTAIRES	9
3.2	INDICES REGLEMENTAIRES	9
3.2.1	Infrastructures de transport	9
3.2.2	Bruit dans l'environnement	10
4	Mesures de bruit : méthodologie et résultats	11
4.1	METHODOLOGIE	11
4.2	LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	11
4.3	PRESENTATION DES RESULTATS DE MESURE	13
4.4	ANALYSE DES RESULTATS DE MESURE	16
4.4.1	Infrastructures routières	16
4.4.2	Bruit dans l'environnement	16

5	Analyse de l'impact acoustique des infrastructures de transport aux abords du site grâce au classement des voies.....	18
5.1	INFRASTRUCTURES CONCERNEES PAR LE CLASSEMENT SONORE DES VOIES	18
5.2	AUTRES INFRASTRUCTURES SITUEES A PROXIMITE DU SITE	18
6	Calcul de l'isolement vis-à-vis de l'extérieur à partir d'un modèle numérique	21
6.1	METHODOLOGIE ET OBJECTIFS ACOUSTIQUES	21
6.2	HYPOTHESES DE CALCUL.....	22
6.2.1	Impact des effets météorologiques	22
6.2.2	Calage du modèle de calcul.....	23
6.2.3	Insertion du projet	24
6.2.4	Hypothèses de trafic.....	24
6.3	PRESENTATION DES RESULTATS	24
6.4	ISOLEMENTS DE FAÇADES CALCULES	30
7	Impact acoustique de l'augmentation de trafic.....	31
8	Bruit dans l'environnement	34
8.1	REGLEMENTATION APPLICABLE	34
8.2	NIVEAU DE BRUIT PARTICULIER AU VOISINAGE.....	34
8.2.1	Émergence globale et niveau particulier maximum admissibles au voisinage.....	35
8.2.2	Emergences spectrales au voisinage	36
8.3	IMPACT DES PARLOIRS SAUVAGES	37

9	Conclusions	38
9.1	BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	38
9.2	BRUIT DE VOISINAGE - IMPACT ACOUSTIQUE DE L'ETABLISSEMENT	38
10	Annexes : Trafic routier relevé	39
10.1	POINT PF01.....	39
10.2	POINT PF 02.....	40

1 Introduction générale

Le projet de construction de l'établissement pénitentiaire de Vannes est porté par l'APIJ, mandatée par le ministère de la Justice. Le projet consiste à concevoir et construire un établissement de 550 places sur la commune de Vannes, au nord-est du territoire communal, au nord de la RN165 et au sud de la RN166.

Le projet d'établissement pénitentiaire s'inscrit sur un terrain d'environ 16 ha dont la majorité des parcelles appartient à la Ville de Vannes. Seule une parcelle est privée.

Le site est actuellement occupé par une zone ouest essentiellement herbacée (en voie de colonisation par des fourrés), et une zone est largement colonisée par des fourrés (évoluant vers le boisement à terme).

L'enceinte du site sera délimitée par un mur de 6m de haut avec deux points d'accès : la Porte d'Entrée Principale (PEP) et la Porte d'Entrée Logistique (PEL).

Dans le cadre de ce projet, l'étude acoustique a pour objectif la protection des futurs bâtiments de l'établissement pénitentiaire, vis-à-vis de la circulation routière aux abords du site.

Elle consiste :

- à caractériser l'environnement sonore existant (mesures de bruit réalisées en mars 2022) ;
- à analyser l'impact acoustique des infrastructures routières et ferroviaires sur le périmètre du projet, sur

la base du classement sonore des voies et d'un modèle numérique,

- à calculer des objectifs d'isolement des futurs bâtiments du projet vis-à-vis de l'extérieur ;
- à analyser l'impact acoustique de l'établissement pénitentiaire vers le voisinage.

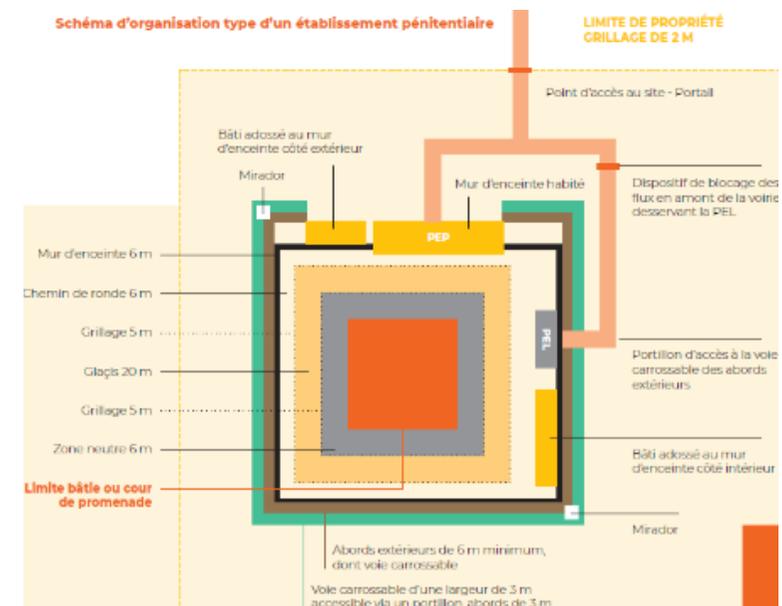


Figure 1: Schéma d'organisation type d'un établissement pénitentiaire

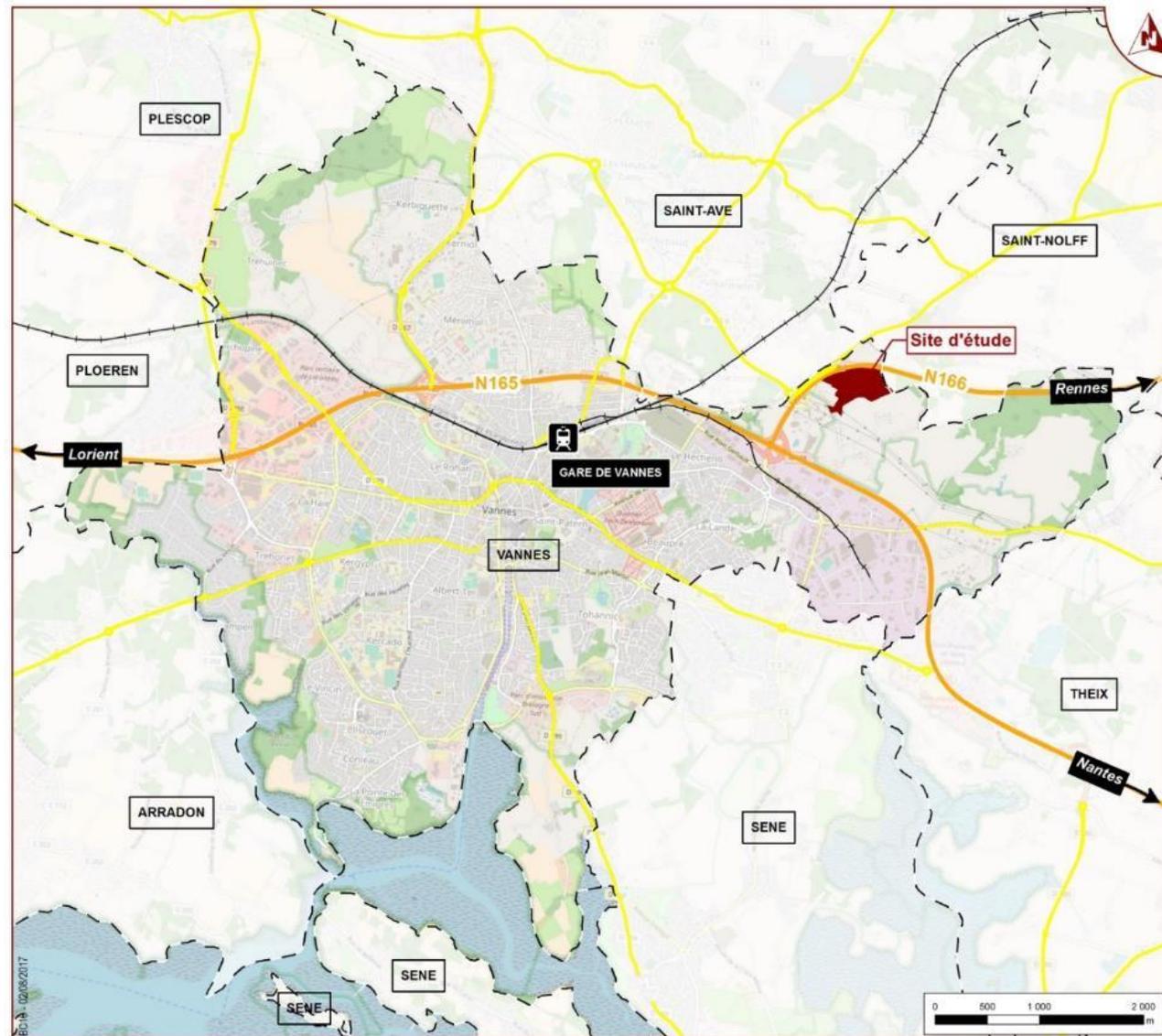


Figure 2: Localisation du projet

2 Notions d'acoustique

2.1 Le Bruit – Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) exprimée en Hertz (Hz) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en décibel (dB).

2.2 Les différentes composantes du bruit

✓ Le bruit ambiant

Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

✓ Le bruit particulier

C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation...) et peut être attribuée à une source d'origine particulière.

✓ Le bruit résiduel

C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

✓ L'émergence

Elle correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel.

2.3 Plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

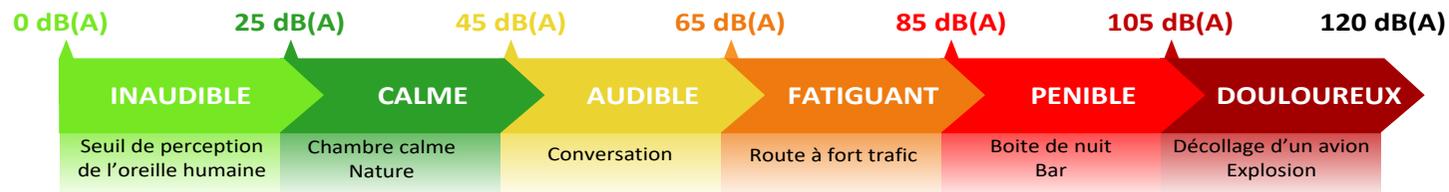


Figure 3: plage de sensibilité de l'oreille

2.4 Arithmétique particulière

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

$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

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

$$60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$$

De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.

3 Aspect réglementaire

3.1 Textes réglementaires

Les articles L.571-1 à L.571-26 du Livre V du code de l'environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant la Loi n°92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres.

Les articles R.571-44 à R.571-52 du Livre V du code de l'environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant le Décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indiquent les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

L'Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveaux LAeq(6 h - 22 h) pour la période diurne et LAeq(22 h - 6 h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

L'Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Le **décret 2006-1099 du 31 août 2006**, relatif aux bruit de voisinage et modifiant le code de la santé publique indique les valeurs d'émergences maximales admissibles au voisinage.

3.2 Indices réglementaires

3.2.1 Infrastructures de transport

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est **le cumul de l'énergie sonore** reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires sont les LAeq(6 h - 22 h) et LAeq(22 h - 6 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pour l'ensemble des bruits observés. Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1,2 m et 1,5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « *en façade* » majore de 3 dB le niveau de bruit dit « *en champ libre* » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

3.2.2 Bruit dans l'environnement

Les indices réglementaires sont les LAeq(7 h - 22 h) et LAeq(22 h - 7 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (7 h - 22 h) et (22 h - 7 h) pour l'ensemble des bruits observés. Ils sont mesurés ou calculés en limite de propriété des tiers ou à l'intérieur des pièces de vie des logements. Le positionnement des points doit se situer à plus d'un mètre d'une paroi et entre 1,2 m et 1,5 m au-dessus du sol.

Dans le cas où l'indice LAeq est trop fluctuant, un indice statistique est utilisé comme par exemple le L50 qui correspond au niveau sonore dépassé pendant 50% du temps.

4 Mesures de bruit : méthodologie et résultats

4.1 Méthodologie

La campagne de mesures de bruit réalisée du 23 au 28 mars 2022 sur la commune de Vannes est composée de deux mesures fixes, nommées PF1 et PF2, d'une durée de 112h et 56h, ainsi que de 2 mesures de 1 heure (nommées PM1 et PM2).

Le PF1 permet de caractériser les niveaux sonores en limite Nord, aux abords de la route N166. Le PF2 permet de caractériser les niveaux sonores au Sud-Ouest du site. Les PM1 et PM2 permettent de caractériser les niveaux sonores respectivement à l'Est du site d'étude.

Les mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurnes (6 h - 22 h pour les infrastructure de transport terrestre, 7 h - 22h pour les bruits de voisinage) et nocturnes (22 h - 6 h pour les infrastructure de transport terrestre, 22h - 7 h pour les bruits de voisinage). Elles sont basées sur la méthode du « LAeq court », qui stocke un échantillon LAeq par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté LAeq.

La méthode de mesure des bruits de l'environnement suit la norme NF S31-010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage » de décembre 1996.

Les sonomètres utilisés sont conformes à la classe 1 des normes NF EN 61672 et font l'objet de vérifications périodiques par un organisme agréé. Le traitement des données acoustiques est effectué grâce au logiciel DBTRAIT5.5 de 01dB-Metravib.

4.2 Localisation des points de mesure

Le plan de la page suivante permet la localisation des quatre points de mesure réalisés aux abords du périmètre du projet.

Des comptages routiers ont été effectuées en parallèle des relevés sonores. Les résultats entre la cohérence de trafic relevé et des niveaux sonores mesurés sont indiqués en annexe.

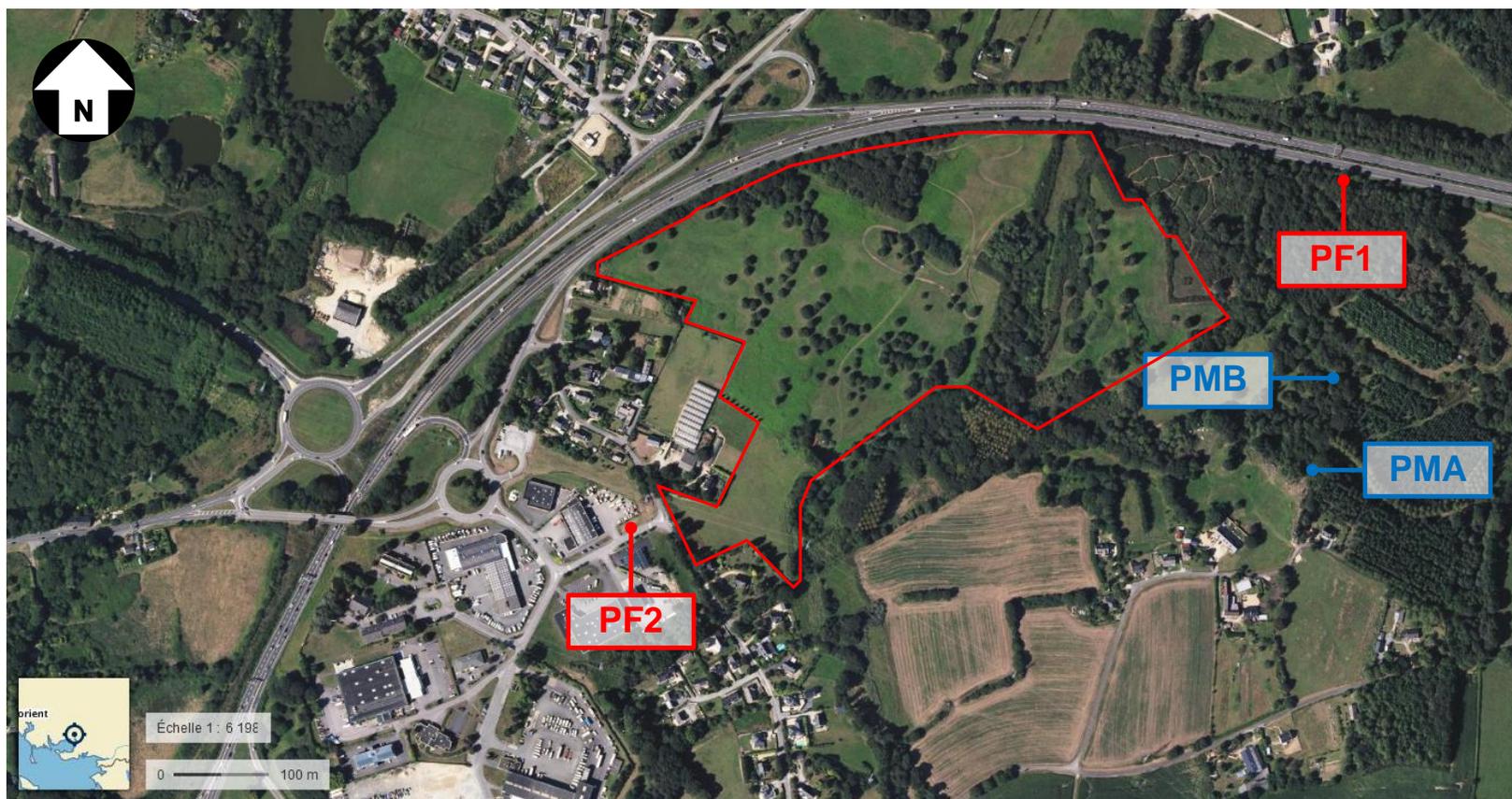


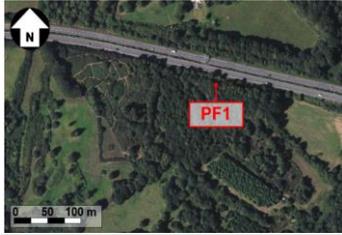
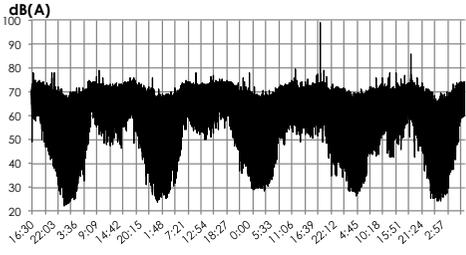
Figure 4: Localisation des points de mesure

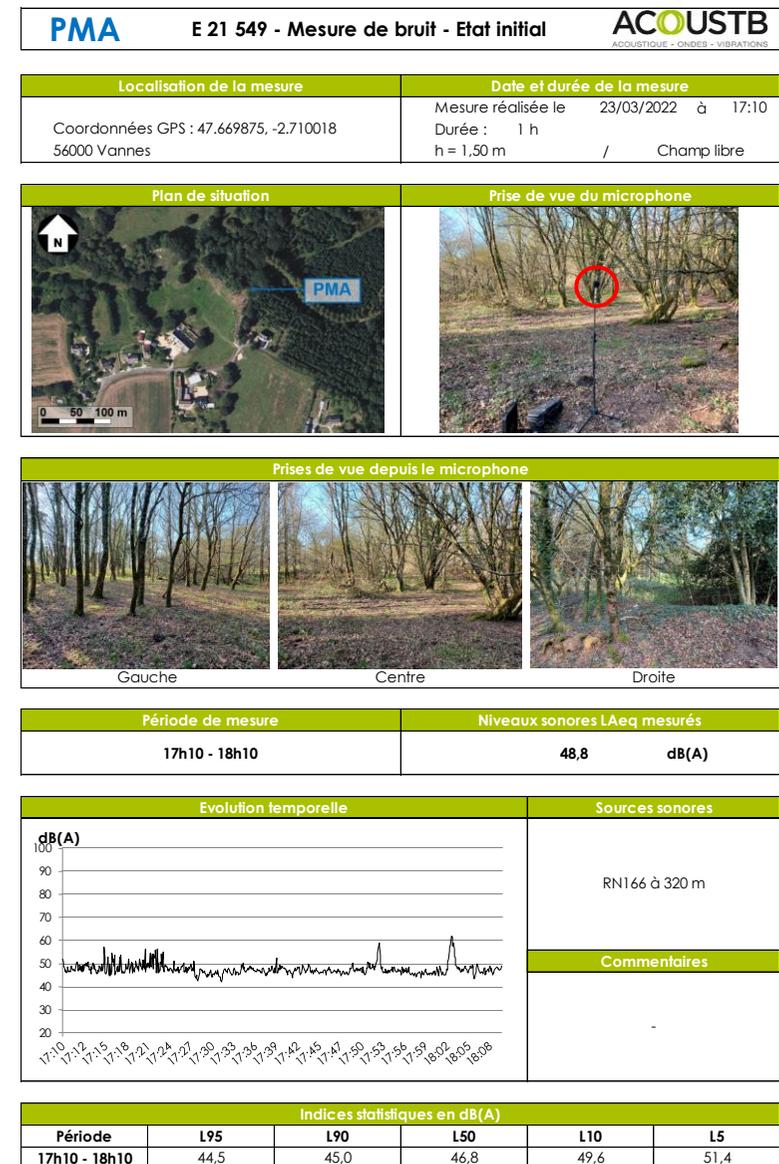
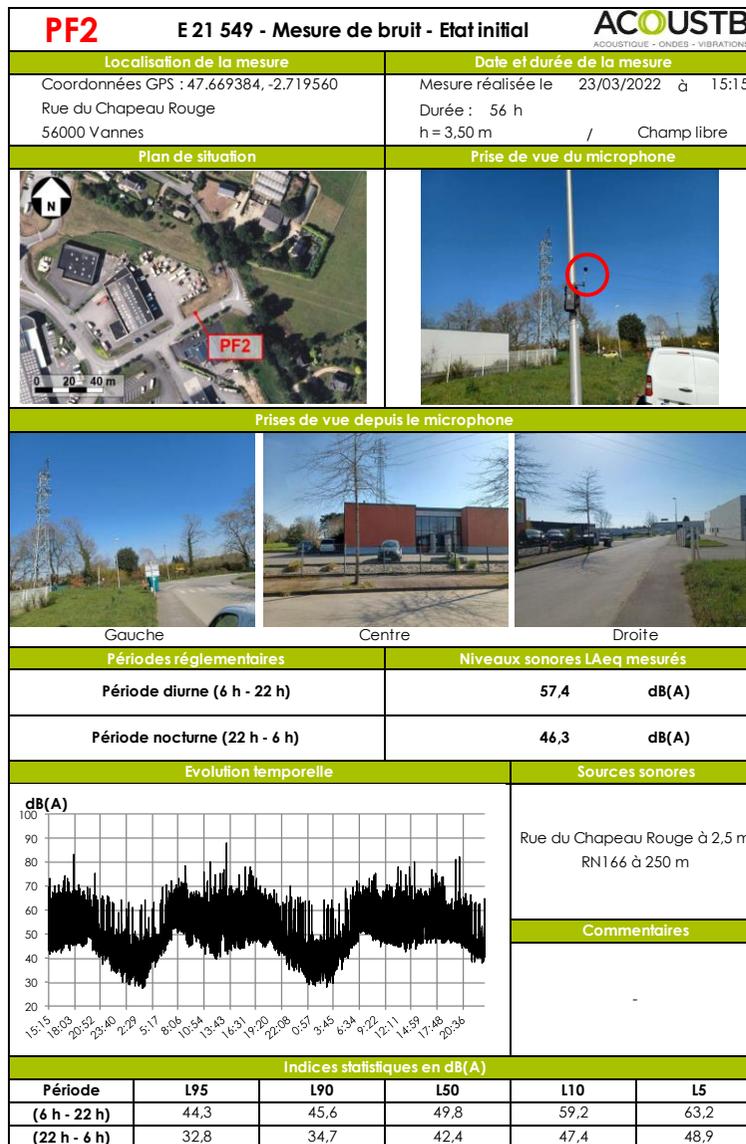
4.3 Présentation des résultats de mesure

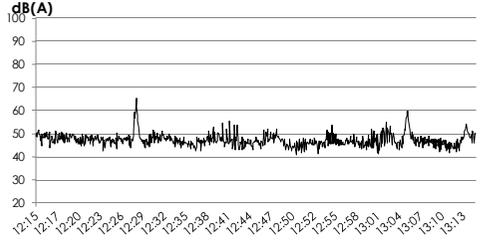
Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure. Elle comporte les renseignements suivants :

- Coordonnées GPS / Adresse de la mesure ;
- Date et horaires de la mesure ;
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation ;
- Photographies du microphone et de son angle de vue ;
- Sources sonores identifiées ;
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et indices statistiques par période réglementaire.

Note : Les indices statistiques (L5, L10, L50, L90, L95) sont définis dans la norme NF S 31.010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ». Ces indices représentent un niveau acoustique fractile, c'est-à-dire qu'un indice Lx représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l'intervalle de mesurage. L'indice L50 représente le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l'intervalle de mesurage. L'indice L90 est couramment assimilé au niveau de bruit de fond.

PF1		E 21 549 - Mesure de bruit - Etat initial		ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	
Localisation de la mesure			Date et durée de la mesure		
Coordonnées GPS : 47.672616, -2.709238 56250 Saint-Nolff			Mesure réalisée le 23/03/2022 à 16:30 Durée : 112 h h = 1,50 m / Champ libre		
Plan de situation			Prise de vue du microphone		
					
Prises de vue depuis le microphone					
					
Gauche		Centre		Droite	
Périodes réglementaires			Niveaux sonores LAeq mesurés		
Période diurne (6 h - 22 h)			67,6 dB(A)		
Période nocturne (22 h - 6 h)			58,7 dB(A)		
Évolution temporelle				Sources sonores	
				RN166 à 15 m	
Commentaires					
-					
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	50,7	54,9	65,6	71,2	72,2
(22 h - 6 h)	28,4	30,8	46,3	63,0	66,5



PMB		E 21 549 - Mesure de bruit - Etat initial		ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	
Localisation de la mesure		Date et durée de la mesure			
Coordonnées GPS : 47.670640, -2.710064 56000 Vannes		Mesure réalisée le 28/03/2022 à 12:15 Durée : 1 h h = 1,50 m / Champ libre			
Plan de situation		Prise de vue du microphone			
					
Prises de vue depuis le microphone					
					
Gauche		Centre		Droite	
Période de mesure		Niveaux sonores LAeq mesurés			
12h15 - 13h15		48,7 dB(A)			
Evolution temporelle			Sources sonores		
			RN166 à 220 m		
			Commentaires		
			-		
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
12h15 - 13h15	41,4	42,0	46,0	51,0	52,9

4.4 Analyse des résultats de mesure

4.4.1 Infrastructures routières

Les niveaux sonores mesurés, arrondis au 0,5 dB(A) le plus proche, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Points de mesure	Niveaux sonores mesurés [dB(A)]	
	Jour (6h – 22h)	Nuit (22h – 6h)
PF1	67,5	58,5
PF2	57,5	46,5

Tableau 1: Niveaux sonores mesurés – Points fixes

Points de mesure	Niveaux sonores mesurés [dB(A)]
PMA	49,0
PMB	48,5

Tableau 2: Niveaux sonores mesurés – Points mobiles

Ces résultats de mesure vont permettre de valider le modèle numérique, destiné à calculer les niveaux sonores sur l'ensemble du périmètre du projet et en façade des futurs bâtiments.

4.4.2 Bruit dans l'environnement

Les niveaux sonores mesurés sur les périodes réglementaires relatives au bruit dans l'environnement sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Points de mesure	Jour (7h – 22h)		Nuit (22h – 7h)	
	LAeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]	LAeq [dB(A)]	L90 [dB(A)]
PF1	68,0	55,5	59,5	31,0
PF2	59,0	45,5	47,5	35,0

Tableau 3: Niveaux sonores mesurés - Points fixes

Étant donné les écarts importants entre les indices LAeq et L90, le niveau résiduel de référence pour le présent projet sera basé sur l'indice statistique L90. Les valeurs par bande d'octave du niveau résiduel retenu sont présentées dans le tableau suivant :

Période	Niveau sonore résiduel [dB] par bande d'octave [Hz]					
	125	250	500	1000	2000	4000
Diurne	39,0	40,0	41,0	43,0	34,5	20,5
Nocturne	28,5	30,5	29,5	27,0	15,5	11,0

Tableau 4: Niveaux résiduels spectraux mesurés

Les valeurs du niveau résiduel global retenu pour ce projet sont présentées dans le tableau suivant :

Période	Niveau résiduel sonore global [dB(A)]
Diurne	55,5
Nocturne	31,0

Tableau 5: Niveaux résiduels globaux mesurés

5 Analyse de l'impact acoustique des infrastructures de transport aux abords du site grâce au classement des voies

Avant de définir précisément les contours du projet, et notamment l'implantation des futurs bâtiments de l'établissement pénitentiaire, l'APIJ souhaite connaître l'impact acoustique des infrastructures routières et ferroviaires situées aux abords du périmètre du site d'étude.

5.1 Infrastructures concernées par le classement sonore des voies

Les Arrêtés préfectoraux du 09/06/2020 et 04/05/2018 relatifs au classement sonore des infrastructures de transport ferroviaire et routier dans le Morbihan, mentionnent trois infrastructures classées à proximité du périmètre du projet d'établissement pénitentiaire :

- La route RN166, classée en catégorie 2, située à 30 m au Nord du périmètre d'étude,
- La ligne ferroviaire de Savenay à Landerneau, n° 470000, classée en catégorie 4, située à 700 m au Nord-Ouest du site,
- La rue de Rohic, classée en catégorie 4, située en bordure au Sud-Ouest du site.

L'Arrêté du 23 juillet 2013, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation, précise la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure en fonction de la catégorie :

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence Laeq(6h-22h) en dB (A)	Niveau sonore de référence Laeq(22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	$L > 81$	$L > 76$	$d = 300 \text{ m}$
2	$76 < L < 81$	$71 < L < 76$	$d = 250 \text{ m}$
3	$70 < L < 76$	$65 < L < 71$	$d = 100 \text{ m}$
4	$65 < L < 70$	$60 < L < 65$	$d = 30 \text{ m}$
5	$60 < L < 65$	$55 < L < 60$	$d = 10 \text{ m}$

Figure 5: Catégories de classement sonore

Le périmètre du projet est situé dans les zones affectées par le bruit de la route RN166 et de la rue de Rohic.

5.2 Autres infrastructures situées à proximité du site

Bien que le périmètre du site soit situé à 5 km de l'aérodrome de Vannes-Meucon, celui-ci est suffisamment éloigné pour ne pas impacter le projet selon le plan d'exposition au Bruit. Son impact acoustique n'est donc pas à prendre en compte.

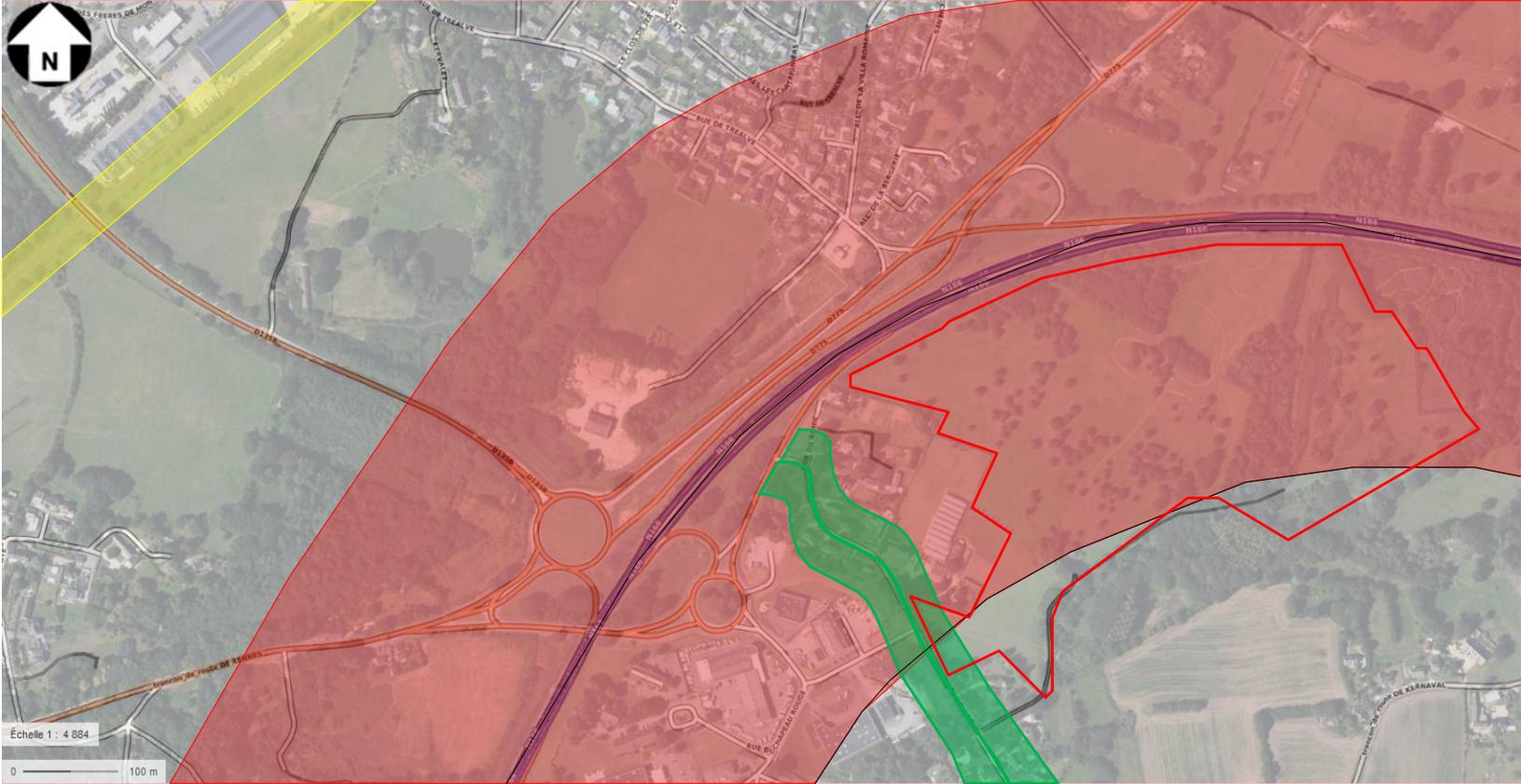


Figure 6: Emprise du bruit de la voie ferrée, de la route N166 et de la rue de Rohic sur le site

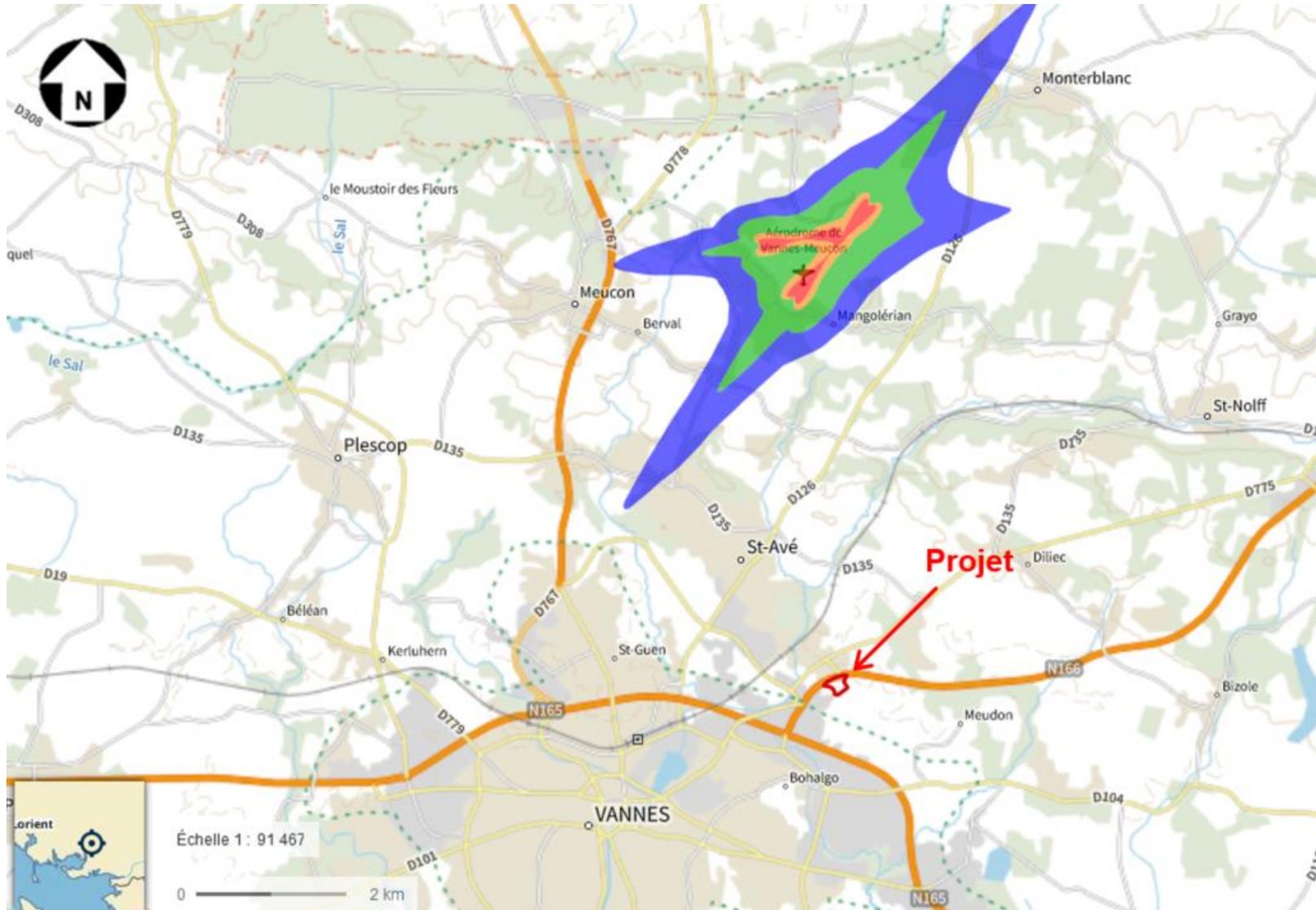


Figure 7: Localisation du projet vis-à-vis du plan d'exposition au bruit de l'aérodrome de Vannes

6 Calcul de l'isolement vis-à-vis de l'extérieur à partir d'un modèle numérique

6.1 Méthodologie et objectifs acoustiques

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,A,tr}$ en dB) des locaux de réception du projet vis-à-vis des bruits des infrastructures terrestres, est calculé à partir d'une estimation précise du niveau sonore dont la méthodologie est définie à l'article 9 de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

L'article 9 de cet Arrêté précise que « lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore engendré par les infrastructures des transports terrestres en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières et l'implantation de sa construction dans le site, il évalue la propagation des sons entre les infrastructures et le futur bâtiment :

- par calcul réalisé selon des méthodes conformes à la norme NF S 31-133 ;
- à l'aide de mesures réalisées selon les normes NF S 31-085 pour les infrastructures routières et NF S 31-088 pour les infrastructures ferroviaires ».

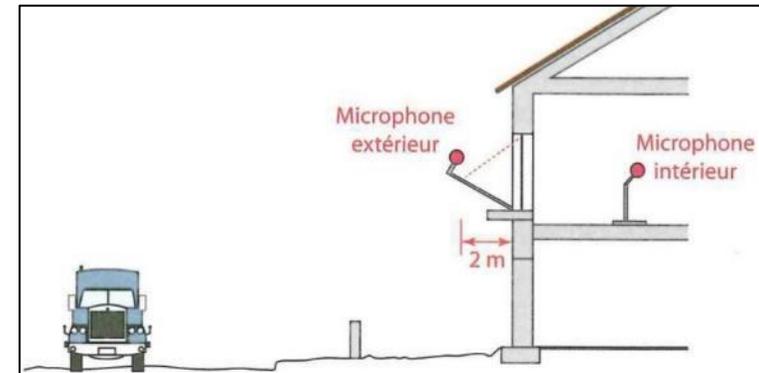


Schéma de principe d'une mesure d'isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,A,tr}$ en dB)

Cet article 9 précise aussi qu'en cas d'évaluation via une simulation numérique, « La valeur d'isolement acoustique minimal déterminée à partir de cette évaluation est telle que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines est égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne ».

En d'autres termes, la réglementation n'impose pas de seuil à respecter en façade des nouveaux bâtiments construits aux abords des infrastructures, mais simplement un niveau sonore maximum à l'intérieur : 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne, nécessitant la mise en œuvre d'un isolement suffisant au regard des niveaux sonores prévisionnels en façade.

L'article 7 de l'Arrêté du 23 juillet 2013 complète en précisant que « *les valeurs d'isolement acoustique minimal retenues après application des articles 6 à 9 ne peuvent pas être inférieures à 30 dB. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB* ».

L'isolement $D_{nT,A,tr}$ d'un nouveau bâtiment est ainsi défini par la relation suivante :

Isolement $D_{nT,A,tr}$ = Niveau extérieur calculé en façade – Niveau résultant intérieur admissible

avec le niveau résultant intérieur = 35 dB(A) au maximum en période diurne et 30 dB(A) au maximum en période nocturne.

6.2 Hypothèses de calcul

6.2.1 Impact des effets météorologiques

La méthode de calcul employée par le logiciel CadnaA respecte la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit des Infrastructures Routières, dite NMPB 2008, qui inclut notamment les effets météorologiques issues de statistiques sur des données réelles recueillies sur dix ans.

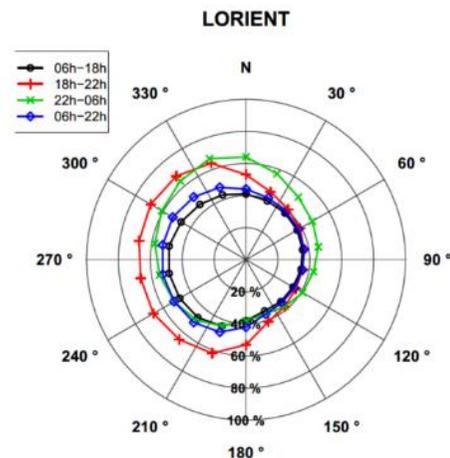
L'effet des conditions météorologiques sur la propagation sonore est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol. La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dus à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent).

Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont les facteurs thermiques (gradient de température) et les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

En journée, les gradients de température sont négatifs (la température décroît avec la hauteur au-dessus du sol), la vitesse du son décroît avec la hauteur par rapport au sol. Ce type de conditions est défavorable à la propagation du son. La nuit, les gradients de température sont positifs (le sol se refroidit plus rapidement que l'air) la vitesse du son croît.

Les hypothèses météorologiques considérées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région de Lorient, incluses dans la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit).

Note : Les occurrences favorables à la propagation du son tiennent compte des caractéristiques aérodynamiques du site (vitesse et direction du vent), mais aussi les caractéristiques thermiques (température, ensoleillement, couverture nuageuse). De ce fait, elles diffèrent de la rose des vents communément présentée dans les études d'impact.



Etant donné que les occurrences à la propagation du son sont globalement concentriques, les effets météorologiques auront un effet relativement neutre (ni favorable ni défavorable) sur la propagation du bruit depuis la voie classée en direction des bâtiments de l'établissement pénitentiaire.

6.2.2 Calage du modèle de calcul

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux LAeq mesurés en mars 2022 et des niveaux LAeq simulés avec le logiciel CadnaA aux mêmes endroits.

Cette comparaison est effectuée à tous les points, en période diurne et en période nocturne. Un écart de 2 dB est toléré entre la mesure et le calcul.

Cette valeur est issue du Manuel du Chef de Projet du guide « Bruit et études routières », publiée par le CERU / SETRA en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé simple.

Point	LAeq Jour [dB(A)]			LAeq Nuit [dB(A)]		
	Mesuré	Calculé	Écart	Mesuré	Calculé	Écart
PF1	67,6	68,4	0,8	58,7	59,7	1,0
PF2	57,4	57,7	0,3	46,3	48,3	2,0

Tableau 6: Calage du modèle de calcul au droit des points de mesure

La bonne corrélation obtenue permet de valider le modèle de calcul.

Les points de mesures PM1 et PM2 n'ont pas été utilisés pour le recalage car la durée de mesure n'est pas suffisante par rapports aux données de trafics.

6.2.3 Insertion du projet

Des bâtiments en R+3 sont modélisés sur le site. Ne connaissant pas l'implantation future des bâtiments, ceux-ci ont été positionnés sur toute l'emprise possible du site. Un mur d'enceinte de 6m de hauteur est pris en compte ainsi qu'un chemin de ronde.



Figure 8: Modélisation du projet (source : CadnaA)

6.2.4 Hypothèses de trafic

Le trafic routier a été modélisé de sorte que la valeur au point de référence soit conforme à la catégorie de l'infrastructure.

D'autre part, il a été vérifié la corrélation entre les niveaux sonores mesurés et les trafics routiers relevés in situ (présentés en annexe).

6.3 Présentation des résultats

Les pages suivantes présentent les résultats de simulation :

- Sous la forme de cartes de courbes isophones à 4 m de hauteur, permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit et conformément aux préconisations de la Directive Européenne (2002/49/CE) relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement,
- Sous la forme d'un tableau présentant les niveaux sonores calculés pour chaque récepteur de calcul.

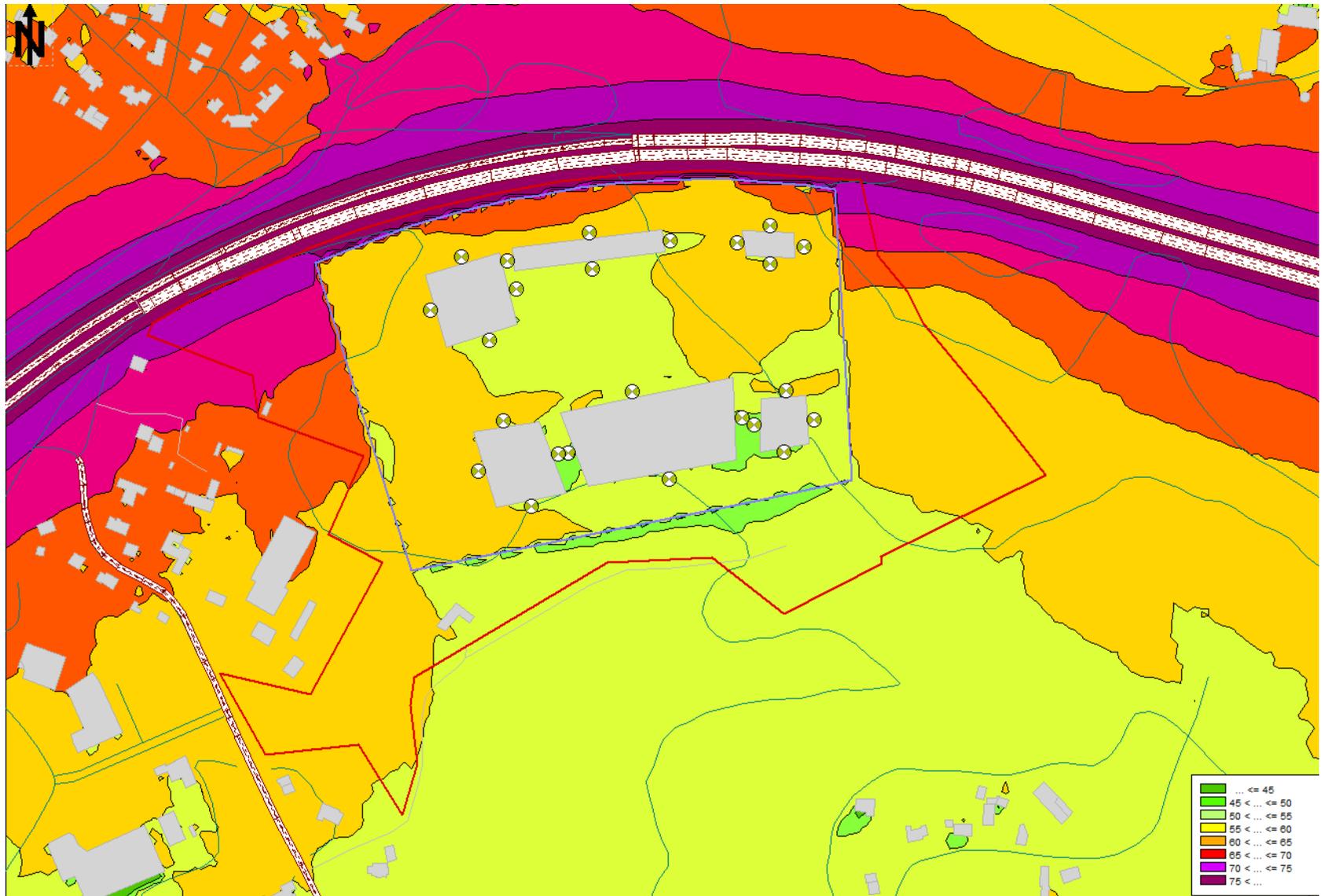


Figure 9: Cartographie des niveaux sonores (6 h – 22 h) - H = 4 m par rapport au sol

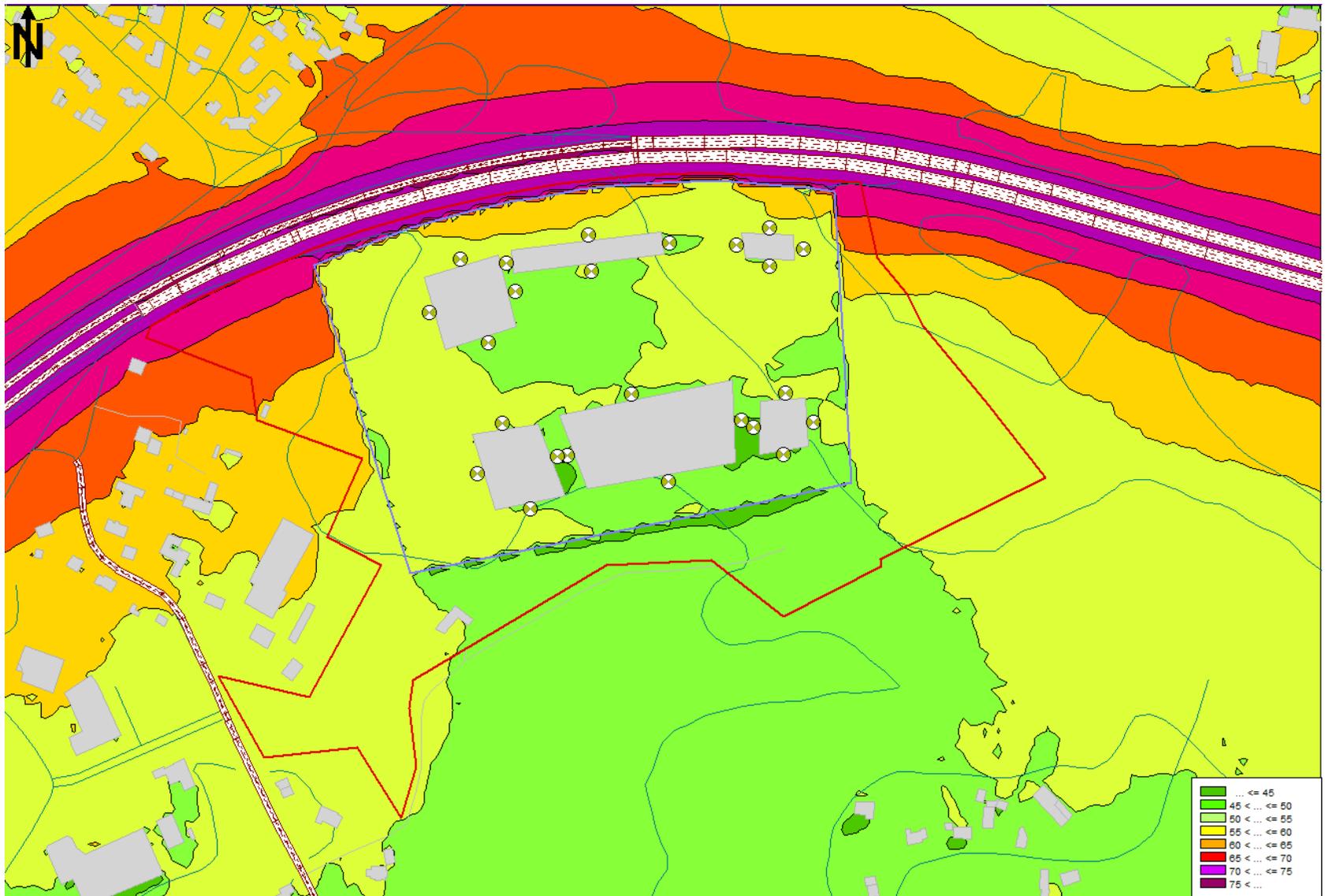


Figure 10: Cartographie des niveaux sonores (22 h – 6 h) - H = 4 m par rapport au sol

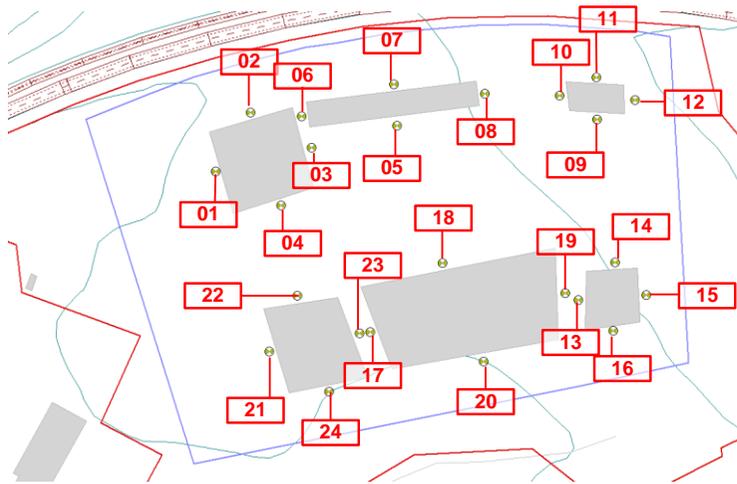


Figure 11: Identification des récepteurs de calcul

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés LAeq [dB(A)]	
		Jour	Nuit
1	0	57,5	52,5
	1	58,5	53,5
	2	59,5	55,0
	3	61,5	56,5
2	0	57,5	52,5
	1	59,5	54,5
	2	62,0	57,0
	3	63,0	58,5
3	0	52,5	48,0
	1	52,5	48,0

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés LAeq [dB(A)]	
		Jour	Nuit
	2	54,5	49,5
	3	59,0	54,0
4	0	53,5	48,5
	1	53,0	48,5
	2	52,5	48,0
	3	57,0	52,0
5	0	54,5	49,5
	1	56,0	51,0
	2	61,5	56,5
6	3	63,0	58,0
	0	58,0	53,0
	1	59,5	54,5
7	2	61,0	56,0
	3	63,0	58,5
	0	51,5	46,5
8	1	54,0	49,0
	2	55,5	50,5
	3	59,0	54,0
	0	53,0	48,5
9	1	55,0	50,0
	2	54,5	50,0
	3	55,5	50,5
	0	56,0	51,0
	1	56,5	51,5

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés LAeq [dB(A)]	
		Jour	Nuit
	2	58,5	53,5
	3	60,0	55,5
10	0	56,5	51,5
	1	59,5	54,5
	2	61,0	56,5
11	3	62,5	58,0
	0	57,0	52,0
	1	58,5	54,0
12	2	60,0	55,5
	3	61,5	56,5
	0	54,0	49,5
13	1	56,5	51,5
	2	56,0	51,5
	3	56,5	52,0
14	0	46,5	41,5
	1	47,5	43,0
	2	53,0	48,5
15	3	55,5	50,5
	0	51,5	47,5
	1	55,0	50,5
	2	57,0	52,0
	3	56,0	52,0
	0	52,5	48,0
15	1	53,5	49,5
	2	55,5	51,5
	3	56,5	52,0

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés LAeq [dB(A)]	
		Jour	Nuit
16	0	48,5	44,0
	1	48,5	44,0
	2	50,0	45,5
17	3	51,0	46,5
	0	48,5	44,0
	1	50,5	45,5
18	2	54,5	49,5
	3	56,5	51,5
	0	54,0	49,5
19	1	54,5	50,0
	2	56,0	51,5
	3	57,0	52,5
20	0	47,5	43,5
	1	48,0	44,0
	2	53,5	48,5
21	3	56,0	51,5
	0	51,0	46,5
	1	52,0	47,5
22	2	49,5	44,5
	3	48,0	43,5
	0	55,5	50,5
	1	57,5	52,5
	2	57,5	52,5
	3	57,0	52,5
22	0	53,0	48,5
	1	55,5	51,0

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés LAeq [dB(A)]	
		Jour	Nuit
	2	56,5	51,5
	3	56,5	51,5
23	0	49,0	44,0
	1	50,5	46,0
	2	55,0	50,0

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés LAeq [dB(A)]	
		Jour	Nuit
	3	56,5	51,5
24	0	54,5	49,5
	1	54,5	50,0
	2	52,0	47,0
	3	56,5	51,5

Tableau 7: Niveaux sonores LAeq [dB(A)] calculés

6.4 Isolements de façades calculés

Les niveaux sonores maximum calculés en façade des bâtiments du projet d'établissement pénitentiaire, sur la base du trafic de l'étude de circulation sont de 60,5 dB(A) sur la période diurne et de 56,0 dB(A) sur la période nocturne.

La réglementation n'impose pas de seuil à respecter en façade des bâtiments construits aux abords des infrastructures, mais simplement un niveau sonore maximum à l'intérieur : 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne.

Par conséquent, pour un niveau sonore en façade donné, on calcul l'isolement $D_{nT,A,tr}$ minimum à atteindre pour respecter les exigences réglementaires à l'intérieur du bâtiment :

Niveau extérieur calculé en façade – Niveau résultant intérieur admissible = Isolement $D_{nT,A,tr}$

avec le niveau résultant intérieur = 35 dB(A) au maximum en période diurne et 30 dB(A) au maximum en période nocturne.

Soit, par exemple :

60,5 dB(A) calculé en façade du bâtiment (niveau sonore arrondi à l'unité supérieure) – Objectif de 35 dB(A) à l'intérieur = $D_{nT,A,tr}$ de 25,5 dB. L'isolement de façade à prévoir sera donc de 30 dB (valeur minimale).

Ou

56 dB(A) calculé en façade du bâtiment (niveau sonore arrondi à l'unité supérieure) – Objectif de 30 dB(A) à l'intérieur en période nocturne = $D_{nT,A,tr}$ de 26 dB. L'isolement de façade à prévoir sera donc de 30 dB (valeur minimale).

Par conséquent, suivant les exigences de l'article 7 de l'Arrêté du 23 juillet 2013, l'objectif d'isolement $D_{nTA,Tr}$ vis-à-vis du bruit extérieur pour les nouveaux bâtiments du projet est de 30 dB (objectif minimum imposé pour toutes les nouvelles constructions de logements).

Rappel : L'article 7 de l'Arrêté du 23 juillet 2013 précise que pour les nouveaux bâtiments d'habitation, « les valeurs d'isolement acoustique minimal retenues après application des articles 6 à 9 ne peuvent pas être inférieures à 30 dB ».

7 Impact acoustique de l'augmentation de trafic

Les études d'impact de trafic précisent les valeurs attendues à l'horizon 2027, année potentielle de mise en fonctionnement de l'établissement pénitentiaire, et en 2047 (20 ans après la mise en service de l'établissement).

Les figures présentées ci-après sont issues du document référencé ETR220022_Phases1&2_v3, daté du 08/06/2022. Elles indiquent les TMJA sur les infrastructures routières à proximité du projet.

L'augmentation des niveaux sonores en façade des habitations riveraines des axes routiers peut être estimée sur la base du trafic prévisionnel :

Axe routier	TMJA estimé 2017	TMJA estimé sans centre 2027	TMJA estimé avec centre 2027	Augmentation des niveaux sonores
Rue de Rohic	1315 - 2% PL	1476 - 2% PL	1532 - 2% PL	0.1 dB(A)
Rue du chapeau rouge	3776 - 10% PL	3548 - 10% PL	4238 - 10% PL	0.8 dB(A)
RN 166	36862 - 8% PL	41112 - 8% PL	41223 - 8% PL	0.0 dB(A)

Tableau 8: Évolution du trafic routier et impact sur le voisinage - 2017 / 2027

Axe routier	TMJA estimé sans centre 2047	TMJA estimé avec centre 2047	Augmentation des niveaux sonores
Rue de Rohic	5711 - 2% PL	5789 - 2% PL	0.1 dB(A)
Rue du chapeau rouge	5756 - 10% PL	6522 - 10% PL	0.5 dB(A)
RN 166	50670 - 8% PL	50622 - 8% PL	0.0 dB(A)

Tableau 9: Évolution du trafic routier et impact sur le voisinage 2047 avec et sans projet

L'impact sonore de l'augmentation prévisionnelle du trafic routier est compris entre 0 et 0,8 dB(A). Cet impact est non significatif au sens de la réglementation acoustique pour les riverains du centre pénitentiaire, car inférieur à 2 dB(A) (cf. arrêté du 5 mai 1995).

Aucune protection acoustique réglementaire n'est à prévoir dans ce cadre.

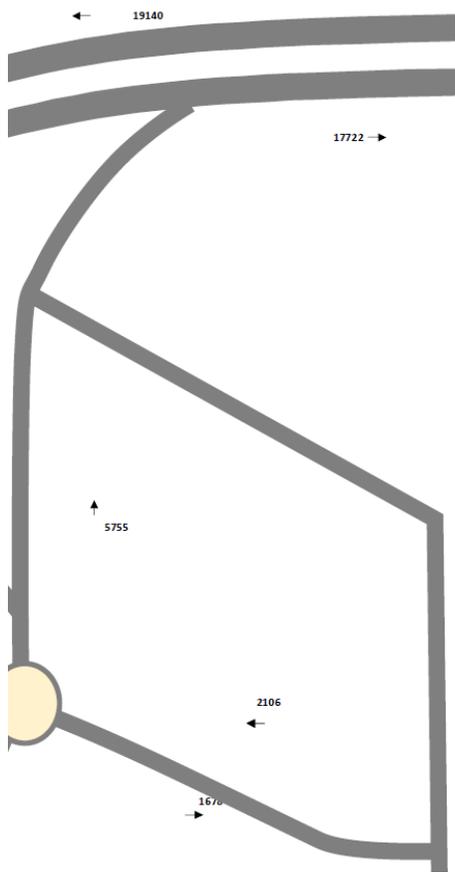


Figure 12: TMJA en 2017

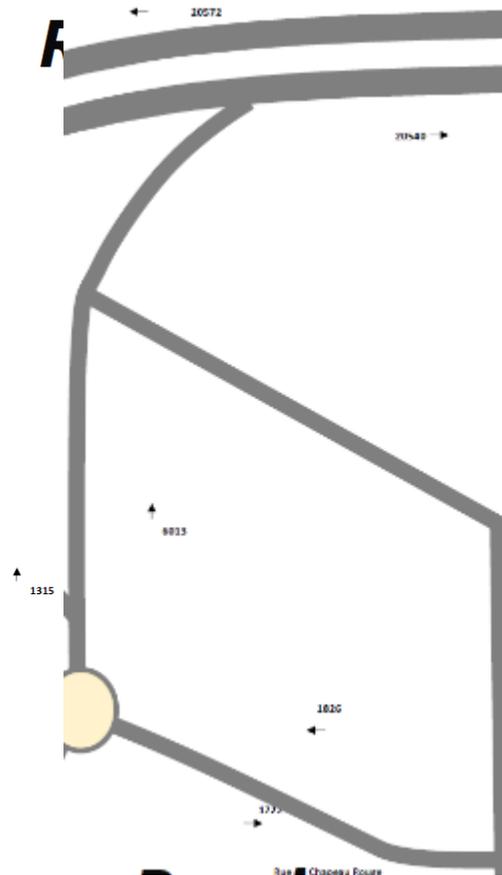


Figure 13: TMJA en 2027 sans projet

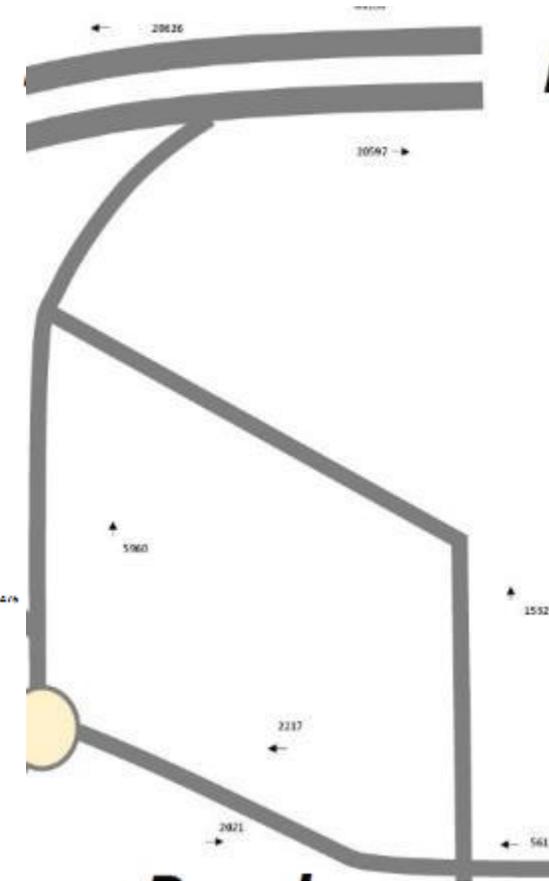


Figure 14: TMJA en 2027 avec projet

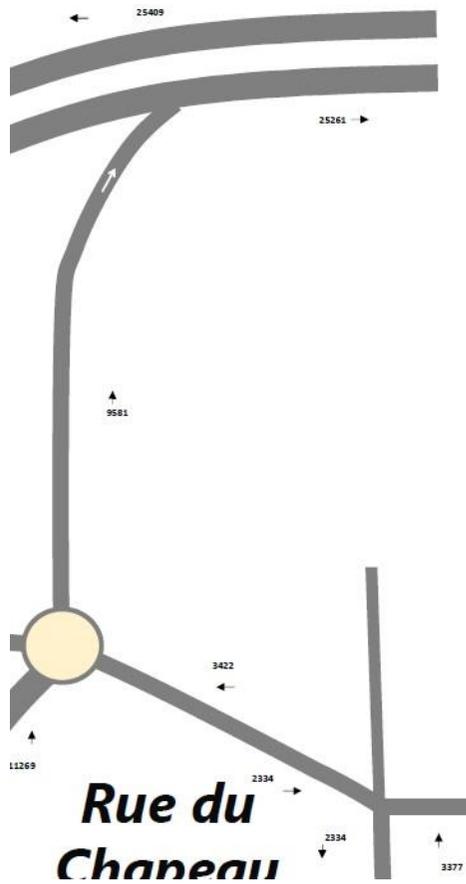


Figure 15: TMJA en 2047 sans projet

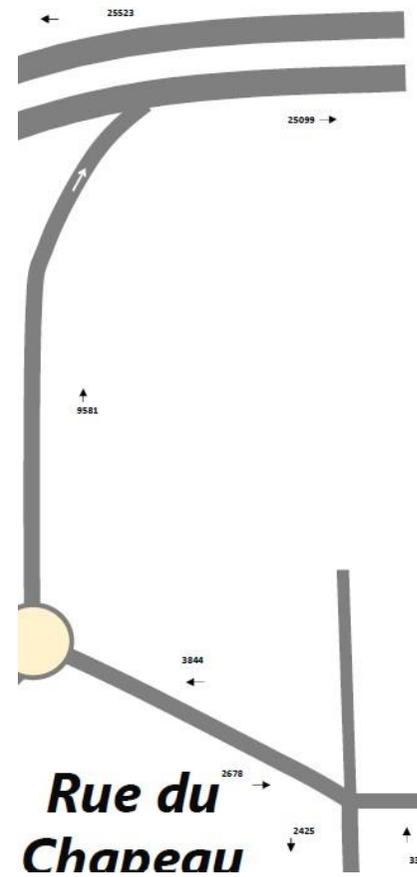


Figure 16: TMJA en 2047 avec projet

8 Bruit dans l'environnement

8.1 Réglementation applicable

Le bâtiment devra respecter les articles **R. 1334-31** à **R. 1334-37** du **Code de l'environnement** reprenant le **Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Ce texte fixe les valeurs d'émergence admissibles pour tout bruit susceptible de provoquer une gêne vis-à-vis du voisinage du fait de son intensité, sa durée ou sa répétition.

Les valeurs maximum d'émergence à respecter sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période diurne (entre 07h et 22h) ;
- 3dB(A) en période nocturne (entre 22h et 07h).

A ces valeurs s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après (extrait de la réglementation) :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif [dB(A)]
1 minute < T ≤ 5 minutes	+5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	+4
20 minutes < T ≤ 2 heures	+3
2 heures < T ≤ 4 heures	+2

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif [dB(A)]
4 heures < T ≤ 8 heures	+1
T ≥ 8 heures	+0

Tableau 10: Termes correctifs en fonction de la durée d'apparition du bruit.

L'article R1334-32 stipule que « Lorsque le bruit [...], perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limite fixées au même article. ».

Emergence maximale admissible [dB] par bande d'octave [Hz]					
125	250	500	1000	2000	4000
7	7	5	5	5	5

Tableau 11: Seuils d'émergences spectrales.

8.2 Niveau de bruit particulier au voisinage

Les maxima d'émergence à ne pas dépasser en périodes diurne et nocturne à l'extérieur en limite de propriété des riverains sont fixés afin d'être conformes aux dispositions du **Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre le bruit de voisinage.

Aucun terme correctif n'est appliqué pour les émergences maximales admissibles au voisinage étant donné que les équipements peuvent être amenés à fonctionner de manière simultanée que ce soit en période diurne ou en période nocturne et ce pour une durée supérieure à 8 heures.

Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux sonores résiduels issus des mesures, l'émergence maximale admissible et le niveau ambiant maximum admissible. De ces valeurs sont déduits les niveaux de bruit maximum admissibles des équipements futurs, en fonction de la période considérée (diurne ou nocturne).

Les niveaux résiduels pris en compte pour les objectifs acoustiques sont issus du niveau sonore résiduel dépassé pendant 90% du temps selon la période considérée.

8.2.1 Émergence globale et niveau particulier maximum admissibles au voisinage

Point	Intitulé	Période diurne (7 h - 22 h)	Période nocturne (22 h - 7 h)
	Emergence maximale admissible [dB(A)]	5,0	3,0
PF01	Niveau de bruit résiduel [dB(A)]	55,5	31,0
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB(A)]	60,5	34,0
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB(A)]	58,8	31,0
PF02	Niveau de bruit résiduel [dB(A)]	45,0	34,5
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB(A)]	50,0	37,5
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB(A)]	48,3	34,5

Tableau 12: Niveaux globaux particuliers maximum admissibles pour le projet

8.2.2 Emergences spectrales au voisinage

Pour rappel, les émergences spectrales ne sont recherchées qu'à l'intérieur des pièces principales d'un logement (fenêtres

ouvertes ou fermées). Cependant, nous conseillons de respecter les niveaux particuliers indiqués ci-dessous par bande d'octave, en façade des bâtiments de logements à proximité du projet.

Point	Intitulé	Période diurne						Période nocturne					
		Bande de fréquence [Hz]						Bande de fréquence [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000	125	250	500	1000	2000	4000
	Emergence maximale admissible [dB]	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
PF01	Niveau de bruit résiduel [dB]	44,5	43,0	48,5	54,0	47,5	34,5	28,5	30,5	29,5	27,0	15,5	11,0
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB]	51,5	50,0	53,5	59,0	52,5	39,5	35,5	37,5	34,5	32,0	20,5	16,0
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB]	50,5	49,0	51,8	57,3	50,9	37,8	34,5	36,5	32,8	30,4	18,9	14,3
PF02	Niveau de bruit résiduel [dB]	39,0	40,0	41,0	43,0	34,5	20,5	32,5	32,5	30,5	32,5	23,5	11,5
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB]	46,0	47,0	46,0	48,0	39,5	25,5	39,5	39,5	35,5	37,5	28,5	16,5
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB]	45,0	46,1	44,4	46,3	37,8	23,8	38,5	38,5	33,8	35,9	26,9	14,9

Tableau 13: Niveaux spectraux particuliers maximum admissibles pour le projet - Période diurne (7h-22h) et période nocturne (22h-7h)

8.3 Impact des parloirs sauvages

Afin de déterminer l'impact acoustique induit par les parloirs sauvages, nous avons considéré que la moitié des occupants de l'établissement pénitencier, soit un total de 275 personnes, crient simultanément depuis des bâtiments R+3 situés le plus proches des habitations riveraines.

Le niveau de puissance acoustique pris en compte pour un individu criant est détaillé dans le tableau ci-dessous :

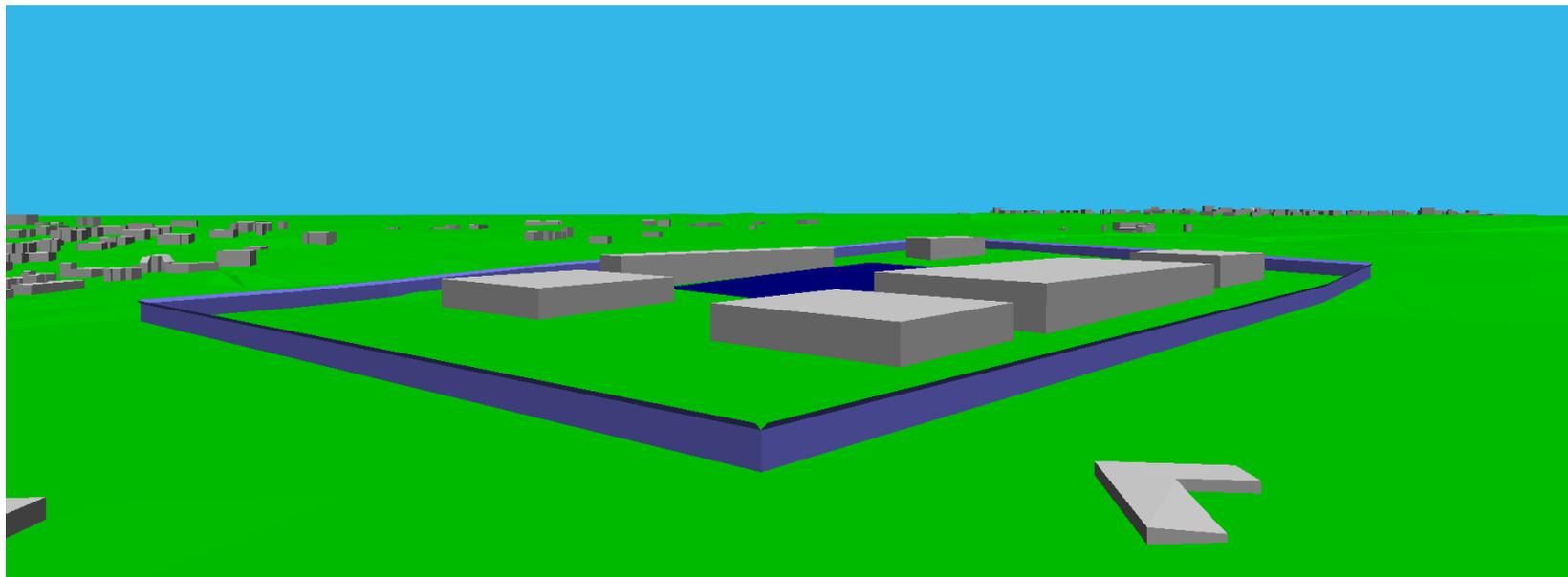
Niveau de puissance acoustique d'un individu criant [dB] par bande d'octave [Hz]						Global [dB(A)]
125	250	500	1000	2000	4000	
60	81	83	77	76	69	83

Tableau 14: Niveau de bruit puissance acoustique d'un individu criant

Les individus ont été positionnés dans une cour intérieure au projet.

Ces individus sont représentés par une surface bleue sur la cartographie et la représentation 3D ci-dessous.

Dans cette configuration, les cris de 275 individus de l'établissement pénitencier seraient audibles et potentiellement gênants en période nocturne uniquement dans les propriétés à proximité de l'établissement. En période diurne, ceux-ci seraient masqués par le bruit de la RN166.



9 Conclusions

9.1 Bruit des infrastructures de transport

L'implantation potentielle des bâtiments sur le périmètre du site retenu pour la création d'un programme de prisons expérimentales sur la commune de Vannes est située à proximité de la voie RN166, classée en catégorie 2 et de la rue du Rohic, classée en catégorie 4.

Les mesures de bruit ont montré que les niveaux sonores sont actuellement de l'ordre de :

- 68 dB(A) le long de la RN166 (mesure PF01) et de 58 dB(A) le long de la rue de Rohic (point PF02) en **période diurne (6h-22h)**
- 60 dB(A) le long de la RN166 (mesure PF01) et de 47 dB(A) le long de la rue de Rohic (point PF02) en **période nocturne (22h-6h)**

Une simulation numérique a été réalisée afin de déterminer avec précision les niveaux sonores attendus en façade des bâtiments du projet et ce en considérant le classement sonore des infrastructures de transport terrestre situées à proximité du projet.

Le mur d'enceinte de 6 mètres de hauteur prévu le long du périmètre du site offre une protection acoustique suffisante pour les futurs bâtiments.

Conformément aux résultats présentés en pages précédentes, les isolements de façade à prévoir sur l'ensemble des façades des futurs bâtiments sont de 30 dB(A) (valeur minimal réglementaire requise).

L'impact sonore de l'augmentation prévisionnelle du trafic routier est compris entre 0 et 0,8 dB(A). Étant donné que cet impact est inférieur à 2 dB(A), l'arrêté du 5 mai 1995 stipule que l'impact est non significatif pour les riverains du centre pénitentiaire.

9.2 Bruit de voisinage - Impact acoustique de l'établissement

Au-delà de l'isolement acoustique des bâtiments de l'établissement pénitentiaire, le projet devra se conformer aux exigences du Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage. L'impact sonore des équipements techniques et des activités se déroulant sur le site devra être limité, afin de respecter les émergences réglementaires suivantes en limite de propriété des riverains :

- 5,0 dB(A) en période diurne (7 h – 22 h) ;
- 3,0 dB(A) en période nocturne (22 h – 7 h).

Les niveaux résiduels spectraux mesurés sur site sont les suivants :

Point	Période	Niveau sonore résiduel [dB] par bande d'octave [Hz]						Global dB(A)]
		125	250	500	1000	2000	4000	
PF01	Diurne	44,5	43,0	48,5	54,0	47,5	34,5	55,5
	Nocturne	28,5	30,5	29,5	27,0	15,5	11,0	31,0
PF02	Diurne	39,0	40,0	41,0	43,0	34,5	20,5	45,0
	Nocturne	32,5	32,5	30,5	32,5	23,5	11,5	34,5

Tableau 15: Niveaux résiduels au point PF01

10 Annexes : Trafic routier relevé

10.1 Point PF01

202 - Test de Gauss

Date et Période	LAeq,mesuré en dB(A)	L95	L90	L50	L10	L5	LAeq,Gauss en dB(A)	d1 = LAeq,mesuré - LAeq,Gauss (en dB(A))
23/03/2022 17:00	70,4	62,1	64,2	70,0	73,0	73,5	70,6	-0,2
23/03/2022 18:00	69,8	60,9	62,7	69,1	72,6	73,3	70,0	-0,2
23/03/2022 19:00	67,7	55,8	58,1	66,0	71,2	72,2	67,9	-0,2
23/03/2022 20:00	64,8	50,3	52,6	60,9	69,1	70,4	65,6	-0,8
23/03/2022 21:00	63,7	46,3	48,4	57,8	68,2	69,8	65,4	-1,7
23/03/2022 22:00	61,6	41,3	44,1	54,0	66,4	68,5	64,8	-3,2
23/03/2022 23:00	59,4	34,0	37,2	49,3	64,1	66,9	*	*
24/03/2022 00:00	56,4	25,3	28,2	45,4	59,3	63,1	*	*
24/03/2022 01:00	52,7	23,6	24,4	33,7	54,8	58,9	*	*
24/03/2022 02:00	54,7	25,4	26,5	35,2	56,0	61,1	*	*
24/03/2022 03:00	55,1	26,9	28,1	38,2	56,7	61,8	*	*
24/03/2022 04:00	59,1	35,3	38,1	50,6	63,3	66,5	*	*
24/03/2022 05:00	60,8	38,3	41,0	53,3	65,6	68,2	63,9	-3,1
24/03/2022 06:00	63,8	46,3	49,0	58,8	68,4	70,0	65,3	-1,5
24/03/2022 07:00	69,0	59,6	61,4	67,8	72,2	72,9	69,2	-0,2
24/03/2022 08:00	69,5	61,2	62,6	68,6	72,5	73,2	69,7	-0,2
24/03/2022 09:00	68,0	58,1	59,4	66,5	71,4	72,3	68,2	-0,2
24/03/2022 10:00	67,5	56,6	58,8	65,9	70,9	71,8	67,7	-0,2
24/03/2022 11:00	67,1	55,7	58,0	65,6	70,6	71,5	67,4	-0,3
24/03/2022 12:00	67,0	54,9	57,3	65,3	70,7	71,6	67,3	-0,3
24/03/2022 13:00	67,2	56,5	58,4	65,7	70,6	71,5	67,4	-0,2
24/03/2022 14:00	67,4	56,2	58,1	66,0	70,9	71,8	67,7	-0,3
24/03/2022 15:00	67,9	57,4	59,3	66,7	71,2	72,1	68,1	-0,2
24/03/2022 16:00	69,2	59,4	61,8	68,7	71,9	72,7	69,4	-0,2

La nature routière du bruit mesuré est vérifiée par le test de Gauss si $d1 < 1$.

* : les conditions de trafic ne sont pas rassemblées pour réaliser le test sur ces horaires

202 - Corrélation Bruit / Trafic

Date et Période	LAeq,mesuré	LAeq,calculé	d2 = LAeq,mesuré - LAeq,calculé (en dB(A))
23/03/2022 17:00	70,4	69,0	1,4
23/03/2022 18:00	69,8	68,3	1,5
23/03/2022 19:00	67,7	66,3	1,4
23/03/2022 20:00	64,8	63,8	1,0
23/03/2022 21:00	63,7	61,3	2,4
23/03/2022 22:00	61,6	60,4	1,2
23/03/2022 23:00	59,4	58,9	*
24/03/2022 00:00	56,4	56,2	*
24/03/2022 01:00	52,7	56,3	*
24/03/2022 02:00	54,7	57,0	*
24/03/2022 03:00	55,1	57,0	*
24/03/2022 04:00	59,1	59,6	*
24/03/2022 05:00	60,8	61,0	0,2
24/03/2022 06:00	63,8	63,1	0,7
24/03/2022 07:00	69,0	68,4	0,6
24/03/2022 08:00	69,5	69,0	0,5
24/03/2022 09:00	68,0	68,2	0,2
24/03/2022 10:00	67,5	67,8	0,3
24/03/2022 11:00	67,1	67,8	0,7
24/03/2022 12:00	67,0	67,3	0,3
24/03/2022 13:00	67,2	67,8	0,6
24/03/2022 14:00	67,4	68,2	0,8
24/03/2022 15:00	67,9	68,7	0,8
24/03/2022 16:00	69,2	69,1	0,1

Il y a corrélation entre le niveau de bruit mesuré et les données de trafic sur la RN166 si $d2 < 3$.

10.2 Point PF 02

Trafic routier pendant la période des mesures - Rue de Rohic

	sens 1				sens 2			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
23/03/2022 15:00	2	0	2	0	21	0	21	0
23/03/2022 16:00	5	0	5	0	47	1	48	2
23/03/2022 17:00	1	0	1	0	32	0	32	0
23/03/2022 18:00	0	0	0	0	10	0	10	0
23/03/2022 19:00	0	0	0	0	3	0	3	0
23/03/2022 20:00	0	0	0	0	1	0	1	0
23/03/2022 21:00	1	0	1	0	2	0	2	0
23/03/2022 22:00	0	0	0	0	1	0	1	0
23/03/2022 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0
24/03/2022 00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
24/03/2022 01:00	0	0	0	0	0	0	0	0
24/03/2022 02:00	0	0	0	0	1	0	1	0
24/03/2022 03:00	1	0	1	0	1	0	1	0
24/03/2022 04:00	0	0	0	0	1	0	1	0
24/03/2022 05:00	1	0	1	0	2	0	2	0
24/03/2022 06:00	3	0	3	0	6	0	6	0
24/03/2022 07:00	0	0	0	0	19	0	19	0
24/03/2022 08:00	2	0	2	0	5	0	5	0
24/03/2022 09:00	3	0	3	0	6	0	6	0
24/03/2022 10:00	0	0	0	0	4	0	4	0
24/03/2022 11:00	0	0	0	0	10	0	10	0
24/03/2022 12:00	4	0	4	0	15	0	15	0
24/03/2022 13:00	1	0	1	0	5	0	5	0
24/03/2022 14:00	3	0	3	0	5	0	5	0
moy horaire 24 h	1	0	1	0	8	0	8	0
moy horaire 6-22h	2	0	2	0	12	0	12	0
moy horaire 22-6h	0	0	0	0	1	0	1	0
Trafic journalier	27	0	27	0	197	1	198	0

	VL	PL	TV	%PL
moy horaire 24 h	9	0	9	0
moy horaire 6-22h	14	0	14	0
moy horaire 22-6h	1	0	1	0