

# **CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE**

MAISON D'ARRÊT DE VANNES (56)

SITE DE CHAPEAU ROUGE – CRÉATION VOIE NOUVELLE

MISSION M12 : étude acoustique complémentaire

# CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE

## IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Projet	ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE – Maison d'arrêt de Vannes, site de chapeau rouge – Création voie nouvelle		
Maître d'Ouvrage	APIJ		
Document	MISSION M12 : Étude acoustique complémentaire		
Version	Version 1	Date	Août 2024

## RÉVISION DU DOCUMENT

Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Contrôle	Modifications
1	26/08/2024	Claire RELUN	Chef de projets	Annick BOLLIET	-
2					
3					

<b>1</b>	<b>Introduction générale.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Notions d'acoustique .....</b>	<b>7</b>
2.1	LE BRUIT – DÉFINITION .....	7
2.2	LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DU BRUIT.....	7
2.3	PLAGE DE SENSIBILITÉ DE L'OREILLE .....	7
2.4	ARITHMÉTIQUE PARTICULIÈRE.....	8
<b>3</b>	<b>Aspect réglementaire .....</b>	<b>9</b>
3.1	TEXTES RÉGLEMENTAIRES .....	9
3.2	INDICES RÉGLEMENTAIRES .....	9
3.2.1	<b>Infrastructures de transport.....</b>	<b>9</b>
3.2.2	<b>Critère d'ambiance sonore.....</b>	<b>10</b>
3.2.3	<b>Création d'infrastructure nouvelle .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Mesures de bruit : méthodologie et résultats.....</b>	<b>11</b>
4.1	MÉTHODOLOGIE .....	11
4.2	LOCALISATION DES POINTS DE MESURE .....	11
4.3	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE MESURE .....	13
4.4	ANALYSE DES RÉSULTATS DE MESURE.....	15
<b>5</b>	<b>Modélisation numérique acoustique – Hypothèses de calcul.....</b>	<b>16</b>
5.1	IMPACT DES EFFETS MÉTÉOROLOGIQUES .....	16

5.2	CALAGE DU MODÈLE DE CALCUL .....	17
5.3	HYPOTHÈSES DE TRAFIC .....	17
<b>6</b>	<b>Infrastructure créée à proximité du site : liaison giratoire – Établissement Pénitentiaire.....</b>	<b>20</b>
6.1	MÉTHODOLOGIE .....	20
6.2	DÉTERMINATION DE L'AMBIANCE SONORE .....	20
6.3	MODÉLISATION DE L'ÉTAT FUTUR AVEC PROJET .....	22
6.3.1	<b>Implantation de la voie créée .....</b>	<b>22</b>
6.3.2	<b>Résultats des calculs numériques acoustiques - 2027 .....</b>	<b>24</b>
6.3.3	<b>Résultats des calculs numériques acoustiques - 2047 .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Annexes : Trafic routier relevé .....</b>	<b>31</b>
8.1	POINT PF01.....	31
8.2	POINT PF 02.....	33

### 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 fourrées), et une zone est largement colonisée par des fourrés (évoluant vers le boisement à terme).

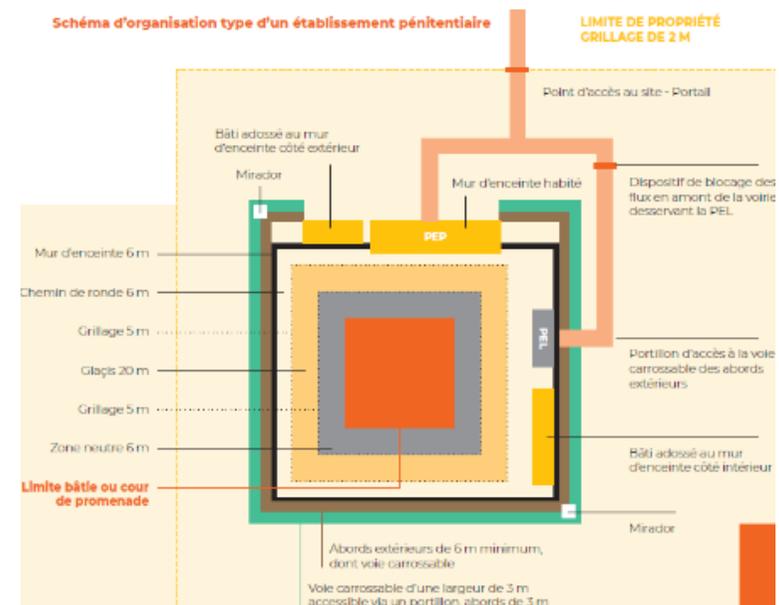
L'enceinte du site sera délimitée par un mur de 6m de haut avec deux points d'accès : la Porte d'Entrée Principale (PEP) et la Porte d'Entrée Logistique (PEL).

Une nouvelle voie est envisagée pour accéder à l'établissement pénitentiaire. Cette nouvelle voie reliera le rond-point existant à l'ouest de la zone d'étude à la rue du Rohic actuellement en place. Cette future voie d'accès traverse des milieux plutôt urbains, dont un parking de co-voiturage. En plus de garantir une voie d'accès nécessaire pour le futur centre pénitentiaire, elle engage la réorganisation du parking et accueillera un nouvel arrêt de bus. Le parking actuel comprend 88 places et le futur projet proposera un parking de 83 places.

**Dans le cadre de ce projet, l'étude acoustique a pour objectif de définir les protections nécessaires ou non dans le cadre de la création d'une voie nouvelle.**

**Elle consiste :**

- à caractériser l'environnement sonore existant (mesures de bruit réalisées en mars 2022) ;
- à déterminer les ambiances sonores préexistantes et les seuils maximum admissibles pour la voie nouvelle,
- à calculer la contribution sonore de la voie nouvelle ;
- à dimensionner, si nécessaire, des protections acoustiques.



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

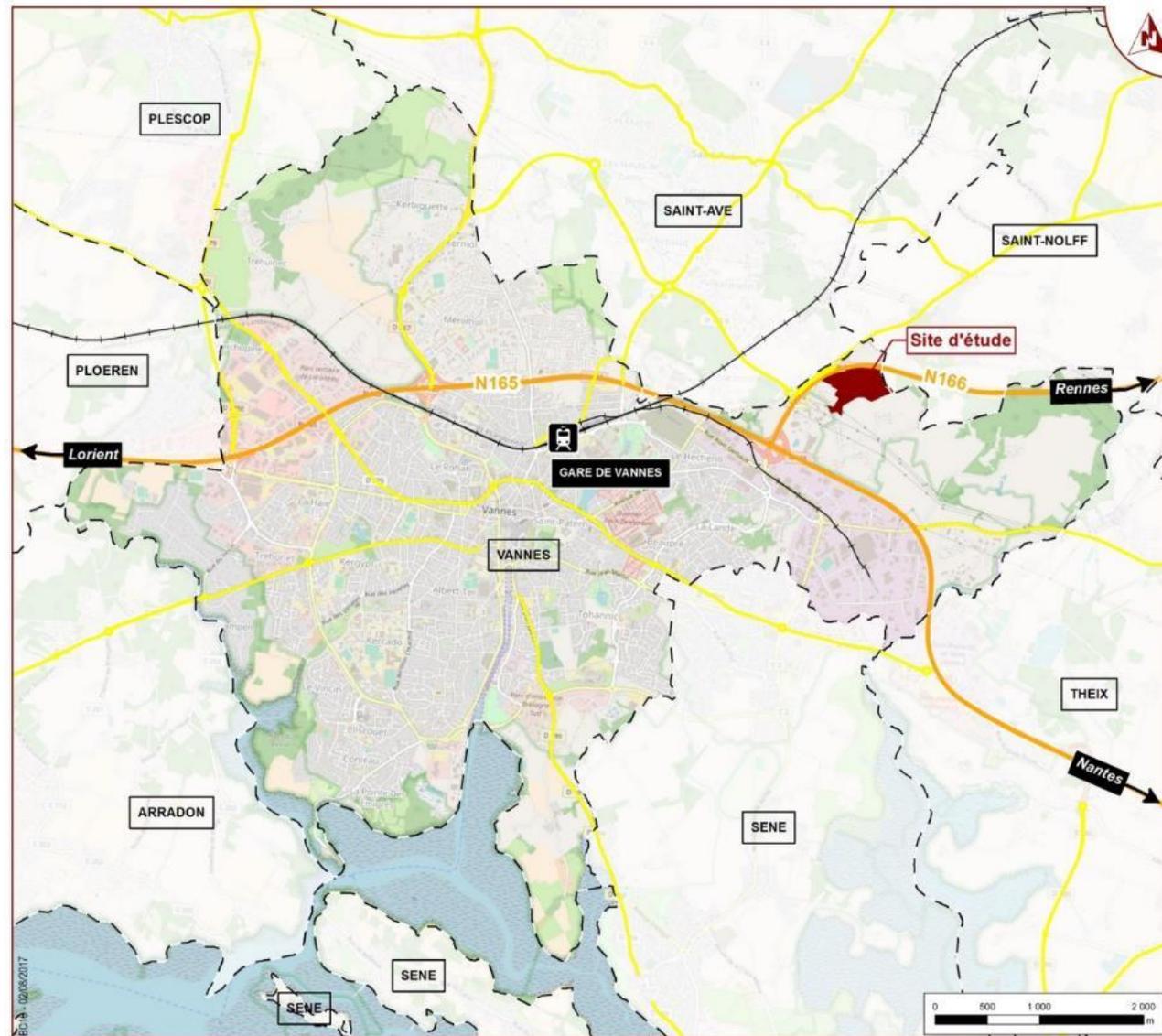


Figure 2: Localisation du projet

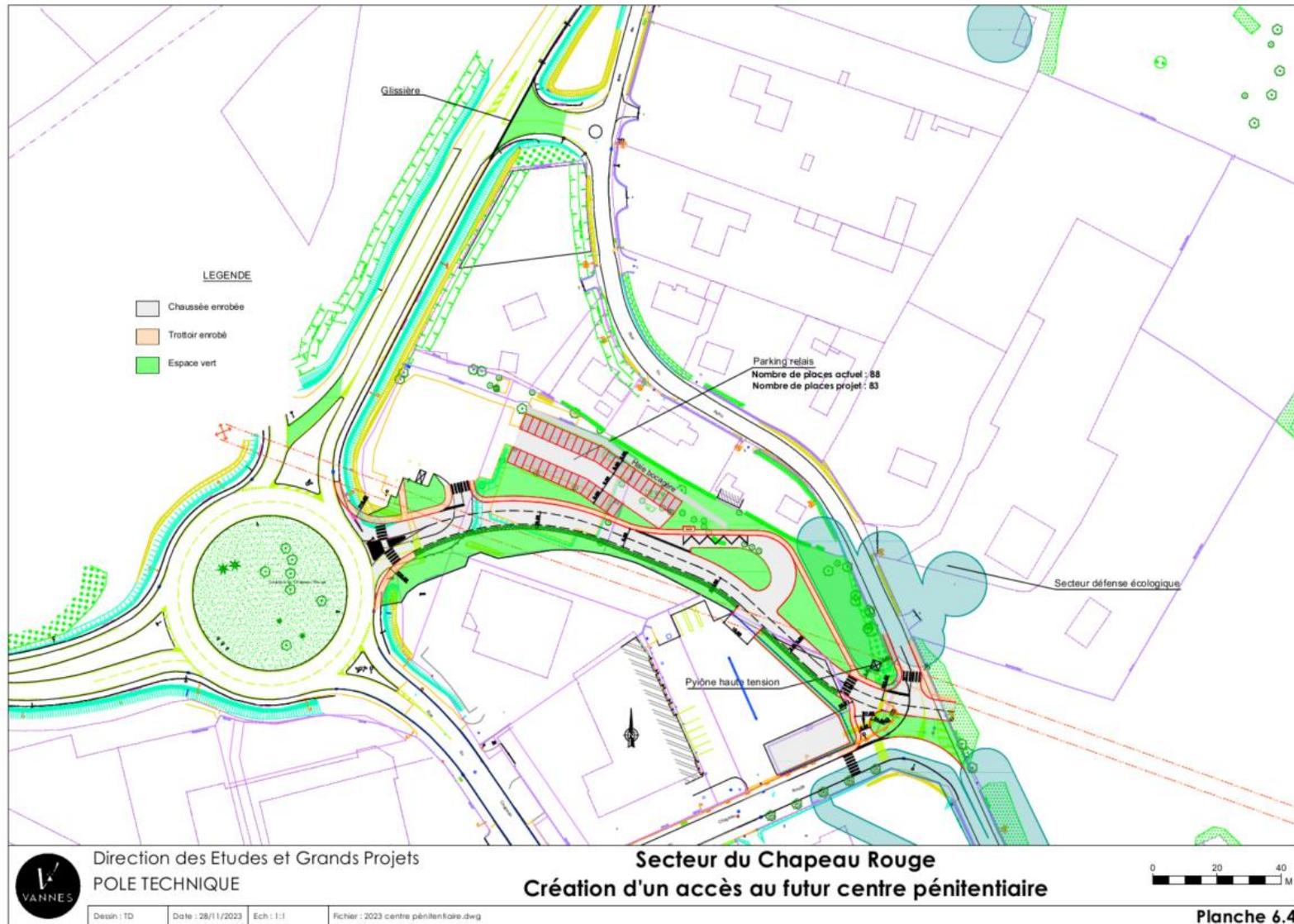


Figure 3: Projet de voie nouvelle

## 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.

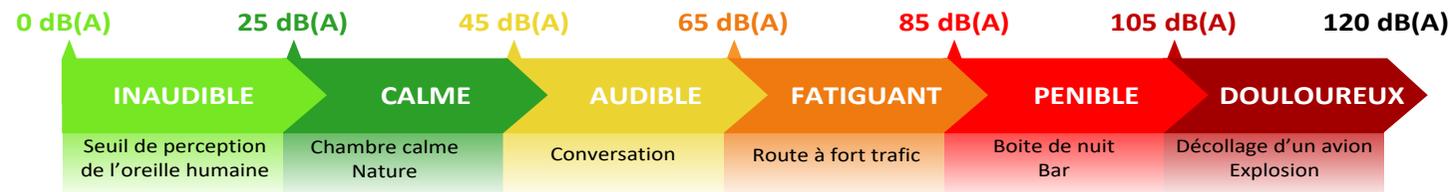


Figure 4: plage de sensibilité de l'oreille

### 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.

#### 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 Critère d'ambiance sonore

Le critère d'ambiance sonore préexistante est défini dans l'Arrêté du 5 mai 1995 et il est repris dans le paragraphe 5 de la Circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A))	
	LAeq(6 h - 22 h)	LAeq(22 h - 6 h)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

**Tableau 1: Critère d'ambiance sonore**

### 3.2.3 Création d'infrastructure nouvelle

Dans les secteurs concernés par la création de voies nouvelles, la contribution sonore maximale admissible de celles-ci à terme, en façade des bâtiments, est donnée dans le tableau suivant :

Usage et nature des locaux	LAeq(6 h - 22 h) en dB(A)	LAeq(22 h - 6 h) en dB(A)
Logements situés en zone modérée	60	55
Logements situés en zone modérée de nuit	65	55
Logements situés en zone non modérée	65	60
Établissements de santé, de soins et d'action sociale <sup>(1)</sup>	60	55
Établissements d'enseignement <sup>(2)</sup>	60	-
Locaux à usage de bureaux en zone modérée	65	-

**Tableau 2 : Objectifs acoustique – Création de voies nouvelles**

<sup>(1)</sup> Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6 h - 22 h).

<sup>(2)</sup> Sauf pour les ateliers bruyants et les locaux sportifs.

## 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) et nocturnes (22 h - 6 h pour les infrastructure de transport terrestre). 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 5: 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 :

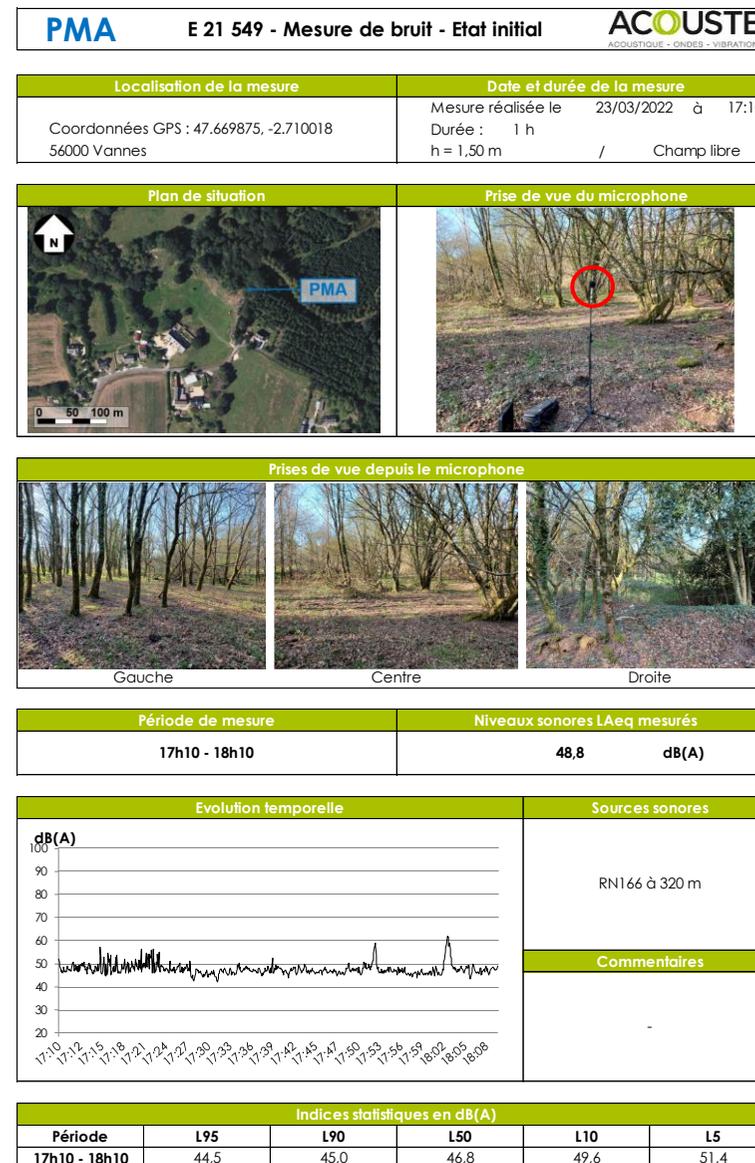
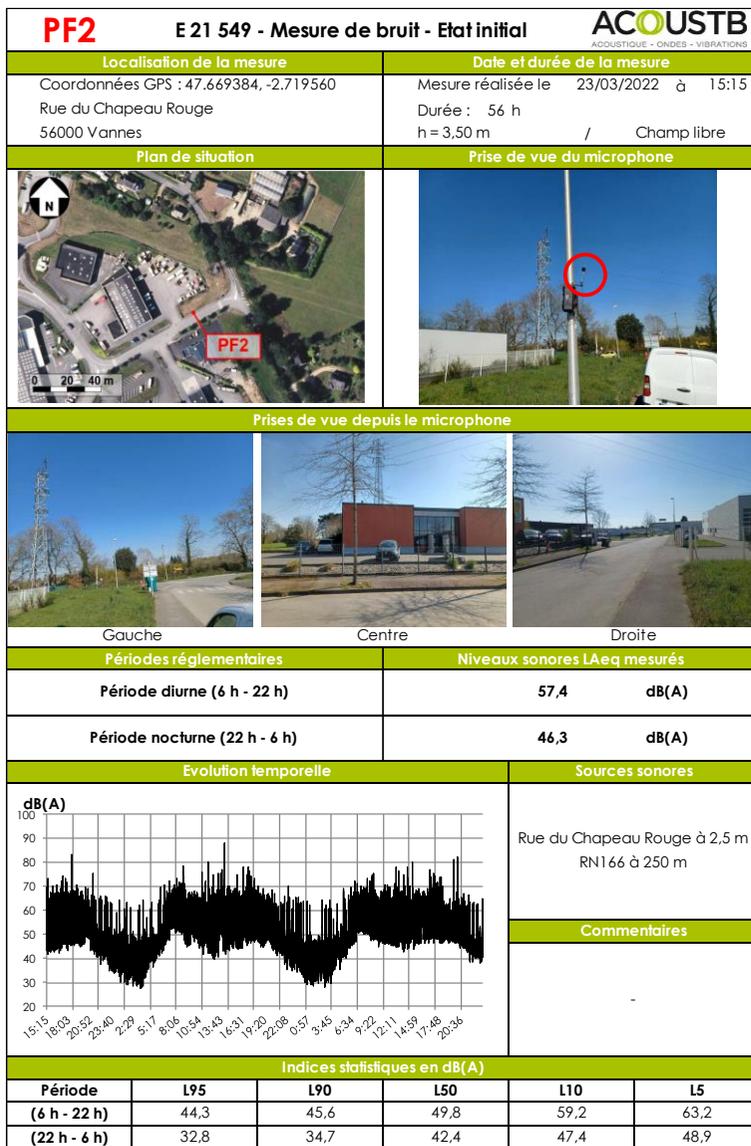
- Coordonnées GPS / Adresse de la mesure ;
- Date et horaires de la mesure ;
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation ;
- Photographies du microphone et de son angle de vue ;
- Sources sonores identifiées ;
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et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

# CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE

# MODÉLISATION ACOUSTIQUE – HYPOTHÈSES DE CALCUL



PMB		E 21 549 - Mesure de bruit - Etat initial		ACOUSTB ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	
<b>Localisation de la mesure</b>		<b>Date et durée de la mesure</b>			
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			
<b>Plan de situation</b>		<b>Prise de vue du microphone</b>			
<b>Prises de vue depuis le microphone</b>					
Gauche		Centre		Droite	
<b>Période de mesure</b>		<b>Niveaux sonores LAeq mesurés</b>			
12h15 - 13h15		48,7 dB(A)			
<b>Evolution temporelle</b>		<b>Sources sonores</b>			
		RN166 à 220 m			
		<b>Commentaires</b>			
<b>Indices statistiques en dB(A)</b>					
<b>Période</b>	<b>L95</b>	<b>L90</b>	<b>L50</b>	<b>L10</b>	<b>L5</b>
12h15 - 13h15	41,4	42,0	46,0	51,0	52,9

### 4.4 Analyse des résultats de mesure

Les niveaux sonores mesurés, arrondis au 0,5 dB(A) le plus proche, sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'indice retenu pour les infrastructures routières est le LAeq.

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 3: Niveaux sonores mesurés – Points fixes

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

Tableau 4: Niveaux sonores mesurés – Points mobiles

Ces résultats de mesure vont permettre de valider le modèle numérique.

### 5 Modélisation numérique acoustique – Hypothèses de calcul

#### 5.1 Impact des effets météorologiques

La méthode de calcul employée par le logiciel CadnaA respecte la Nouvelle Méthode de Prévision 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.

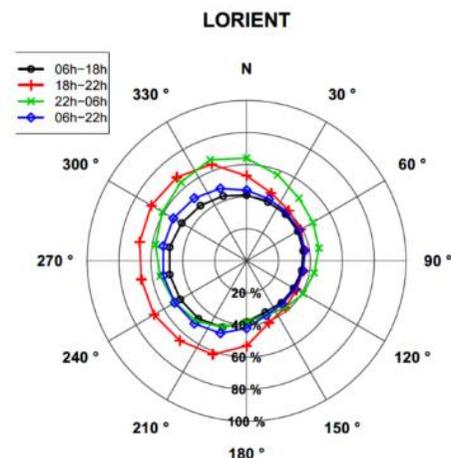
L'effet des conditions météorologiques sur la propagation sonore est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol. La variation du niveau sonore à grande 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.**

## 5.2 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	68,9	1,3	58,7	59,4	0,7
PF2	57,4	57,3	-0,1	46,3	47,4	1,1

**Tableau 5: 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.

## 5.3 Hypothèses de trafic

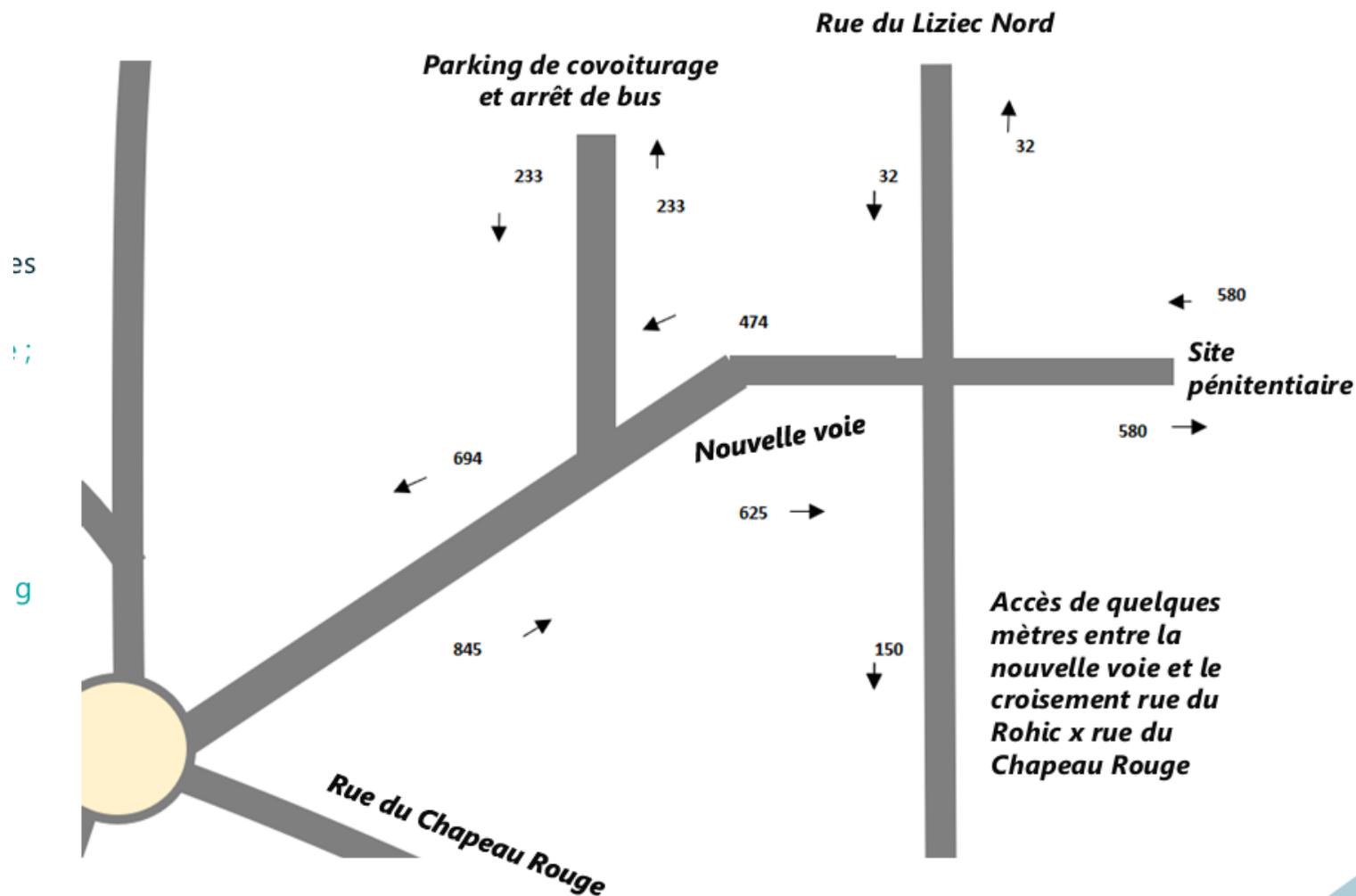
Les trafics sur la rue de Rohic, la rue du chapeau rouge et sur la RN166 sont issus de la campagne de mesures en date du mois de mars 2022.

Tronçon considéré	TMJA
Rue de Rohic	219
Rue du Chapeau rouge	1080
RN166	23643

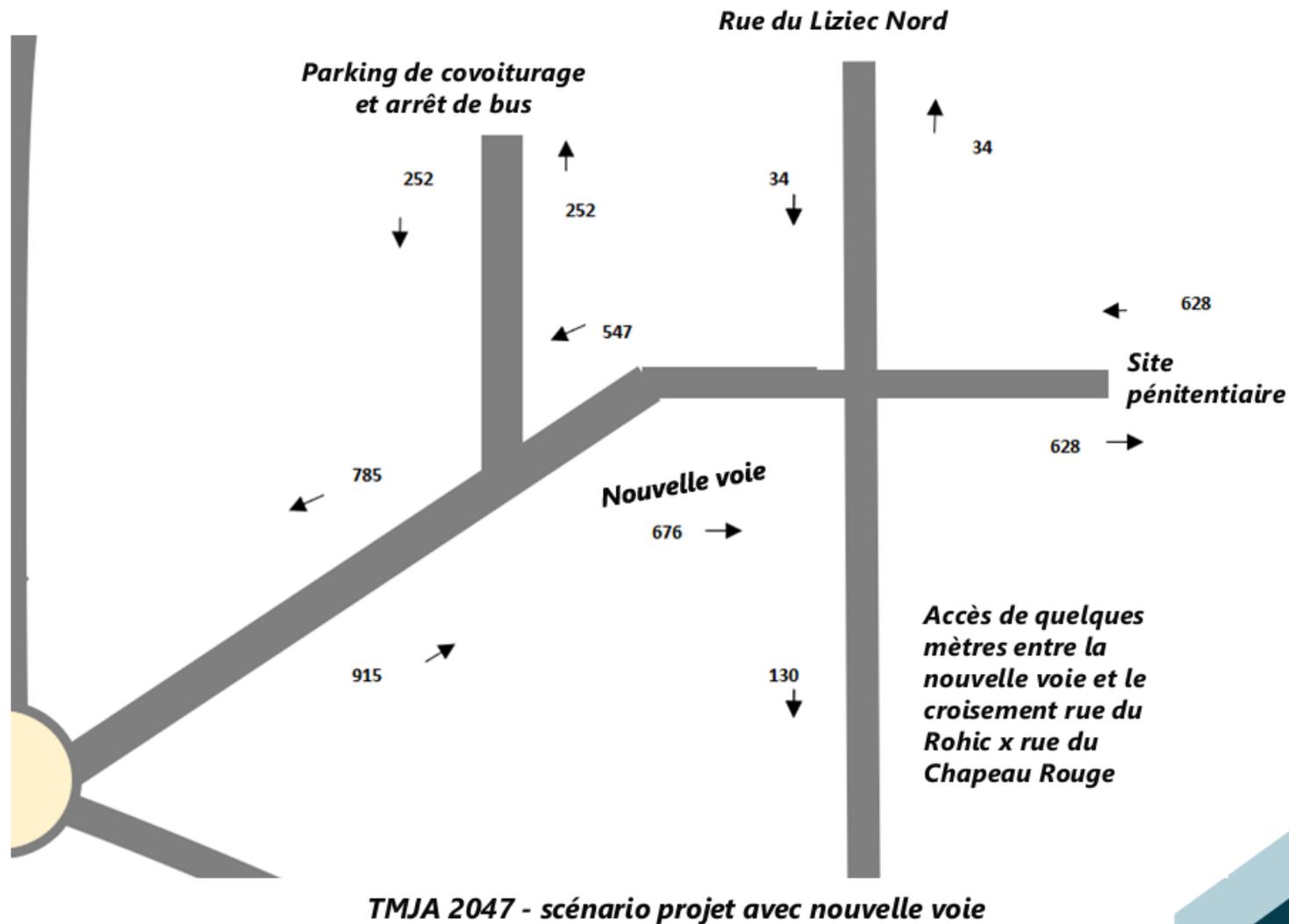
Les trafics utilisés pour la modélisation de la liaison entre le giratoire et l'établissement pénitentiaire sont issus de l'étude de trafic réalisée par EGIS en août 2024 sous la référence ETR240086\_Vannes\_Trafic\_EP\_v1. Ceux-ci sont rappelés sur la figure et dans le tableau ci-après.

Tronçon considéré	TMJA 2027	TMJA 2047
Du giratoire au parking de covoiturage	1539	1700
Du parking de covoiturage à l'établissement pénitentiaire	1099	1223

**Tableau 6: TMJA voie créée**



Traffic 2027 scénario 3 - TMJA



### 6 Infrastructure créée à proximité du site : liaison giratoire – Établissement Pénitentiaire

L'objectif de cette partie est de regarder l'impact réglementaire de la création d'une infrastructure de transport reliant le giratoire à l'établissement pénitentiaire.

#### 6.1 Méthodologie

L'objectif de cette étape est d'identifier les zones d'ambiance sonore préexistante sur l'ensemble du secteur d'étude, de façon à généraliser les données recueillies lors de la campagne de mesure in-situ. L'ensemble des modélisations est réalisé sur le logiciel CadnaA version 2023.

Il est nécessaire, dans un premier temps, de vérifier la fiabilité du modèle de calcul acoustique. La méthodologie est schématisée ci-dessous.

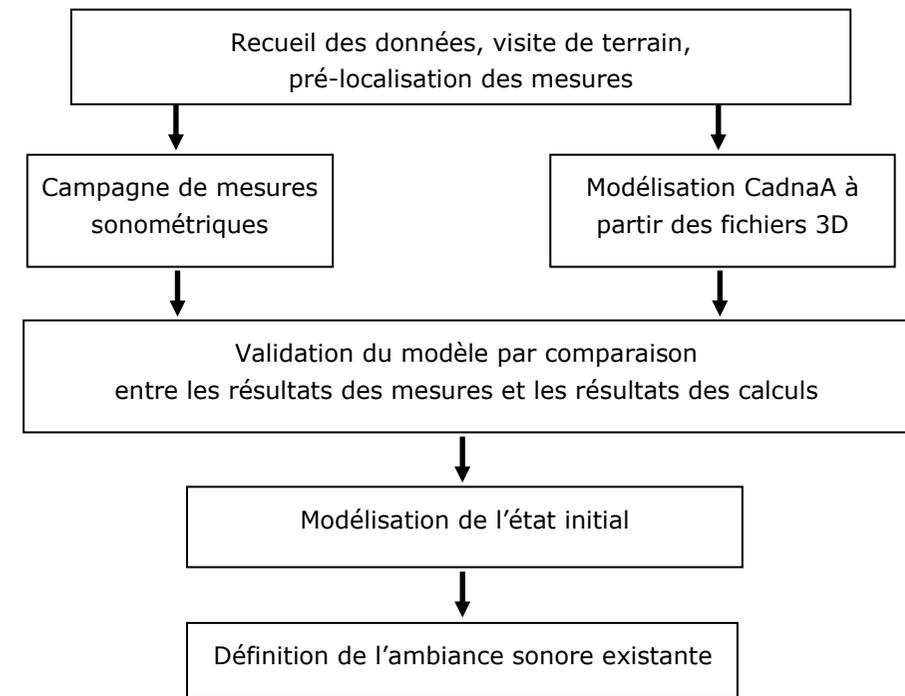


Figure 6 : Méthodologie - Étude d'état initial

#### 6.2 Détermination de l'ambiance sonore

Les niveaux sonores en situation initiale ont été évalués en façade des bâtiments sensibles à proximité du projet, comme présenté sur les figures et tableaux suivants.

Pour rappel, seuls les bâtiments suivants sont considérés réglementairement : logements, établissements de santé, de soins et d'action sociale, établissements d'enseignement, locaux à usage de bureaux. Les commerces et les bâtiments agricoles ne sont donc pas concernés.

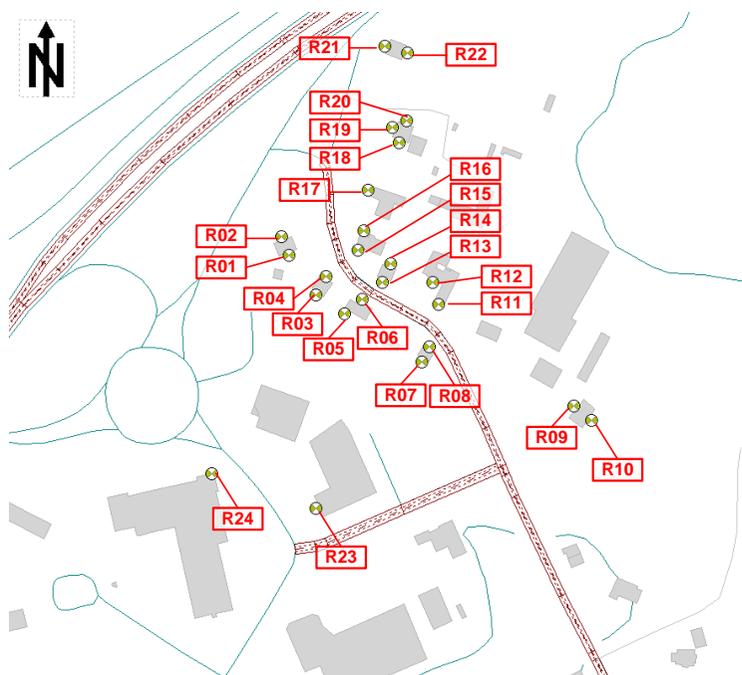


Figure 7 : Localisation des récepteurs de calcul

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés en situation initiale [dB(A)]		Ambiance sonore préexistante
		Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R01 Logement	0	55,5	46,5	modérée
	1	59,0	50,0	modérée
R02 Logement	0	60,0	51,0	modérée
	1	61,0	51,5	modérée

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés en situation initiale [dB(A)]		Ambiance sonore préexistante
		Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R03 Logement	0	55,5	46,0	modérée
	1	56,0	47,0	modérée
R04 Logement	0	58,5	50,0	modérée
	1	60,5	51,0	modérée
R05 Logement	0	54,5	45,0	modérée
	1	57,5	48,5	modérée
R06 Logement	0	57,5	48,5	modérée
	1	58,0	48,5	modérée
R07 Logement	0	53,0	43,5	modérée
	1	56,0	47,0	modérée
R08 Logement	0	57,0	48,0	modérée
	1	56,5	47,5	modérée
R09 Logement	0	56,0	47,0	modérée
	1	55,5	46,5	modérée
R10 Logement	0	50,0	41,0	modérée
	1	55,5	46,5	modérée
R11 Logement	0	56,0	47,0	modérée
	1	55,0	45,5	modérée
R12 Logement	0	56,0	47,0	modérée
	1	55,5	46,5	modérée

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés en situation initiale [dB(A)]		Ambiance sonore préexistante
		Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R13 Logement	0	55,5	46,0	modérée
R14 Logement	1	58,0	49,5	modérée
	0	60,5	51,5	modérée
R15 Logement	1	57,5	48,0	modérée
	0	59,5	50,0	modérée
R16 Logement	1	58,5	49,5	modérée
	0	59,5	50,0	modérée
R17 Logement	1	59,0	50,0	modérée
	0	61,5	52,0	modérée
R18 Logement	1	58,5	49,5	modérée
	0	59,5	50,0	modérée
R19 Logement	1	60,5	51,0	modérée
	0	64,0	54,5	modérée
R20 Logement	1	61,5	52,0	modérée
	0	64,5	55,0	modérée
R21 Logement	1	64,0	54,5	modérée
	0	69,5	59,5	modérée de nuit
R22 Logement	1	61,5	52,5	modérée
	0	64,0	54,5	modérée

Récepteurs	Étages	Niveaux sonores calculés en situation initiale [dB(A)]		Ambiance sonore préexistante
		Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R23 Bureaux	1	55,0	45,5	modérée
	0	54,5	45,0	modérée
R24 Bureaux	1	57,0	48,5	modérée

Tableau 7: Ambiance sonore préexistante

### 6.3 Modélisation de l'état futur avec projet

L'objectif de cette étape est de vérifier que la création d'infrastructures de transports n'engendre pas des niveaux sonores en façade des bâtiments sensibles existants supérieurs aux objectifs acoustiques déterminés par l'ambiance sonore préexistante. Conformément à la réglementation, seul l'impact des voies créées par le projet est calculé.

#### 6.3.1 Implantation de la voie créée

La voie créée entre le giratoire et l'établissement pénitentiaire est représentée sur la figure suivante.

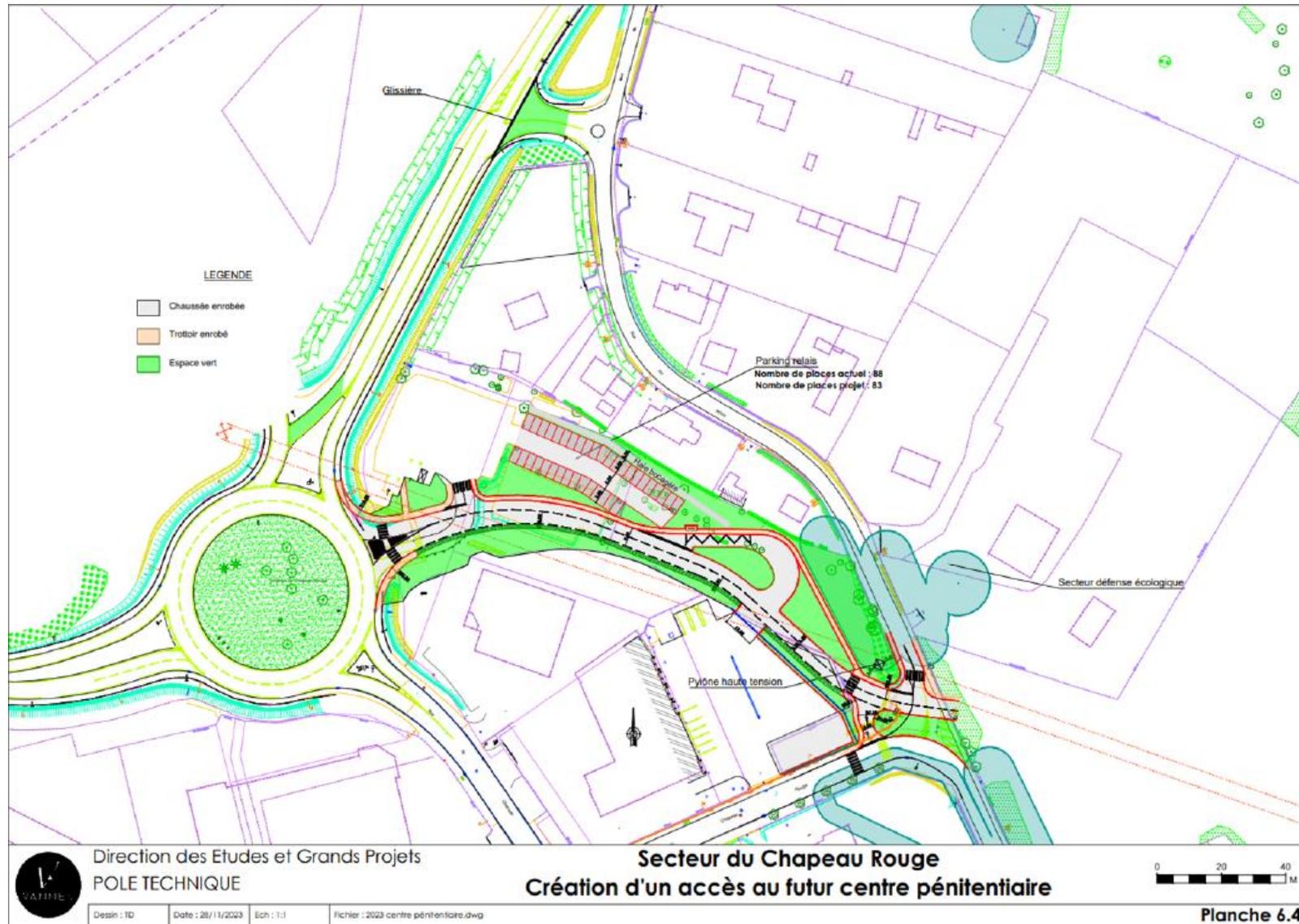


Figure 8: Implantation de la voie créée

### 6.3.2 Résultats des calculs numériques acoustiques - 2027

Les niveaux sonores ont été évalués en situation projet en façade des bâtiments sensibles existants à proximité du projet, comme localisé sur la Figure 7 afin de vérifier que la contribution sonore de la nouvelle infrastructure routière ne dépasse pas la contribution sonore maximale admissible, comme présenté au paragraphe 3.2.3.

Les niveaux sonores calculés pour chaque récepteur en période diurne et en période nocturne sont donnés dans le tableau suivant.

Récepteurs	Étages	Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale admissible (seuil)		Contributions sonores calculées en situation projet [dB(A)]		Respect des seuils réglementaires
			Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R01 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,7	15,3	oui
	1	modérée	60,0	55,0	23,8	13,5	oui
R02 Logement	0	modérée	60,0	55,0	22,5	12,1	oui
	1	modérée	60,0	55,0	23,0	12,6	oui
R03 Logement	0	modérée	60,0	55,0	28,3	17,9	oui
	1	modérée	60,0	55,0	30,9	20,6	oui
R04 Logement	0	modérée	60,0	55,0	24,7	14,3	oui
	1	modérée	60,0	55,0	24,6	14,2	oui
R05 Logement	0	modérée	60,0	55,0	47,2	36,8	oui
	1	modérée	60,0	55,0	47,4	37,0	oui
R06 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,4	15,1	oui
	1	modérée	60,0	55,0	29,0	18,7	oui
R07 Logement	0	modérée	60,0	55,0	31,0	20,6	oui
	1	modérée	60,0	55,0	31,3	20,9	oui
R08 Logement	0	modérée	60,0	55,0	26,8	16,3	oui
	1	modérée	60,0	55,0	27,3	16,8	oui
R09 Logement	0	modérée	60,0	55,0	21,6	11,3	oui
	1	modérée	60,0	55,0	21,9	11,6	oui

Récepteurs	Étages	Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale admissible (seuil)		Contributions sonores calculées en situation projet [dB(A)]		Respect des seuils réglementaires
			Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R10 Logement	0	modérée	60,0	55,0	21,7	11,3	oui
	1	modérée	60,0	55,0	21,4	11,1	oui
R11 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,5	15,1	oui
	1	modérée	60,0	55,0	27,6	17,1	oui
R12 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,0	14,5	oui
R13 Logement	1	modérée	60,0	55,0	26,7	16,4	oui
	0	modérée	60,0	55,0	30,6	20,2	oui
R14 Logement	1	modérée	60,0	55,0	22,5	12,0	oui
	0	modérée	60,0	55,0	22,5	12,0	oui
R15 Logement	1	modérée	60,0	55,0	24,8	14,3	oui
	0	modérée	60,0	55,0	22,7	12,3	oui
R16 Logement	1	modérée	60,0	55,0	21,2	10,8	oui
	0	modérée	60,0	55,0	22,1	11,7	oui
R17 Logement	1	modérée	60,0	55,0	18,4	8,0	oui
	0	modérée	60,0	55,0	19,3	8,9	oui
R18 Logement	1	modérée	60,0	55,0	19,4	8,9	oui
	0	modérée	60,0	55,0	19,8	9,3	oui
R19 Logement	1	modérée	60,0	55,0	16,1	5,6	oui
	0	modérée	60,0	55,0	16,3	5,8	oui
R20 Logement	1	modérée	60,0	55,0	16,7	6,2	oui
	0	modérée	60,0	55,0	16,5	6,0	oui
R21 Logement	1	modérée	60,0	55,0	14,1	3,6	oui
	0	modérée de nuit	65,0	55,0	14,4	3,9	oui

Récepteurs	Étages	Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale admissible (seuil)		Contributions sonores calculées en situation projet [dB(A)]		Respect des seuils réglementaires
			Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R22 Logement	1	modérée	60,0	55,0	15,0	4,5	oui
	0	modérée	60,0	55,0	15,2	4,7	oui
R23 Bureaux	1	modérée	65,0	-	21,7	11,8	oui
	0	modérée	65,0	-	22,1	12,1	oui
R24 Bureaux	1	modérée	65,0	-	23,8	14,1	oui

**Tableau 8: Niveau sonore voie nouvelle - horizon 2027**

La création d'une nouvelle infrastructure routière dans le cadre du projet de l'établissement pénitentiaire n'engendre pas de dépassement des seuils relatifs aux ambiances sonores préexistantes. **Il n'y a donc pas de protections acoustiques à prévoir réglementairement dans le cadre de la création d'infrastructure.**

### 6.3.3 Résultats des calculs numériques acoustiques - 2047

Les niveaux sonores ont été évalués en situation projet en façade des bâtiments sensibles existants à proximité du projet, comme localisé sur la Figure 7 afin de vérifier que la contribution sonore de la nouvelle infrastructure routière ne dépasse pas la contribution sonore maximale admissible, comme présenté au paragraphe 3.2.3.

Les niveaux sonores calculés pour chaque récepteur en période diurne et en période nocturne sont donnés dans le tableau suivant.

Récepteurs	Étages	Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale admissible (seuil)		Contributions sonores calculés en situation projet [dB(A)]		Respect des seuils réglementaires
			Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R01 Logement	0	modérée	60,0	55,0	26,1	15,9	oui
	1	modérée	60,0	55,0	24,3	14,1	oui
R02 Logement	0	modérée	60,0	55,0	22,9	12,7	oui
	1	modérée	60,0	55,0	23,4	13,2	oui
R03 Logement	0	modérée	60,0	55,0	28,7	18,5	oui
	1	modérée	60,0	55,0	31,3	21,2	oui
R04 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,2	14,9	oui
	1	modérée	60,0	55,0	25,0	14,8	oui
R05 Logement	0	modérée	60,0	55,0	47,6	37,5	oui
	1	modérée	60,0	55,0	47,8	37,7	oui
R06 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,9	15,7	oui
	1	modérée	60,0	55,0	29,5	19,4	oui
R07 Logement	0	modérée	60,0	55,0	31,5	21,3	oui
	1	modérée	60,0	55,0	31,7	21,6	oui
R08 Logement	0	modérée	60,0	55,0	27,2	17,0	oui
	1	modérée	60,0	55,0	27,7	17,5	oui
R09 Logement	0	modérée	60,0	55,0	22,1	12,0	oui
	1	modérée	60,0	55,0	22,4	12,2	oui

Récepteurs	Étages	Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale admissible (seuil)		Contributions sonores calculés en situation projet [dB(A)]		Respect des seuils réglementaires
			Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R10 Logement	0	modérée	60,0	55,0	22,1	12,0	oui
	1	modérée	60,0	55,0	21,9	11,8	oui
R11 Logement	0	modérée	60,0	55,0	26,0	15,7	oui
	1	modérée	60,0	55,0	28,0	17,8	oui
R12 Logement	0	modérée	60,0	55,0	25,4	15,2	oui
R13 Logement	1	modérée	60,0	55,0	27,2	17,0	oui
	0	modérée	60,0	55,0	31,1	20,9	oui
R14 Logement	1	modérée	60,0	55,0	22,9	12,7	oui
	0	modérée	60,0	55,0	22,9	12,7	oui
R15 Logement	1	modérée	60,0	55,0	25,2	14,9	oui
	0	modérée	60,0	55,0	23,2	12,9	oui
R16 Logement	1	modérée	60,0	55,0	21,7	11,4	oui
	0	modérée	60,0	55,0	22,5	12,3	oui
R17 Logement	1	modérée	60,0	55,0	18,9	8,7	oui
	0	modérée	60,0	55,0	19,8	9,5	oui
R18 Logement	1	modérée	60,0	55,0	19,8	9,6	oui
	0	modérée	60,0	55,0	20,2	9,9	oui
R19 Logement	1	modérée	60,0	55,0	16,5	6,3	oui
	0	modérée	60,0	55,0	16,7	6,5	oui
R20 Logement	1	modérée	60,0	55,0	17,1	6,8	oui
	0	modérée	60,0	55,0	17,0	6,6	oui
R21 Logement	1	modérée	60,0	55,0	14,5	4,2	oui
	0	modérée de nuit	65,0	55,0	14,8	4,5	oui

Récepteurs	Étages	Ambiance sonore préexistante	Contribution sonore maximale admissible (seuil)		Contributions sonores calculés en situation projet [dB(A)]		Respect des seuils réglementaires
			Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	
R22 Logement	1	modérée	60,0	55,0	15,4	5,2	oui
	0	modérée	60,0	55,0	15,6	5,4	oui
R23 Bureaux	1	modérée	65,0	-	22,2	12,4	oui
	0	modérée	65,0	-	22,5	12,7	oui
R24 Bureaux	1	modérée	65,0	-	24,2	14,7	oui

**Tableau 9: Niveau sonore voie nouvelle - horizon 2047**

La création d'une nouvelle infrastructure routière dans le cadre du projet de l'établissement pénitentiaire n'engendre pas de dépassement des seuils relatifs aux ambiances sonores préexistantes. **Il n'y a donc pas de protections acoustiques à prévoir réglementairement dans le cadre de la création d'infrastructure.**

### 7 Conclusions

Le projet d'établissement pénitentiaire est situé sur la ZAC du chapeau rouge à Vannes (56), 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 nouvelle voie est envisagée pour accéder à l'établissement pénitentiaire. Cette nouvelle voie reliera le rond-point existant à l'ouest de la zone d'étude à la rue du Rohic actuellement en place.

Une simulation numérique a été réalisée afin de déterminer avec précision les ambiances sonores dans l'environnement immédiat de la nouvelle route reliant le giratoire à l'établissement pénitentiaire.

La majorité des bâtiments sensibles à proximité de cette voie nouvelle sont dans une ambiance sonore modérée à l'exception du logement situé au droit de la RN166. Dans cette configuration, la contribution maximale de la voie nouvelle sera de 60 dB(A) en période diurne (entre 06h et 22h) et 55 dB(A) en période nocturne (entre 22h et 06h) pour les bâtiments de logement. Cette valeur est augmentée de 5 dB(A) en période diurne pour les bâtiments de bureaux (aucune exigence pour la période nocturne concernant les bureaux).

La contribution sonore de la voie nouvelle est estimée au maximum à :

- 47,4 dB(A) en période diurne et 37,0 dB(A) en période nocturne en **2027**
- 47,8 dB(A) en période diurne et 37,7 dB(A) en période nocturne en **2047**

Étant donné que cette contribution est inférieure aux seuils relatifs aux ambiances sonores préexistantes, **il n'y a donc pas de protections acoustiques à prévoir réglementairement dans le cadre de la création d'infrastructure.**

## 8 Annexes : Trafic routier relevé

### 8.1 Point PF01

Trafic routier pendant la période des mesures - RN166

	sens 1				sens 2			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
24/03/2022 00:00	45	4	49	8	25	3	28	11
24/03/2022 01:00	13	7	20	35	22	4	26	15
24/03/2022 02:00	6	12	18	67	18	7	25	28
24/03/2022 03:00	14	13	27	48	17	6	23	26
24/03/2022 04:00	73	11	84	13	52	6	58	10
24/03/2022 05:00	100	12	112	11	81	11	92	12
24/03/2022 06:00	242	34	276	12	141	18	159	11
24/03/2022 07:00	979	83	1062	8	652	45	697	6
24/03/2022 08:00	1107	95	1202	8	715	62	777	8
24/03/2022 09:00	773	69	842	8	581	82	663	12
24/03/2022 10:00	616	79	695	11	585	69	654	11
24/03/2022 11:00	578	77	655	12	568	71	639	11
24/03/2022 12:00	502	45	547	8	575	49	624	8
24/03/2022 13:00	567	51	618	8	608	49	657	7
24/03/2022 14:00	627	63	690	9	634	74	708	10
24/03/2022 15:00	570	69	639	11	738	58	796	7
24/03/2022 16:00	641	48	689	7	981	69	1050	7
24/03/2022 17:00	866	44	910	5	1233	44	1277	3
24/03/2022 18:00	766	21	787	3	1131	24	1155	2
24/03/2022 19:00	514	13	527	2	679	17	696	2
24/03/2022 20:00	313	10	323	3	335	13	348	4
24/03/2022 21:00	208	7	215	3	158	4	162	2
24/03/2022 22:00	98	9	107	8	131	3	134	2
24/03/2022 23:00	84	8	92	9	67	3	70	4
moy horaire 24 h	429	37	466	8	447	33	480	7
moy horaire 6-22h	617	51	668	8	645	47	692	7
moy horaire 22-6h	54	10	64	16	52	5	57	9
Trafic journalier	10302	884	11186	8	10727	791	11518	7

	VL	PL	TV	%PL
moy horaire 24 h	876	70	946	7
moy horaire 6-22h	1261	97	1358	7
moy horaire 22-6h	106	15	121	12

### 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))
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
24/03/2022 17:00	70,6	63,1	65,1	70,2	73,0	73,6	70,7	-0,1
24/03/2022 18:00	70,0	59,7	62,3	69,4	72,8	73,4	70,2	-0,2
24/03/2022 19:00	67,8	56,6	58,6	66,2	71,3	72,3	68,0	-0,2
24/03/2022 20:00	65,2	49,1	51,6	61,2	69,6	70,7	66,1	-0,9
24/03/2022 21:00	62,8	43,8	46,3	57,1	67,7	69,2	65,0	-2,2
24/03/2022 22:00	61,4	39,2	41,7	53,5	66,4	68,4	65,1	-3,7
24/03/2022 23:00	59,7	33,0	37,0	49,5	63,8	66,9	*	*

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))
24/03/2022 00:00	56,4	56,1	*
24/03/2022 01:00	52,7	55,2	*
24/03/2022 02:00	54,7	56,2	*
24/03/2022 03:00	55,1	56,5	*
24/03/2022 04:00	59,1	59,1	*
24/03/2022 05:00	60,8	60,6	0,2
24/03/2022 06:00	63,8	63,4	0,4
24/03/2022 07:00	69,0	69,0	0,0
24/03/2022 08:00	69,5	69,6	0,1
24/03/2022 09:00	68,0	68,6	0,6
24/03/2022 10:00	67,5	68,3	0,8
24/03/2022 11:00	67,1	68,1	1,0
24/03/2022 12:00	67,0	67,4	0,4
24/03/2022 13:00	67,2	67,7	0,5
24/03/2022 14:00	67,4	68,3	0,9
24/03/2022 15:00	67,9	68,3	0,4
24/03/2022 16:00	69,2	68,9	0,3
24/03/2022 17:00	70,6	69,6	1,0
24/03/2022 18:00	70,0	68,9	1,1
24/03/2022 19:00	67,8	66,9	0,9
24/03/2022 20:00	65,2	64,4	0,8
24/03/2022 21:00	62,8	61,9	0,9
24/03/2022 22:00	61,4	60,6	0,8
24/03/2022 23:00	59,7	59,1	*

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

### 8.2 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
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
24/03/2022 15:00	2	0	2	0	21	0	21	0
24/03/2022 16:00	5	0	5	0	48	0	48	0
24/03/2022 17:00	1	0	1	0	32	0	32	0
24/03/2022 18:00	0	0	0	0	10	0	10	0
24/03/2022 19:00	0	0	0	0	3	0	3	0
24/03/2022 20:00	0	0	0	0	1	0	1	0
24/03/2022 21:00	1	0	1	0	2	0	2	0
24/03/2022 22:00	0	0	0	0	1	0	1	0
24/03/2022 23:00	0	0	0	0	0	0	0	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	198	0	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