



AGENCE PUBLIQUE
POUR L'IMMOBILIER
DE LA JUSTICE



CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE

CENTRE PENITENTIAIRE D'ANGERS LES LANDES

SITE DE TRELAZE ET DE LOIRE-AUTHION (49)

MISSION M8 : étude acoustique

Décembre 2023

CONSTRUCTION D'UN ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Projet	ÉTABLISSEMENT PÉNITENTIAIRE – Centre pénitentiaire d'Angers les Landes à Trélazé / Loire-Authion (49)		
Maître d'Ouvrage	APIJ		
Document	MISSION M8 : Étude acoustique		
Version	Version 3	Date	Décembre 2023

REVISION DU DOCUMENT

Version	Date	Rédacteur(s)	Qualité du rédacteur(s)	Contrôle	Modifications
1	22/12/2022	Gautier LUCO	Ingénieur d'études	Claire RELUN	-
2	23/03/2023	Claire RELUN	Cheffe de projets	-	Plan masse
3	14/12/2023	Claire RELUN	Cheffe de projets	-	Modification périmètre DUP

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	Critère d'ambiance sonore	10
3.2.3	Seuils à appliquer pour une infrastructure routière existante	10
3.2.4	Création d'infrastructure nouvelle	10
3.2.5	Bruit dans l'environnement	11
4	Mesures de bruit : méthodologie et résultats	12
4.1	METHODOLOGIE	12
4.2	LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	12
4.3	PRESENTATION DES RESULTATS DE MESURE	14
4.4	ANALYSE DES RESULTATS DE MESURE	16
4.4.1	Infrastructures routières et ferroviaires	16

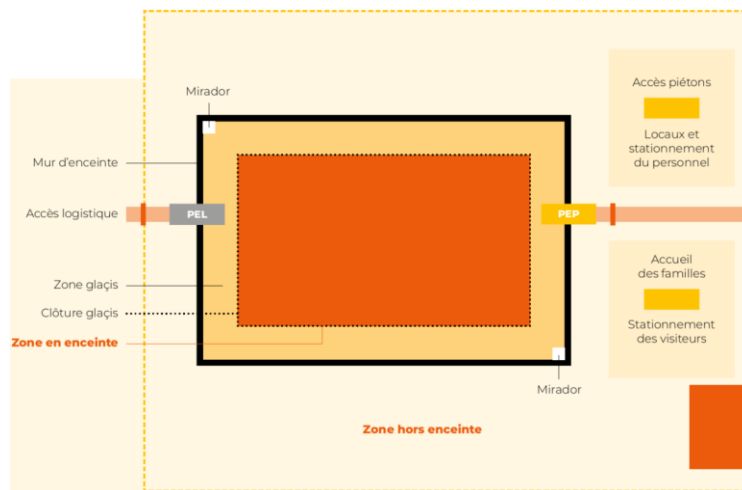
4.4.2	Bruit dans l'environnement	16
5	Analyse de l'impact acoustique des infrastructures de transport aux abords du site grâce au classement des voies.....	18
5.1	INFRASTRUCTURES CONCERNEES PAR LE CLASSEMENT SONORE DES VOIES	18
5.2	AUTRES INFRASTRUCTURES SITUEES A PROXIMITE DU SITE DE PROJET	18
6	Infrastructure modifiée à proximité du site : RD347	21
6.1	TRACE.....	21
6.2	MODELISATION DE L'ETAT INITIAL	22
6.2.1	Modélisation du secteur d'étude	22
6.2.2	Hypothèses de calcul	22
6.2.3	Impact des effets météorologiques	22
6.3	CALAGE ET VALIDATION DU MODELE DE CALCUL.....	24
6.4	TRAFIC.....	24
6.5	METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'IMPACT ACOUSTIQUE	25
6.5.1	Cartographies	26
6.5.2	Impact de la situation future	30
7	Infrastructure créée à proximité du site : Accès EP	31
7.1	METHODOLOGIE	31
7.2	HYPOTHESES DE TRAFIC.....	32
7.3	RESULTATS DES CALCULS NUMERIQUES ACOUSTIQUES	32

8	Calcul de l'isolement vis-à-vis de l'extérieur à partir d'un modèle numérique	35
8.1	METHODOLOGIE ET OBJECTIFS ACOUSTIQUES	35
8.2	HYPOTHESES DE CALCUL	36
8.2.1	Insertion du projet	36
8.2.2	Hypothèses de trafic.....	37
8.3	PRESENTATION DES RESULTATS	37
8.4	ISOLEMENTS DE FAÇADES CALCULES	46
9	Bruit dans l'environnement	47
9.1	REGLEMENTATION APPLICABLE	47
9.2	NIVEAU DE BRUIT PARTICULIER AU VOISINAGE	48
9.2.1	Emergence globale et niveau particulier maximum admissibles au voisinage.....	48
9.2.2	Emergences spectrales au voisinage	49
9.3	OBJECTIF RETENU POUR LE PROJET	50
9.4	IMPACT DES PARLOIRS SAUVAGES	50
10	Conclusions	52
10.1	BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	52
10.2	BRUIT DE VOISINAGE - IMPACT ACOUSTIQUE DE L'ETABLISSEMENT	52

1 Introduction générale

Le projet de construction de l'établissement pénitentiaire d'Angers les Landes est porté par l'APIJ, mandatée par le ministère de la Justice. Le projet consiste à concevoir et construire un établissement de 850 places sur la commune de Loire-Authion, sur des terres agricoles situées à l'Ouest de la commune.

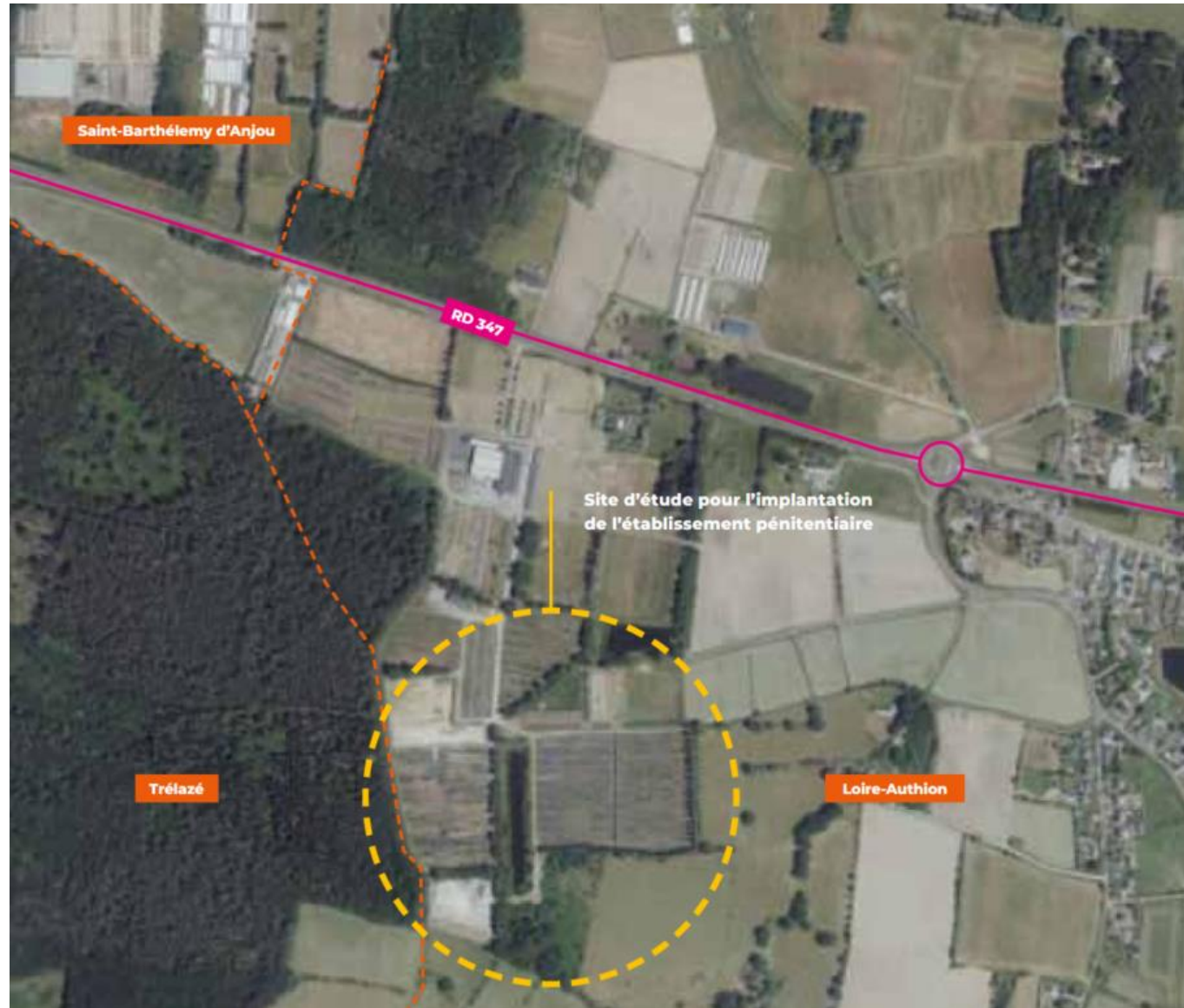
L'enceinte du site sera délimitée par un mur de 6m de haut avec deux points d'accès : la Porte d'Entrée Principale (PEP) et la Porte d'Entrée Logistique (PEL).



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 septembre et octobre 2022) ;
- à analyser l'impact acoustique des infrastructures routières 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.



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.

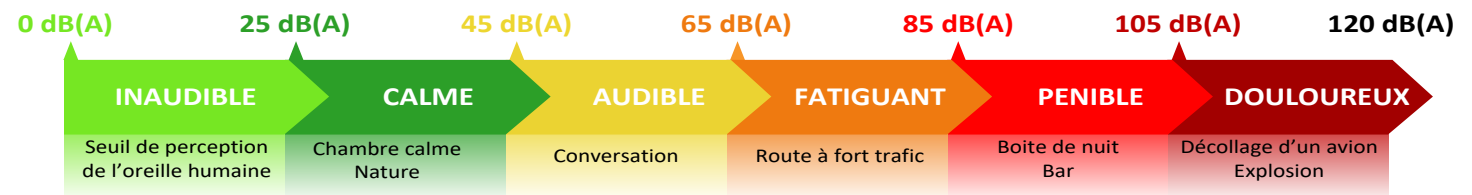
✓ L'émergence

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.



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 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 Seuils à appliquer pour une infrastructure routière existante

Dans le cas d'une modification d'infrastructure existante, les niveaux sonores maximum admissibles sont définis par l'arrêté du 5 mai 1995 et précisés par la circulaire du 12 décembre 1997.

Ces seuils acoustiques sont à respecter uniquement si la **modification est significative** (augmentation des niveaux sonores supérieure à 2 dB(A) entre les situations à terme avec

projet et sans projet de modification). **Si la transformation n'est pas significative, il n'y a pas obligation de protection sauf s'il s'agit d'un PNB.**

3.2.4 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 ⁽¹⁾	60	55
Établissements d'enseignement ⁽²⁾	60	-
Locaux à usage de bureaux en zone modérée	65	-

Tableau 2 : Objectifs acoustique - Création de voies nouvelles

⁽¹⁾ 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).

⁽²⁾ Sauf pour les ateliers bruyants et les locaux sportifs.

3.2.5 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 28 septembre au 03 octobre 2022 sur la commune de Loire-Authion est composée de deux mesures de 89 et 86 heures (nommées PF1 et PF2) et de 1 mesure de 13 minutes (nommées PMA).

Le PF1 permet de caractériser les niveaux sonores aux abords de la RD347, au Nord du projet. Le PF2 permet de caractériser les niveaux sonores en limite Nord du site. Le point PMA permet de caractériser les niveaux sonores en un autre emplacement du site.

Les mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurnes (6 h - 22 h pour les infrastructures de transport terrestre, 7 h - 22h pour les bruits de voisinage) et nocturnes (22 h - 6 h pour les infrastructures 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 trois points de mesure réalisés aux abords du périmètre du projet.








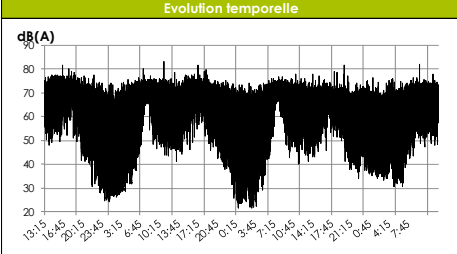
Localisation des points de mesure

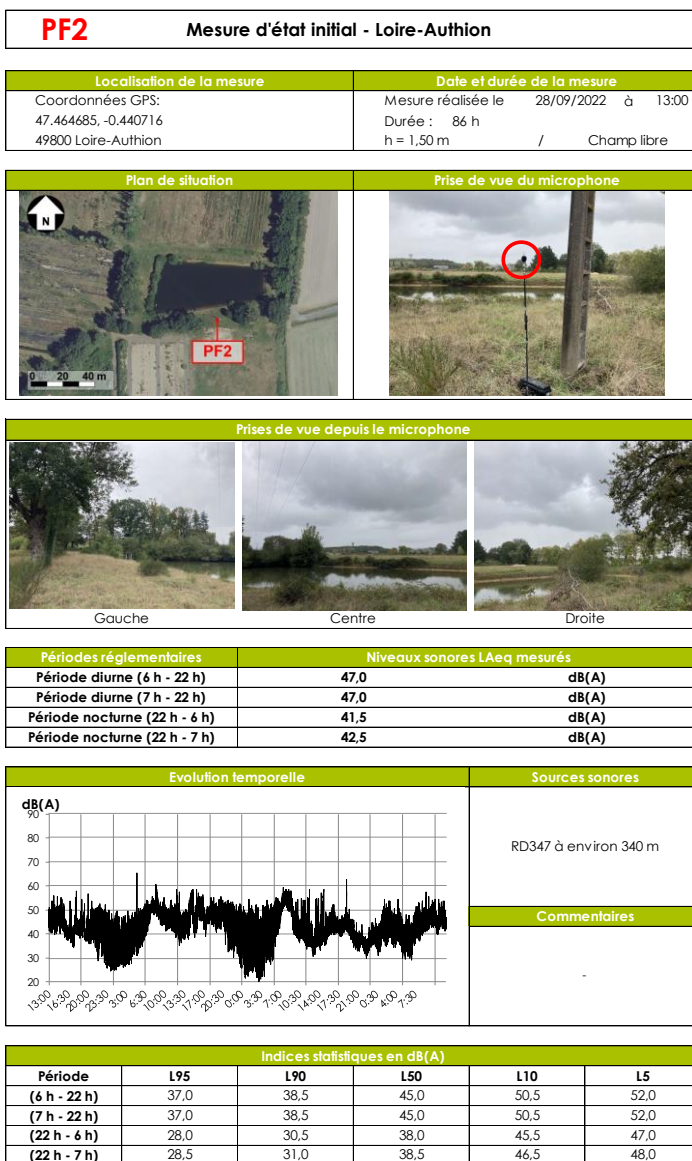
4.3 Présentation des résultats de mesure

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		Mesure d'état initial - Loire-Authion			
Localisation de la mesure		Date et durée de la mesure			
Coordonnées GPS: 47.468455, -0.443151 En bordure de la D347 49800 Loire-Authion		Mesure réalisée le 28/09/2022 à 13:15 Durée : 89 h h = 2 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)		68,5	dB(A)		
Période diurne (7 h - 22 h)		69,0	dB(A)		
Période nocturne (22 h - 6 h)		61,5	dB(A)		
Période nocturne (22 h - 7 h)		62,0	dB(A)		
Evolution temporelle		Sources sonores			
		RD347 à 6 m			
		Commentaires			
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	49,0	53,5	67,0	72,0	73,5
(7 h - 22 h)	50,5	55,0	67,0	72,5	73,5
(22 h - 6 h)	28,5	32,0	47,5	66,0	69,0
(22 h - 7 h)	29,0	32,5	48,0	67,0	69,5



4.4 Analyse des résultats de mesure

4.4.1 Infrastructures routières et ferroviaires

Les niveaux sonores mesurés aux points fixes, sont de l'ordre de :

- Pour la période diurne (6 h – 22 h) :
 - o 68,5 dB(A) pour le point PF1,
 - o 47,0 dB(A) pour le point PF2.
- Pour la période nocturne (22 h – 6 h) :
 - o 61,5 dB(A) pour le point PF1,
 - o 41,5 dB(A) pour le point PF2.

Au PMA le niveau sonore mesuré est de l'ordre de 41 dB(A).

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 aux points fixes pendant 72 h, sont de l'ordre de :

- Pour la période diurne (7 h – 22 h) :
 - o Pour le point PF1 :
 - LAeq = 69,0 dB(A),
 - L90 = 55,0 dB(A),
 - o Pour le point PF2 :
 - LAeq = 47,0 dB(A),
 - L90 = 38,5 dB(A).
- Pour la période nocturne (22 h – 7 h) :
 - o Pour le point PF1 :
 - LAeq = 62,0 dB(A),
 - L90 = 32,5 dB(A),
 - o Pour le point PF02 :
 - LAeq = 42,5 dB(A),
 - L90 = 31,0 dB(A).

Pour rappel, le LAeq correspond au niveau sonore mesuré sur une période donnée. L'indice L90 est un indice fractile correspondant au niveau sonore dépassé pendant 90% du temps de mesure. Le L90 permet ainsi de s'affranchir d'événements courts et porteurs d'énergie acoustique élevée.

Etant 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 du point PF2.

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	35,0	31,0	33,0	36,0	31,5	22,0
Nocturne	28,0	27,0	26,0	26,0	20,0	15,0

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

Période	Niveau résiduel sonore global [dB(A)]
Diurne	38,5
Nocturne	29,5

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

L'arrêté préfectoral du 09/12/2016 relatif au classement sonore des infrastructures de transport terrestre en Maine-et-Loire, mentionne une infrastructures classées à proximité du périmètre du projet d'établissement pénitentiaire :

- La route département D347
 - classée en catégorie 2
 - située à 500 m au Nord du périmètre d'étude.

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 :

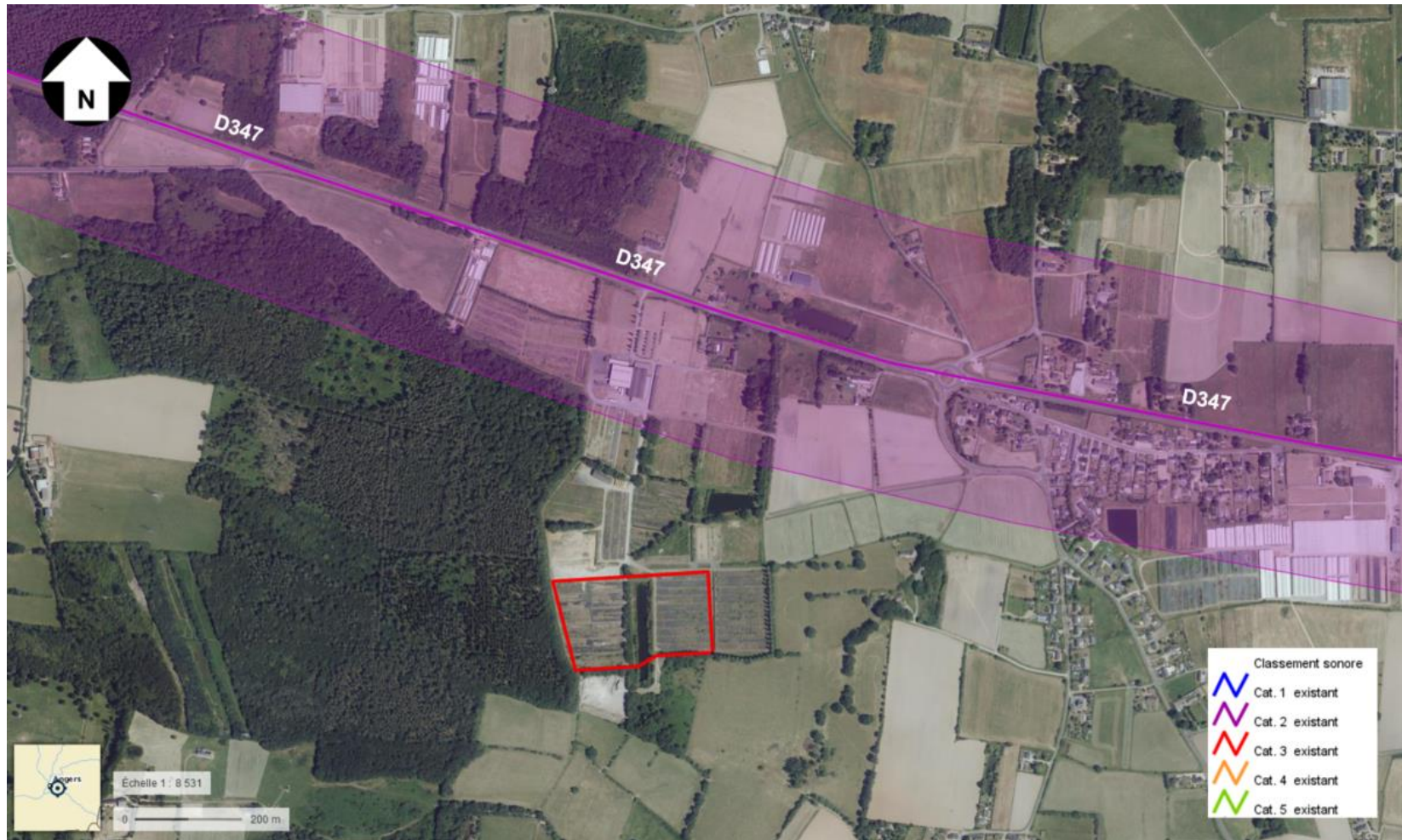
Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence Laeq(6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence Laeq(22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	L > 81	L > 76	d = 300 m
2	76 < L < 81	71 < L < 76	d = 250 m
3	70 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

Catégories de classement sonore

Le périmètre du projet est situé hors zones affectées par le bruit de la RD 347.

5.2 Autres infrastructures situées à proximité du site de projet

Le périmètre du projet est situé hors plan d'exposition au Bruit. L'aéroport d'Angers se trouve à une distance d'environ 15 km du site. Son impact acoustique n'est donc pas à prendre en compte.



Emprise du bruit de la RD347 sur le site

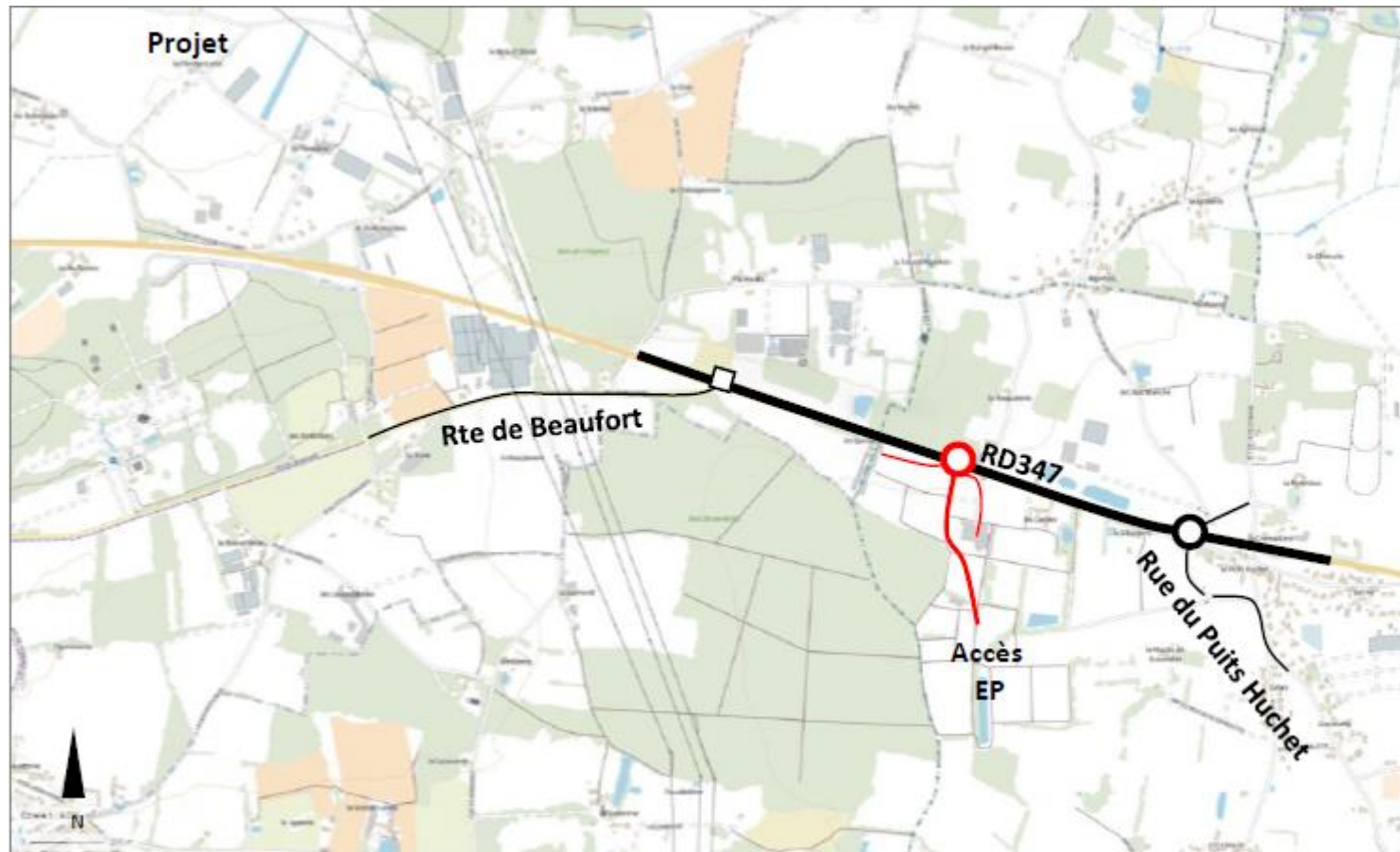


Localisation du projet vis-à-vis du PEB de l'aéroport d'Angers

6 Infrastructure modifiée à proximité du site : RD347

6.1 Tracé

La RD347 sera modifiée avec l'installation de l'établissement pénitentiaire d'Angers les Landes.



Création d'un giratoire sur la RD347

6.2 Modélisation de l'état initial

6.2.1 Modélisation du secteur d'étude

La modélisation du site d'étude est réalisée en 3D sur la base des données de la BD Topo de l'IGN et intègre la topographie du site, les bâtiments, les sources de bruit (routes), les obstacles (écrans, murs, talus...). La puissance acoustique des voies de circulation est directement déterminée par le logiciel en fonction des caractéristiques du trafic supporté par chaque voie. Les codes de calcul sont conformes à l'état de l'art. Les calculs sont effectués selon les normes :

- NF S 31-131 « Prévission du bruit des transports terrestres » ;
- NF S 31-132 « Méthode de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestre en milieu extérieur ».

La méthode est compatible avec la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Prévission du Bruit mise à jour en 2008) qui permet la prise en compte des conditions météorologiques du site. Cette méthode est décrite dans la norme NF S 31-133 "Calcul de l'atténuation de son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques". Conformément à la réglementation acoustique en vigueur, les simulations ont été réalisées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

6.2.2 Hypothèses de calcul

Le calcul prévisionnel du bruit généré par les routes existantes est effectué à l'aide de la maquette acoustique 3D du site et de son environnement proche avec le logiciel CadnaA (logiciel de prévision du bruit en espace extérieur).

Ce logiciel permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en intégrant des paramètres tels que la topographie, le bâti, la végétation, la nature du sol, les caractéristiques des sources sonores et les données météorologiques du site.

Les paramètres de calcul suivants sont pris en compte :

- Absorption du sol : 0.9
- Nombre de réflexions : 3
- Bâtiments et routes réfléchissants.

6.2.3 Impact des effets météorologiques

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

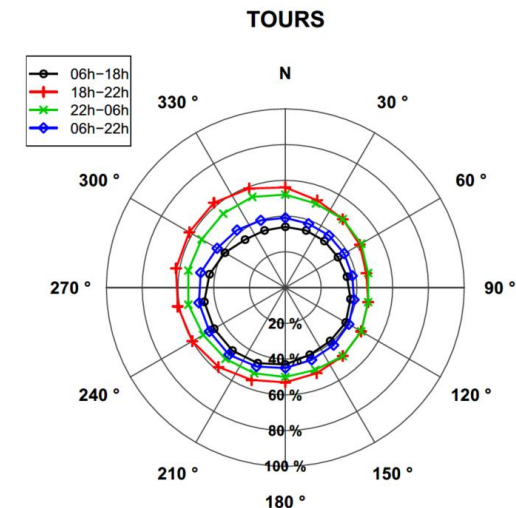
La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dus à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent).

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.

La commune de Loire-Authion ne faisant pas partie des 41 villes pour lesquelles l'occurrence météorologique est incluse dans la NMPB 2008 (Nouvelle Méthode de Préviation du Bruit), les hypothèses météorologiques ont été estimées à partir des roses des occurrences de la ville de Tours.

Pour rappel, la rose des occurrences correspond à la probabilité d'occurrence des conditions favorables à la propagation en fonction de la direction récepteur / source. Dans la représentation de la rose des vents, le récepteur est positionné au centre des cercles concentriques.



Les effets météorologiques auront tendance à favoriser une plus forte propagation du bruit des infrastructures de transport classées à proximité du projet, que ce soit en période diurne ou en période nocturne.

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.

6.3 Calage et validation du modèle de calcul

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux LAeq mesurés en septembre et octobre 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	68,6	69,7	1,1	61,4	63,4	2,0
PF2	47,1	45,4	-1,7	41,5	43,5	2,0

Point	LAeq Jour [dB(A)]		
	Mesuré	Calculé	Écart
PMA	41,0	39,9	-1,1

Calage du modèle de calcul au droit des points de mesure

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

6.4 Trafic

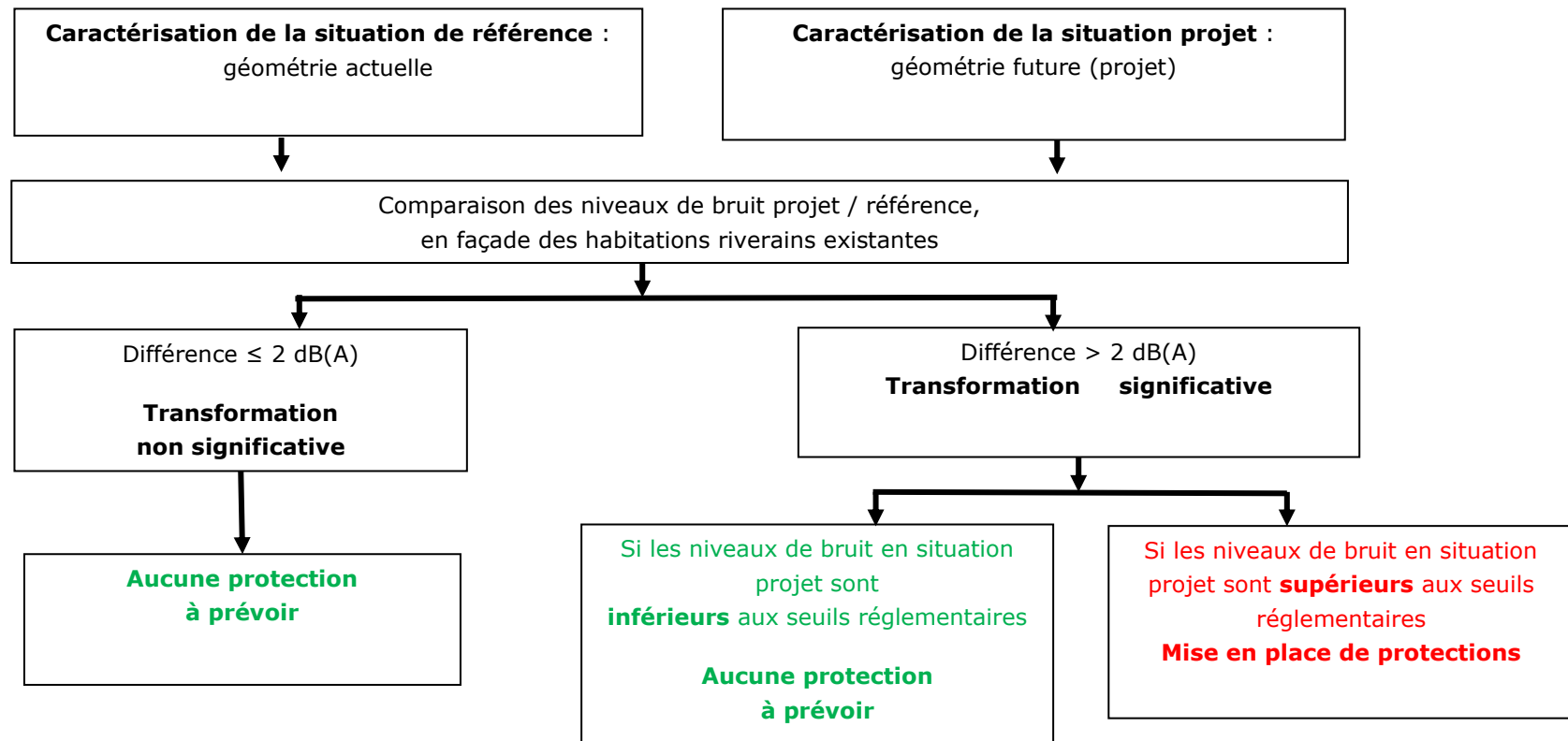
Les trafics utilisés pour la modélisation de la RD347 sont issus de l'étude de trafic réalisée par Transmobilités en novembre 2023. Ceux-ci sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Trafic RD347			
Période considérée	HPM	HPS	TMJA
Fil de l'eau 2024 – situation initiale	2345	2225	22850
Fil de l'eau 2027 – situation future sans maison d'arrêt	2345	2225	22850
Horizon 2027 – situation future avec maison d'arrêt	2455	2305	23800

Trafics considérés sur le chemin de Crouy

6.5 Méthodologie d'évaluation de l'impact acoustique

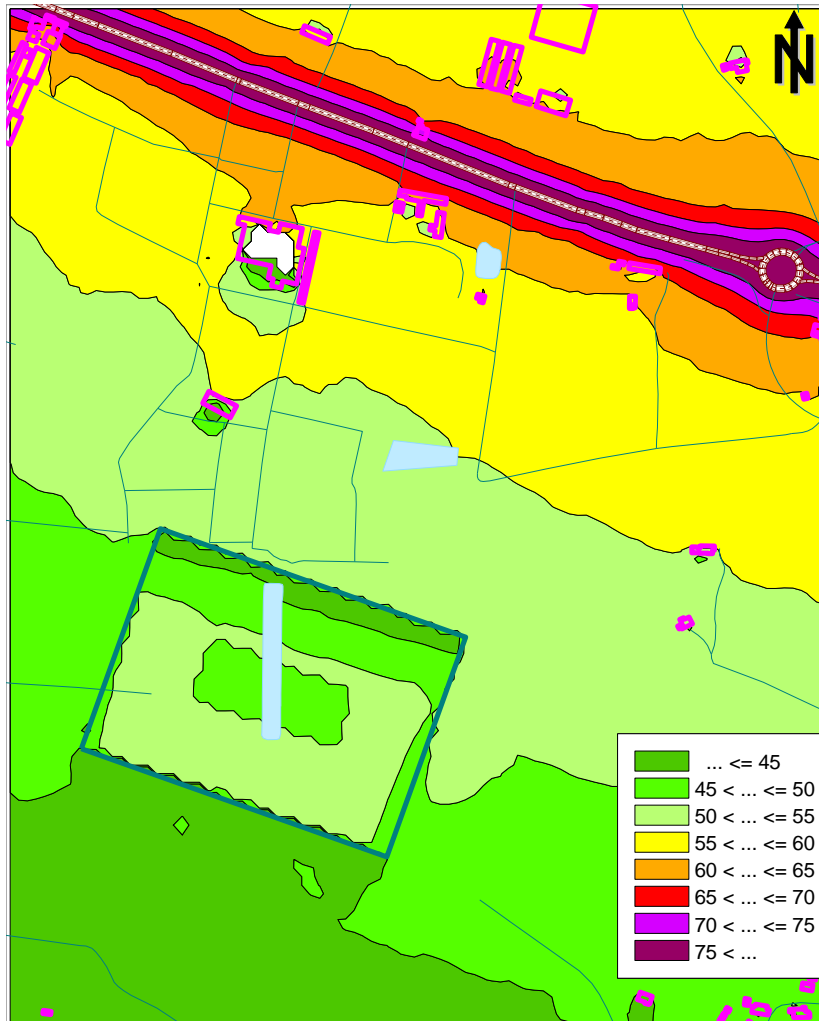
La méthodologie générale pour évaluer l'impact acoustique de la modification du chemin de Crouy peut être schématisée comme suit :



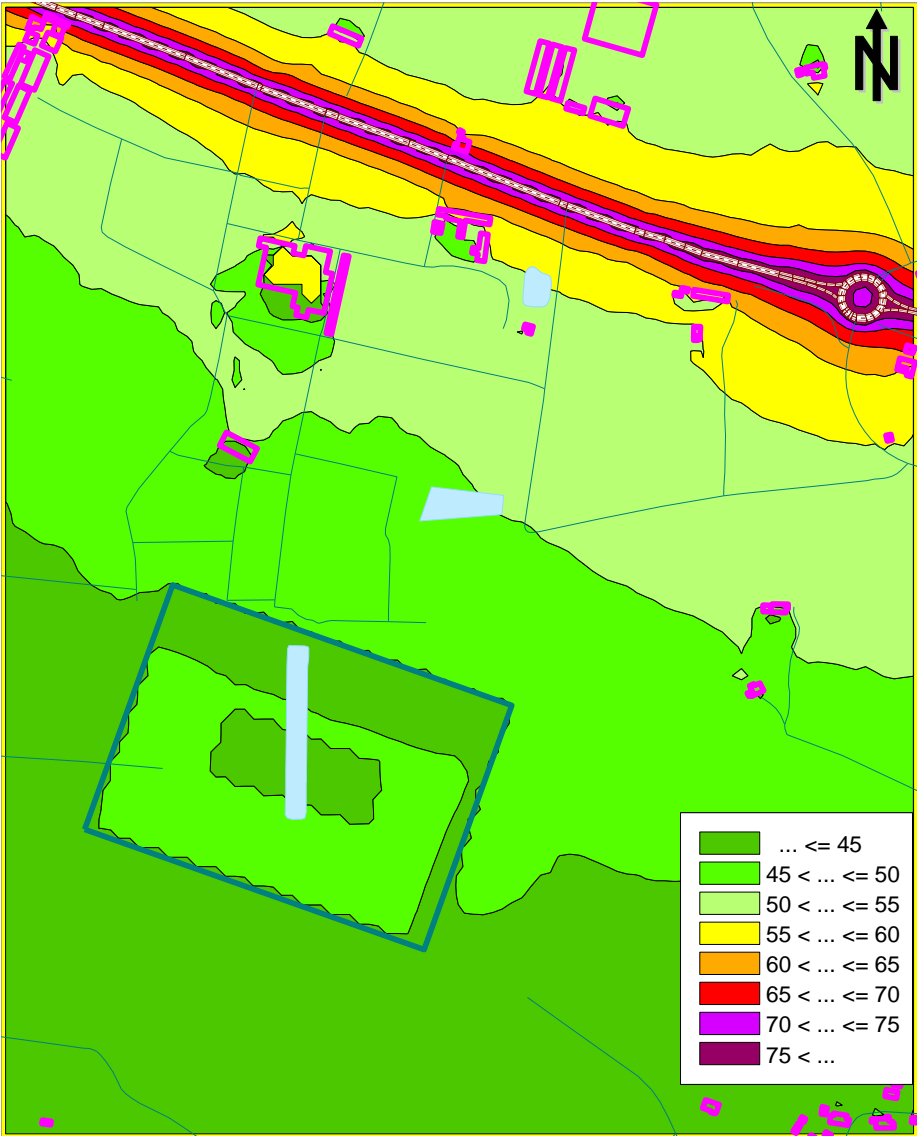
Méthodologie pour caractériser l'impact acoustique du projet de modification de voies existantes

6.5.1 Cartographies

6.5.1.1 Situation initiale et fil de l'eau

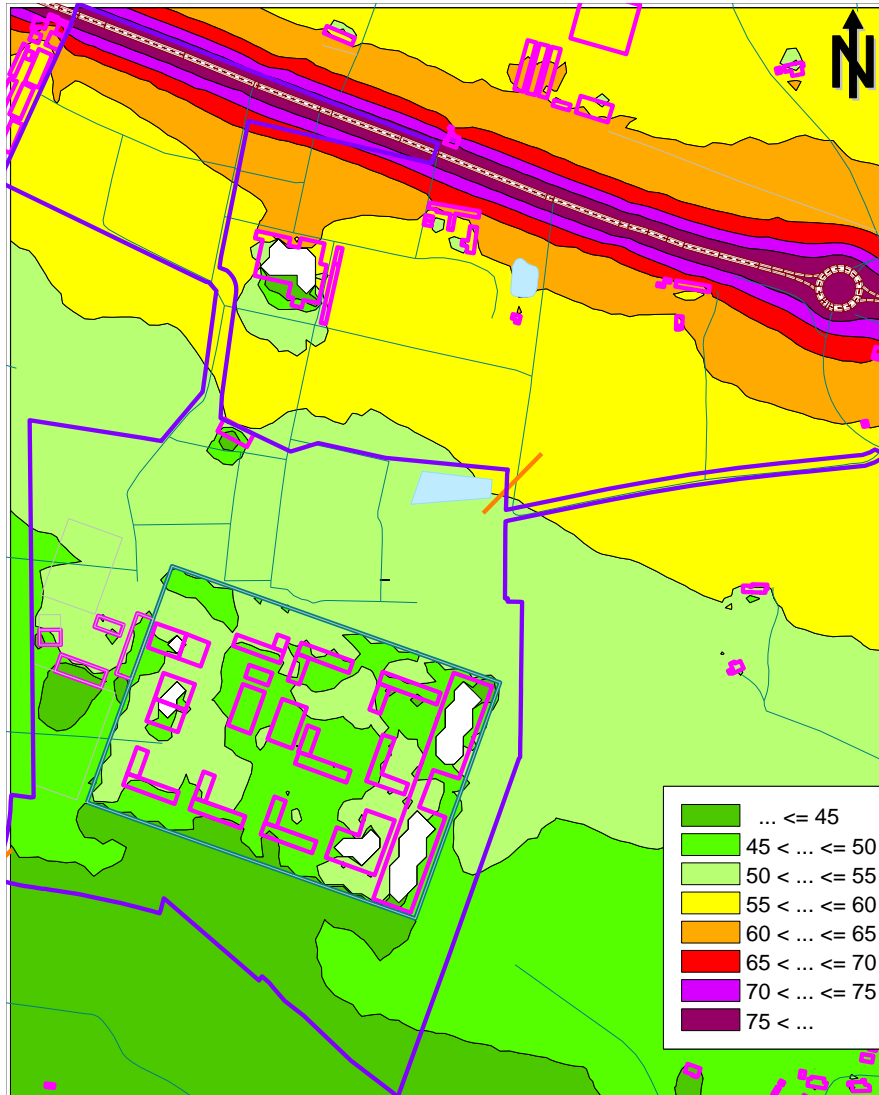


Cartographie des niveaux sonores (6 h - 22 h) - H = 4 m par rapport au sol - Situation initiale sans maison d'arrêt



Cartographie des niveaux sonores (22 h – 06 h) - H = 4 m par rapport au sol – Situation initiale sans maison d'arrêt

6.5.1.2 Situation future – Horizon 2027 avec maison d'arrêt



Cartographie des niveaux sonores (6 h - 22 h) - H = 4 m par rapport au sol – Situation future avec maison d'arrêt



Cartographie des niveaux sonores (22 h - 06 h) - H = 4 m par rapport au sol - Situation future avec maison d'arrêt

6.5.2 Impact de la situation future

Aucune modification n'est observée, d'un point de vue acoustique, entre la situation initiale (2024) et la situation fil de l'eau (2027 sans maison d'arrêt).

Entre la situation fil de l'eau (2027 sans maison d'arrêt) et la situation horizon 2027 (avec maison d'arrêt), une élévation du niveau sonore est observée. Cette augmentation est cependant inférieure à 2 dB(A) et ne consiste donc pas à une modification significative d'un point de vue acoustique.

Ainsi, aucune protection acoustique complémentaire n'est à prévoir.

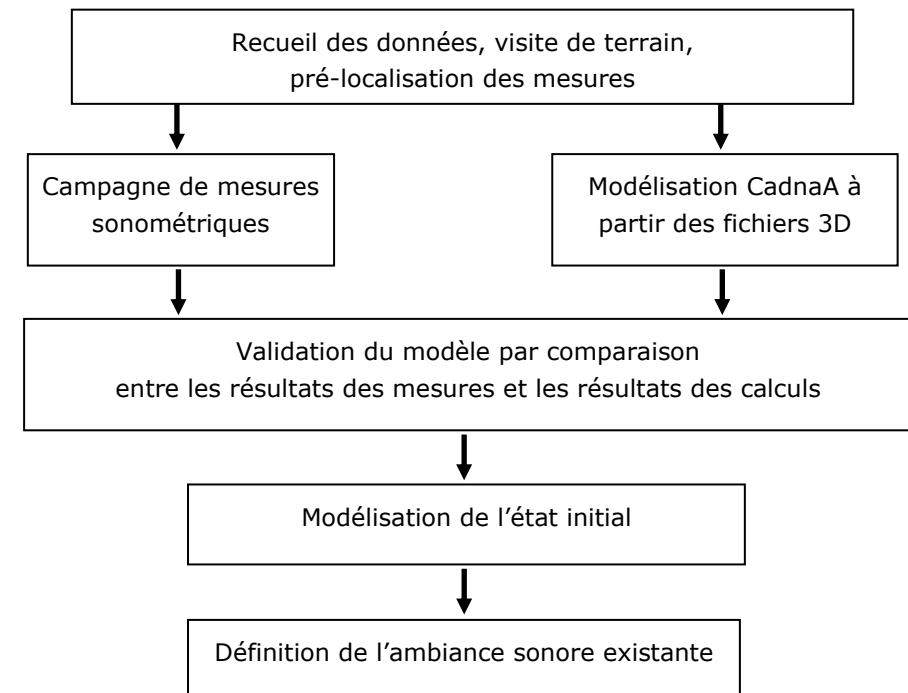
7 Infrastructure créée à proximité du site : Accès EP

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

7.1 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.



Méthodologie - Étude d'état initial

7.2 Hypothèses de trafic

Les trafics utilisés pour la modélisation de l'accès EP sont issus de l'étude de trafic réalisée par Trasmobilités en novembre 2023. Ceux-ci sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Trafic accès EP			
Période considérée	HPM	HPS	TMJA
Fil de l'eau 2024 – situation initiale	40	35	375
Fil de l'eau 2027 – situation future avec maison d'arrêt – nouvelle voie	110	80	950

Trafics considérés sur l'accès EP

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 d'accès à l'établissement pénitentiaire.**

7.3 Résultats des calculs numériques acoustiques

Les niveaux sonores en situation initiale ont été évalués en façade des bâtiments sensibles à proximité du projet. Ceux-ci varient entre 62 dB(A) et 79 dB(A) en période diurne et entre 56 et 73 dB(A) pour la période nocturne. Les bâtiments les plus proches de la RD437 sont en zone non modérée tandis que les bâtiments éloignés de la RD437 sont en zone modérée.



Cartographie des niveaux sonores (06 h – 22 h) - H = 4 m par rapport au sol - création accès EP – situation future avec maison d'arrêt



Cartographie des niveaux sonores (22 h - 06 h) - H = 4 m par rapport au sol - création accès EP - situation future avec maison d'arrêt

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

8.1 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 ».

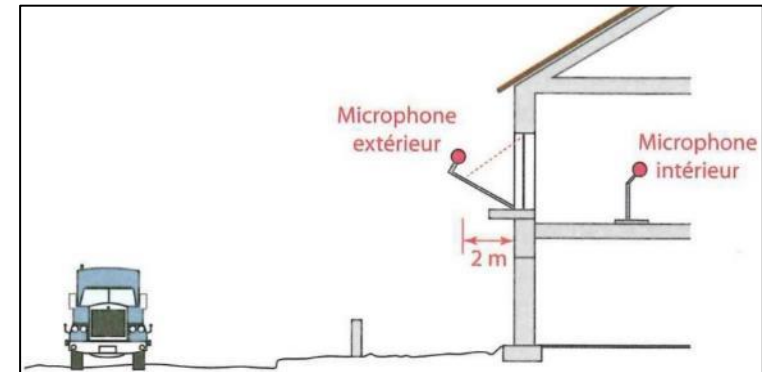


Schéma de principe d'une mesure d'isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,A,tr}$ en dB)

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 :

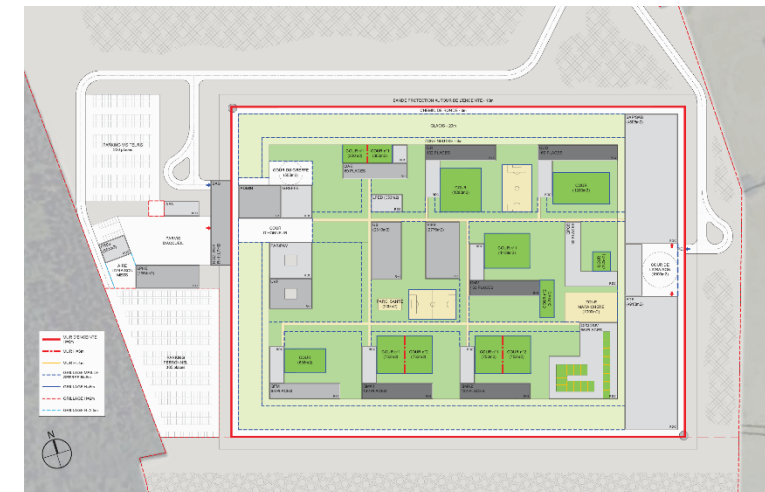
Isolement $D_{nT,A,tr}$ = Niveau extérieur calculé en façade – Niveau résultant intérieur admissible

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

8.2 Hypothèses de calcul

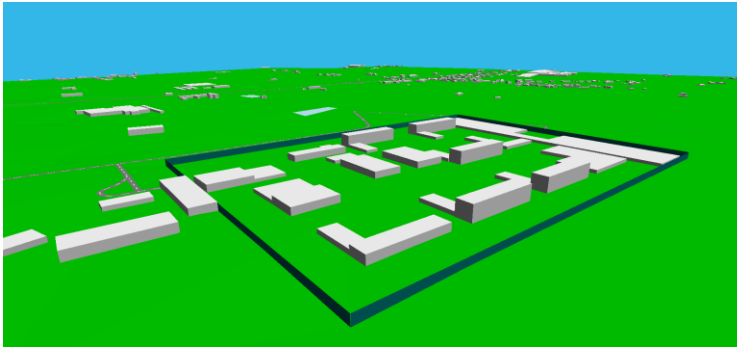
8.2.1 Insertion du projet

Le projet a été inséré suivant le plan masse présenté ci-dessous. Un mur d'enceinte de 6m de hauteur est pris en compte ainsi qu'un chemin de ronde et une zone de glacis.



LOIRE-AUTHIION
CENTRE PENITENTIAIRE ANGERS
BUREAU D'ARCHITECTURE
DOCUMENT D'ETUDE
26/01/23
21106 ESC 1/1500 A3
PLAN MASSE 280x385 v1
01.02

Implantation des bâtiment sur le site



Modélisation du projet (source : CadnaA)

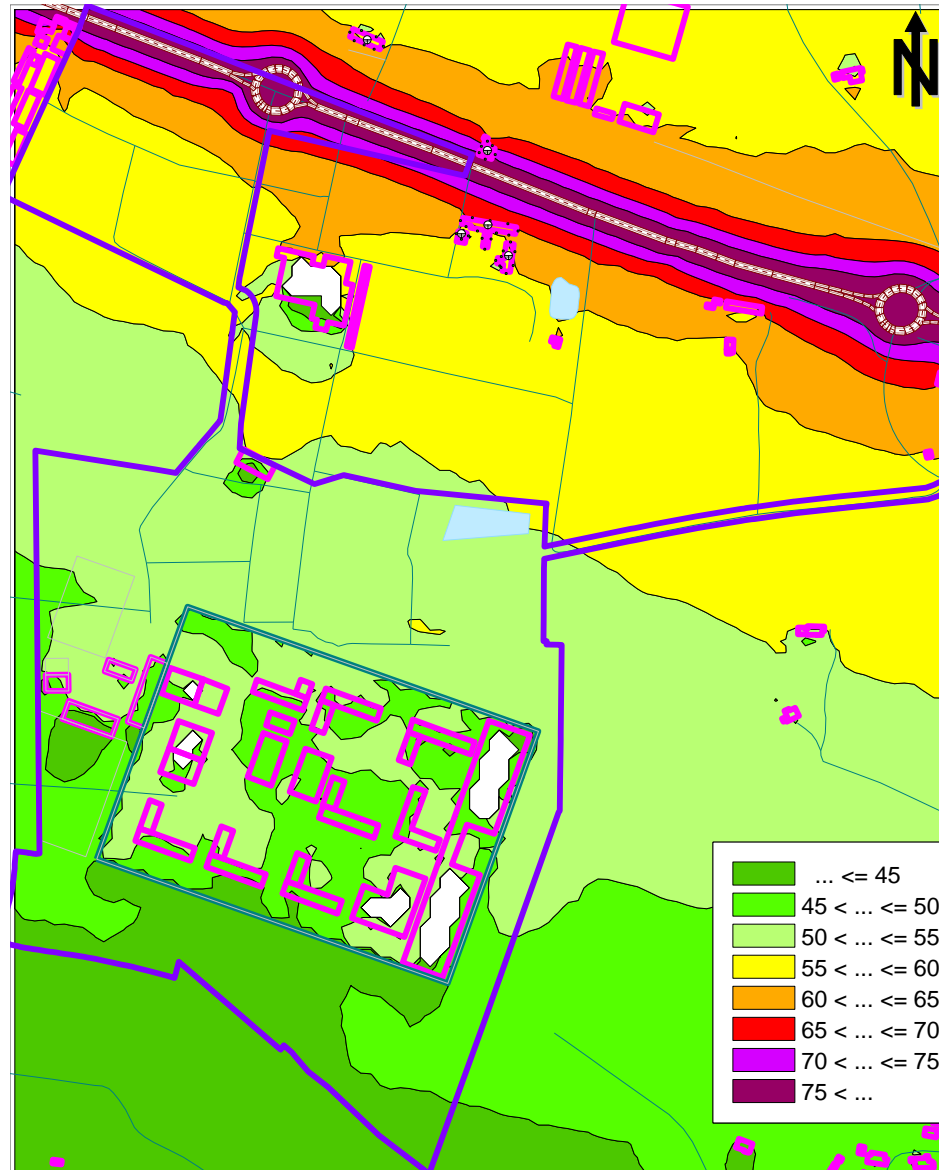
8.2.2 Hypothèses de trafic

Le trafic routier de la RD347 a été modélisé de sorte que la valeur au point de référence soit conforme à la catégorie de l'infrastructure.

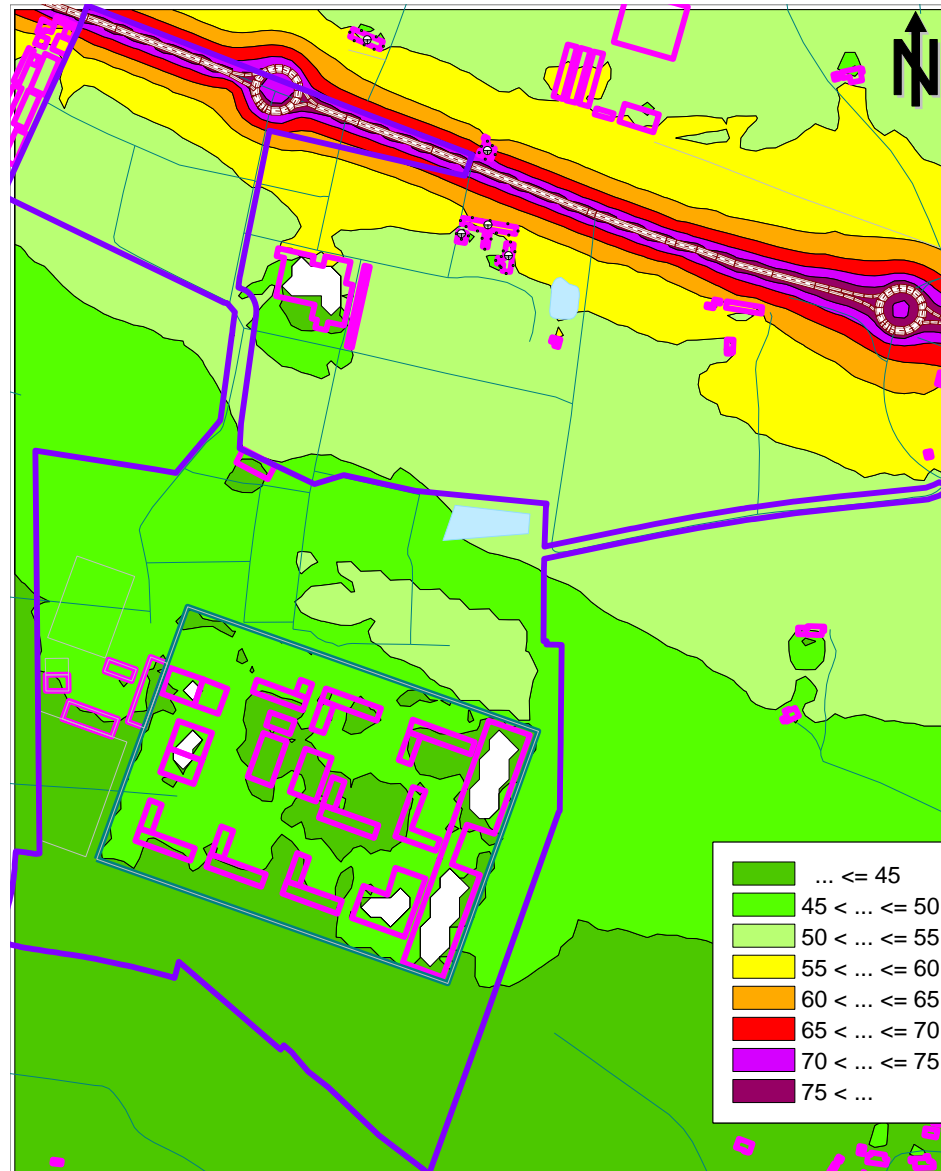
8.3 Présentation des résultats

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.



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



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

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
ADMIN	1	53,2	49,3
	1	46,8	42,9
	0	52,4	48,5
	0	50	46,1
AFA	0	52,2	48,3
	0	50,4	46,5
	0	49,7	45,9
	0	49,8	45,9
GREFFE	0	53	49,2
	0	50,6	46,8
	0	51,4	47,6
LPHE	0	52,7	48,8
	0	48,7	44,8
	0	26,1	21,6
LPHQ	0	50,7	46,9
	0	50,1	46,2
	0	49,9	46
	0	36,2	32,2
PAR	0	51,2	47,4
	0	52,4	48,5
	0	50,6	46,7
PIPR	1	49,3	45,4
	1	50,6	46,6
	1	50,5	46,6

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
PIPR	1	48,8	44,9
	0	49,1	45,3
	0	50,5	46,6
	0	48,8	44,9
	0	48,4	44,6
PREJ	0	51,4	47,5
	0	52,3	48,4
	0	36,7	32,7
	0	43,9	40,1
QAE	0	51,8	47,9
	0	51,4	47,5
	0	50,3	46,4
	0	51,8	47,9
	0	52,4	48,6
	1	50,9	47
	1	47,6	43,7
	1	46,1	42,1
	1	50,3	46,4
	0	49,9	46
	0	48,6	44,8
	0	47,8	43,9
	0	50	46,1
QCD	0	46,8	43
	0	49,7	45,8

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
QCD	0	51,4	47,5
	1	50,3	46,3
	1	54	50,1
	1	53,9	49,9
	1	51,7	47,8
	1	38,8	34,9
	1	46,9	43
	2	50,5	46,3
	2	54,4	50,2
	2	54,5	50,3
	2	52,3	48,2
	2	29	24,2
	2	45,3	41,4
	3	50,8	46,5
	3	54,5	50,3
	3	54,6	50,4
	3	52,4	48,2
	3	31,7	27
	3	44,5	40,4
	0	48,5	44,6
0	51,7	47,8	
0	50,3	46,4	
0	47,8	43,9	
0	42	38,1	

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]		
		Jour	Nuit	
QFM	0	47,3	43,4	
	0	51,5	47,7	
	0	52,6	48,8	
	0	51,6	47,7	
	1	50,8	46,9	
	1	48,6	44,7	
	1	41,2	37,3	
	1	42,7	38,8	
	1	48,9	45	
	0	51,3	47,5	
	0	49,6	45,8	
	0	47,2	43,4	
	0	48,9	45,1	
	0	50,6	46,8	
	QI	0	51,3	47,4
		0	51,8	47,9
		0	52,7	48,8
		0	49,7	45,8
0		49,7	45,8	
0		48,7	44,8	
0		50,4	46,5	
0		49,6	45,8	
QMA1	0	51,4	47,5	
	0	52,1	48,3	

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
QMA1	0	50,7	46,9
	1	49,1	45,2
	1	43	39
	1	39,5	35,5
	1	47,3	43,4
	1	49,7	45,8
	1	51	47,1
	1	47	43,1
	1	34,7	30,6
	1	38,2	34,2
	1	47,8	43,8
	2	48,4	44,5
	2	25,3	20,6
	2	25,3	20,6
	2	47,2	43,1
	2	50,7	46,8
	2	51,2	47,2
	2	48,8	45
	2	25	20,3
	2	25,1	20,4
	2	47,4	43,3
	3	49,1	45,1
	3	27,3	22,7
3	27,6	23	

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]		
		Jour	Nuit	
	3	47,9	43,7	
	3	51,4	47,4	
	3	51,5	47,4	
	3	48,9	44,9	
	3	27,1	22,5	
	3	27,6	23	
	3	48,1	43,8	
	0	49,5	45,6	
	0	46,3	42,4	
	0	44,9	41	
	0	47,8	43,9	
	0	49,6	45,7	
	0	50,9	47,1	
	0	47,1	43,2	
	0	41,4	37,5	
	0	43,9	40	
	0	49,3	45,4	
	QMA2	0	49,2	45,3
		0	49,8	45,9
		0	49,3	45,4
QMV	0	49,3	45,4	
	0	48,9	45	
	0	47,8	43,9	
	1	50	46,1	

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
QMV	1	48,7	44,7
	1	47,1	43,1
	1	46,3	42,4
	1	47,3	43,5
	1	49,9	46
	2	51,9	47,9
	2	51,6	47,7
	2	49,7	45,8
	2	46,6	42,6
	2	47,8	43,9
	2	50,4	46,3
	3	52,2	48,2
	3	52,1	48,1
	3	49,8	45,8
	3	45,5	41,3
	3	46,2	42,3
	3	50,5	46,2
	0	48,9	45
	0	48,1	44,2
	0	48	44,1
	0	46,7	42,8
	0	46,4	42,6
	0	48,1	44,2
	0	50,6	46,7

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
QPCR	0	52	48
	0	52,4	48,5
	0	51,9	48
	0	49,4	45,6
	0	47,8	43,9
QR	0	48,9	45,1
	0	48,5	44,6
	0	51,1	47,2
	1	50,8	46,8
	1	53,9	49,9
	1	53,8	49,9
	1	51,4	47,5
	1	48,5	44,6
	1	48,4	44,5
	2	50,5	46,3
	2	54,3	50,1
	2	54,3	50,2
	2	51,8	47,7
	2	46,4	42,6
	2	46,4	42,5
	3	50,9	46,6
	3	54,4	50,2
3	54,4	50,2	
3	51,8	47,6	

Récepteurs	Étages	LAeq calculé [dB(A)]	
		Jour	Nuit
	3	45,1	41,2
	3	44,7	40,8
	0	49,8	46
	0	51,6	47,7
	0	51,6	47,6
	0	48,2	44,3
	0	47,9	44
	0	49,8	46
US	1	51,7	47,8
	1	48,7	44,9
	1	47,1	43,2
	1	49,3	45,3
	0	50,3	46,5
	0	47,3	43,4
	0	47,8	44
	0	48,3	44,5
UVF	1	50,9	46,9
	1	43,4	39,5
	1	50,8	46,9
	0	51,9	48,1
	0	48,9	45,1
	0	50,9	47,1

Niveaux sonores LAeq [dB(A)] calculés

8.4 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 54,6 dB(A) sur la période diurne et de 50,4 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 calcule 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 :

51 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 16 dB. L'isolement de façade à prévoir sera donc de 30 dB (valeur minimale).

ou

50 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 20 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 ».

9 Bruit dans l'environnement

9.1 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 maximums 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
4 heures < T ≤ 8 heures	+1

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

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

Seuils d'émergences spectrales.

9.2 Niveau de bruit particulier au voisinage

Les maximas 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 du centre pénitentiaire (CTA, PAC, groupe électrogène...), 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.

9.2.1 Emergence 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)]	53,0	31,5
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB(A)]	58,0	34,5
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB(A)]	56,3	31,5
PF02	Niveau de bruit résiduel [dB(A)]	38,5	29,5
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB(A)]	43,5	32,5
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB(A)]	41,8	29,5

Niveaux globaux particuliers maximum admissibles pour le projet

9.2.2 Emergences spectrales au voisinage

Les émergences spectrales correspondent à la différence arithmétique entre le niveau sonore ambiant (niveau sonore avec les équipements en fonctionnement) et le niveau sonore résiduel (niveau sonore avec les équipements à l'arrêt).

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]	43,5	38,5	43,0	51,5	46,0	32,0	30,5	28,5	28,0	28,5	22,5	15,5
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB]	50,5	45,5	48,0	56,5	51,0	37,0	37,5	35,5	33,0	33,5	27,5	20,5
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB]	49,5	44,6	46,2	54,8	49,3	35,3	36,6	34,6	31,5	31,9	26,0	18,8
PF02	Niveau de bruit résiduel [dB]	35,0	31,0	33,0	36,0	31,5	22,0	28,0	27,0	26,0	26,0	20,0	15,0
	Niveau de bruit ambiant maximum admissible [dB]	42,0	38,0	38,0	41,0	36,5	27,0	35,0	34,0	31,0	31,0	25,0	20,0
	Niveau de bruit particulier maximum admissible [dB]	41,1	37,0	36,4	39,3	35,0	25,4	34,1	33,0	29,3	29,3	23,3	18,4

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

9.3 Objectif retenu pour le projet

Les premières habitations situées à proximité du projet sont à environ 300m de celui-ci.

Comme indiqué en section 4.4.2, le niveau sonore résiduel pris en compte dans la suite de ce document correspond au niveau sonore mesuré au point PF2.

L'objectif de niveau de bruit particulier retenu quel que soit le point de calcul considéré est présenté dans le tableau ci-dessous.

Période	Bruit particulier maximum admissible [dB] par bande d'octave [Hz]						Global [dB(A)]
	125	250	500	1000	2000	4000	
Jour	41,1	37,0	36,4	39,3	35,0	25,4	41,8
Nuit	34,1	33,0	29,3	29,3	23,3	18,4	29,5

Objectif de niveaux de bruit particulier maximum au voisinage

9.4 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 pénitentiaire, soit un total de 425 personnes, crient simultanément depuis leur fenêtre du site.

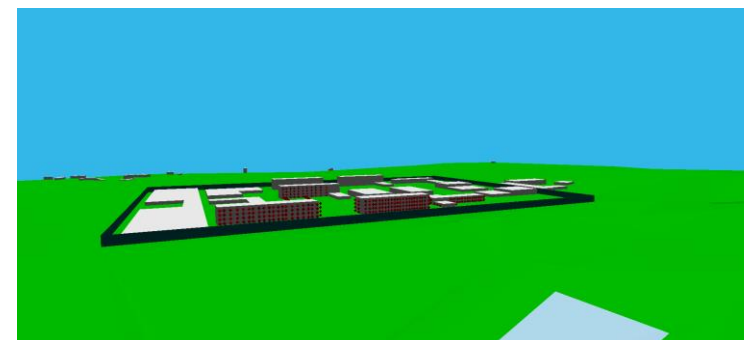
Le niveau de puissance acoustique pris en compte pour un individu criant est détaillé dans le tableau ci-dessous :

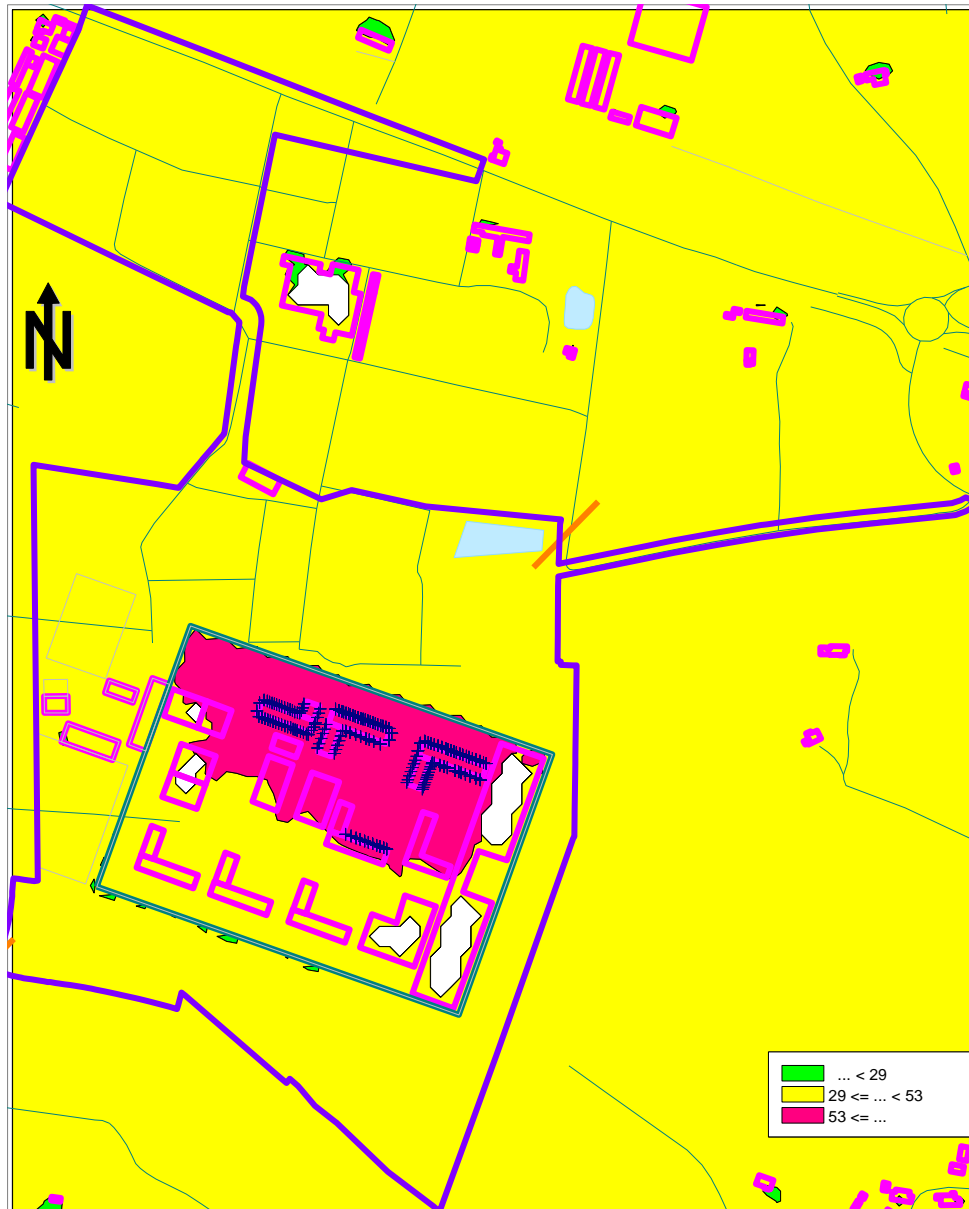
Niveau de puissance acoustique d'un individu criant [dB] par bande d'octave [Hz]						Global [dB(A)]
125	250	500	1000	2000	4000	
60	81	83	77	76	69	83

Niveau de bruit puissance acoustique d'un individu criant

Les individus ont été positionnés à chaque étage des bâtiments au plus proche des habitations riveraines.

Ces individus sont représentés des croix rouges sur la représentation 3D ci-dessous.





La cartographie développée ci-contre montre l'impact acoustique de ce parloir sauvage.

La zone en jaune correspond à un dépassement de l'impact maximum admissible en période nocturne.

La zone en vert correspond à un respect de l'impact maximum global admissible en période diurne et en période nocturne.

La zone rose correspond à un dépassement de l'objectif maximal admissible quelle que soit la période considérée dans le cas où des bâtiments tiers seraient présents.

Dans cette configuration, les cris de 425 individus de l'établissement pénitentiaire seraient audibles et potentiellement gênants en période nocturne dans les propriétés à proximité de l'établissement.

10 Conclusions

10.1 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 Loire-Authion est située à proximité de la RD347, classée en catégorie 2.

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

- 69 dB(A) le long de la RD347 (point PF1) et de 47 dB(A) au niveau du projet (point PF2) en **période diurne (6h-22h)**
- 62 dB(A) le long de la RD347 (point PF1) et de 42 dB(A) au niveau du projet (point PF2) 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 (valeur minimale réglementaire requise).

10.2 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 :

Période	Niveau sonore résiduel [dB] par bande d'octave [Hz]						Global dB(A)]
	125	250	500	1000	2000	4000	
Diurne	35,0	31,0	33,0	36,0	31,5	22,0	38,5
Nocturne	28,0	27,0	26,0	26,0	20,0	15,0	29,5

Niveaux résiduels

Dans le cas où 425 individus crient de manière simultanée, ceux-ci seraient audibles pour les habitations à proximité du centre pénitentiaire en période nocturne uniquement. Nous conseillons donc de disposer les chambres soit vers une cour intérieure au centre pénitentiaire, soit sur les façades opposées aux habitations les plus proches du centre.