



Marseille • Lyon • Paris

www.cia-acoustique.fr

RAPPORT D'ÉTUDE ACOUSTIQUE

Juillet 2023 - Version I

PROJET DE RECONSTITUTION DES
FONCTIONNALITES FERROVIAIRES DU CANET
MARSEILLE (13)



Sommaire

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION	4	CHAPITRE 4– IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET SUR LA ZONE DE TRAVAUX.....	33
CHAPITRE 2 – METHODOLOGIE D'ETUDE.....	5	4.1 LE PROJET.....	33
2.1 LE BRUIT : DEFINITION ET GENERALITES	5	4.2 MODELISATION ET SIMULATION PAR CALCUL	34
2.2 ECHELLE DES BRUITS	6	4.3 INCIDENCE AU NIVEAU DU RACCORDEMENT DE MOUREPIANE.....	35
2.3 REGLEMENTATION SUR LE BRUIT	7	4.4 INCIDENCE AU NIVEAU DE ST ANDRE.....	38
2.4 NORMES APPLICABLES	8	4.5 INCIDENCE AU NIVEAU DU PORT	40
2.5 OBJECTIFS ACOUSTIQUES.....	9	4.5.1 Les travaux prévus.....	40
2.5.1 Critère d'ambiance sonore.....	9	4.5.2 impact ferroviaire sur le bâti riverain.....	41
2.5.2 Transformation de voie ferroviaire existante.....	9	4.5.3 Impact acoustique bruit de voisinage.....	42
2.5.3 Les Points Noirs du bruit ferroviaire (PNBf).....	10	4.6 MULTIEXPOSITION	45
2.5.4 Bruit de voisinage	11	4.6.1 Secteur du raccordement de Mourepiane	45
2.6 LES DONNEES D'ENTREE	12	4.6.2 Secteur de St André	47
2.6.1 L'infrastructure existante.....	12	4.6.3 Secteur portuaire.....	48
2.6.2 Les trafics ferroviaires en situation initiale.....	13	4.7 RECENSEMENT DES POINTS NOIRS DU BRUIT EN SITUATION FUTURE.....	49
2.6.3 Les matériels roulants actuels.....	14	CHAPITRE 5 – INCIDENCE ACOUSTIQUE HORS ZONE DE TRAVAUX	50
2.6.4 L'infrastructure projetée.....	15	5.1 INCIDENCE FERROVIAIRE VERS MARSEILLE.....	50
2.6.5 le matériel projeté.....	16	5.2 INCIDENCE FERROVIAIRE VERS L'ESTAQUE.....	51
2.6.6 les trafics projetés.....	17	5.3 INCIDENCE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES	52
2.7 LES OUTILS D'INVESTIGATION.....	18	CHAPITRE 6 – EFFETS CUMULES AVEC LNPCA	53
2.7.1 Les mesures acoustiques.....	18	6.1 LE PROJET LNPCA	53
2.7.2 Les relevé de circulation	18	6.2 EFFETS CUMULES AVEC LNPCA	53
2.7.3 la modélisation par calcul.....	18	CHAPITRE 7 – MESURES COMPENSATOIRES.....	54
CHAPITRE 3– ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE	19	7.1 PRINCIPE DE PROTECTION ACOUSTIQUES.....	54
3.1 LE BATI.....	19	7.2 RFN – PROTECTION ACOUSTIQUES RACCORDEMENT DE MOUREPIANE	55
3.2 LES SOURCES DE BRUIT PRINCIPALES	20	7.3 RFP– LES AMENAGEMENTS PREVUES POUR LIMITER LES NUISANCES SONORES.....	56
3.3 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES	21	CHAPITRE 8 – CONCLUSION	58
3.4 MODELISATION PAR CALCUL	26	ANNEXES	59
3.5 CALAGE DU MODELE DE CALCUL.....	26		
3.6 SIMULATIONS ACOUSTIQUES EN SITUATION INITIALE	26		
3.7 RECENSEMENT DES POINTS NOIRS DU BRUIT EN SITUATION INITIALE	31		
3.7 CONCLUSION ETAT INITIAL.....	32		

ANNEXE 1 : GLOSSAIRE.....	60
ANNEXE 2 :RESULTATS CAMPAGNE DE MESURES 2020.....	61
ANNEXE 3 : CALCULS ACOUSTIQUES RACCORDEMENT DE MOUREPIANE.....	67
ANNEXE 4 : CALCULS ACOUSTIQUES ST ANDRE.....	73
ANNEXE 5 : CALCULS ACOUSTIQUES RFP (AVEC BRUIT ROUTIER).....	79
ANNEXE 6 : EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET LNPCA.....	86
ANNEXE 7 : ETUDE ACOUSTIQUE PROPOSITION EXTRA REGLEMENTAIRE RFP	92

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	21/12/2022	Initiale	NB	GW	PYN
B	09/02/2023	Remarques GPMM/SNCF	NB	GW	PYN
C	03/04/2023	Remarques SNCF	NB	GW	PYN
D	20/04/2023	Remarques SNCF	PYN		
E	15/05/2023	Remarques SNCF	NB	GW	PYN
F	30/06/2023	Remarques SNCF	PYN		
G	05/07/2023	Remarques SNCF	PYN		
H	11/07/2023	Remarques GPMM	PYN		
I	19/07/2023	Remarques SNCF	PYN		

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre du projet de Reconstitution des fonctionnalités ferroviaires du Canet. Le projet est situé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), à Marseille, pour partie des emprises dans la circonscription portuaire au Nord des bassins Est et pour partie sur le réseau ferré national traversant le quartier de Mourepiane.

Les objectifs poursuivis par le projet doivent permettre de proposer une solution à Marseille pour :

- Maintenir la continuité des services ferroviaires après la fermeture du site du Canet, sans création d'un nouveau site industriel en milieu urbain;
- Moderniser l'infrastructure ferroviaire en faveur du report modal de la route vers le rail;
- Réorganiser les flux de transport combiné du département, pour traiter à Marseille uniquement les trafics maritimes et continentaux à destination de la ville et de l'Est du département;
- Améliorer la qualité de vie des Marseillais.

Le projet propose donc une solution à Marseille pour :

- Reconstituer une partie du chantier combiné du Canet, pour traiter le fret ferroviaire marseillais;
- Reconstituer un accès pour les trains complets à destination des bassins Est du port;
- Prendre en compte les impacts acoustiques et vibratoires du ferroviaire pour les riverains;
- Il permet d'améliorer le système ferroviaire actuel de réception des marchandises à Marseille, vétuste et obsolète sur le Canet.

A cet effet, le projet prévoit différents aménagements qui seront réalisés entre 2024 et 2026 :

- La création sur les terre-pleins portuaires de Mourepiane d'un faisceau de réception ferroviaire pour recevoir les trains complets de fret (maîtrise d'ouvrage port de Marseille Fos)

- L'adaptation de la capacité du faisceau ferroviaire de chargement du terminal maritime Med Europe (maîtrise d'ouvrage port de Marseille Fos)
- La remise en service du raccordement de Mourepiane, reconstituant l'accès au réseau ferré portuaire pour les trains complets (maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau).

Il vise à répondre aux besoins de compétitivité de l'activité de fret des bassins Est du Port de Marseille Fos, tout en s'adaptant aux besoins logistiques spécifiques liés à l'agglomération marseillaise.

Le présent rapport présente l'impact acoustique de ce projet sur le bâti riverain.

La présente étude est réalisée conjointement pour LE PORT DE MARSEILLE-FOS et SNCF Réseau.



CHAPITRE 2 – METHODOLOGIE D'ETUDE

2.1 LE BRUIT : DEFINITION ET GENERALITES

- ✓ **Le bruit** est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. L'onde sonore faisant vibrer le tympan résulte du déplacement d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre. Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source de bruit. Dans l'air la vitesse de propagation est de l'ordre de 340 m/s. On caractérise un bruit par son niveau exprimé en décibel (dB(A)) et par sa fréquence (la gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz).
 - **Le bruit ambiant** : Niveau sonore incluant l'ensemble des bruits environnants. Dans le cas d'une gêne liée à une source particulière, le bruit ambiant est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier émis par la source.
 - **Le bruit particulier** : Bruit produit par une source générant une gêne dans l'environnement.
 - **Le bruit résiduel** : Niveau sonore en l'absence de bruit particulier que l'on veut caractériser. Exemple : Lors de la caractérisation du bruit émis par une machine, le bruit résiduel est le niveau sonore mesuré lorsque la machine est à l'arrêt.
- ✓ **La gêne vis-à-vis du bruit** est un phénomène subjectif, donc forcément complexe. Une même source de bruit peut engendrer des réactions assez différentes suivant les individus, les situations, les lieux ou la période de l'année. Différents types de bruit (continu, intermittent, impulsionnel, à tonalité marquée) peuvent également occasionner une gêne à des niveaux de puissance très différents. D'autres paramètres n'ayant rien à voir avec l'acoustique entrent également en compte : importance relative de la source de bruit dans la vie des riverains, rôle dans l'intérêt économique de chacun, opinion personnelle quant à l'intérêt de sa présence. Le phénomène de gêne est donc très complexe et parfois très difficile à mettre en évidence. On admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe la vie d'individus (période de sommeil / conversation / période de repos ou de travail).
- ✓ **Périodes réglementaires** : en matière de bruit d'infrastructures routières ou ferroviaires, on considère les deux périodes réglementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h) ; on parle des niveaux de bruit LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).
- ✓ **Le bruit s'exprime en décibel** suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà). Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A). De la même manière, la somme de 10 sources de bruit identiques se traduit par une augmentation du niveau de bruit global de 10 dB(A).

$$50 \text{ dB (A)} + 50 \text{ dB (A)} = 53 \text{ dB (A)}$$

$$10 * 50 \text{ dB (A)} = 60 \text{ dB (A)}$$
- ✓ **Le niveau acoustique fractile, LAN, t**. Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.
- ✓ **La réduction du bruit dans l'environnement** porte sur la conception de source de bruit moins gênante (véhicule moins bruyant mais toujours plus nombreux, amélioration des revêtements de chaussée pour les routes, mise en place de rails soudés pour les voies ferrées, mise en place de silencieux sur les moteurs), la mise en place de barrières acoustiques (écrans acoustiques, merlon de terre, couverture totale ou partielle) et enfin isolation de façade des bâtiments (ce dernier recours consiste à assurer un isolement important à un logement en mettant en place des menuiseries performantes au niveau acoustique).

2.2 ECHELLE DES BRUITS

Source de bruit	dB(A)	Sensation	Conversation
Décollage d'un avion à réaction	130	Dépassement du seuil de douleur	Impossible
Marteau piqueur à 1 m	110	Supportable un court instant	
Moto à 2 m	90	Bruits très pénibles	En criant
Boulevard périphérique de Paris	80	Très bruyant	Difficile
Habitation proche d'une autoroute	70	Bruyant	En parlant fort
Niveau de bruit derrière un écran	60	Supportable	A voix normale
Bruit ambiant en ville de jour	50	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	
Bruit ambiant à la campagne de jour	40	Ambiance calme	
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	30	Ambiance très calme	A voix basse
Montagne enneigée / studio enregistrement	15	Silence	

2.3 REGLEMENTATION SUR LE BRUIT

La réglementation en matière de bruit des infrastructures de transports terrestres est fondée sur :

- **L'article L 571-1 du Code de l'Environnement** précise que « les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».
- Plus précisément et en ce qui concerne les aménagements et les infrastructures de transports terrestres, **l'article L.571-9 du même code** précise que « la conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres » doivent prendre en compte « les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords ».
- **Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres énumère les prescriptions applicables notamment aux infrastructures nouvelles. L'article 5 de ce même décret précise que le respect des niveaux sonores admissibles sera obtenu par un traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords, mais que si cette action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs réglementaires alors un traitement sur le bâti pourra être envisagé.
- **L'Arrêté du 8 novembre 1999** relatif au bruit des infrastructures ferroviaires qui précise les règles à appliquer par les Maîtres d'ouvrages de voies ferroviaires pour la construction des voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes.
- **La Circulaire ministérielle du 28 février 2002**, relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire.
- **La Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002**, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, introduit la réalisation de cartes de bruit en Lden et Ln (indices européens).
- **L'arrêté du 29 septembre 2022** fixant à titre expérimental les modalités de détermination et d'évaluation applicables à l'établissement d'indicateurs de gêne due au bruit événementiel des infrastructures de transport ferroviaire.

POINTS NOIRS DU BRUIT

- **Circulaire du 12 juin 2001**, relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des Points Noirs Bruit.

- **Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 (et l'arrêté de la même date)**, précisant les modalités de subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux.
- **Circulaire du 25 mai 2004** relative aux instructions à suivre concernant les observatoires du bruit des transports terrestres, le recensement des points noirs bruit et la résorption des points noirs des réseaux routiers et ferroviaires nationaux.

CLASSEMENT SONORE DES VOIES

- **Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995**, relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.
- **Arrêté du 30 mai 1996**, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- **Arrêté du 23 juillet 2013**, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

BRUIT DE VOISINAGE

- **Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesurage du bruit de voisinage.
- **Arrêté du 1er août 2013** modifiant l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage du bruit de voisinage.

BRUIT AU TRAVAIL

- **Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006** relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs au risques dus au bruit ;

Nota : l'arrêté du 29 septembre 2022 est sorti après la réalisation des 2 campagnes de mesures réalisées ainsi que l'élaboration de toutes les données d'entrée de la mission. Il n'a donc pas été possible de prendre en compte les recommandations de cet arrêté pour lequel il n'y avait d'ailleurs aucune obligation puisque le projet de raccordement de Mourepiane ne fait pas partir des projets sélectionnés pendant la phase à considérer.

2.4 NORMES APPLICABLES

NORMES DE MESURAGES

- **La norme NF S 31-010 de décembre 1996** "caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage" amendée par la version NF S 31-010/A1 pour ce qui concerne la prise en compte des données météorologiques ;
- **La norme NF S 31-110 de novembre 2005** "caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation" ;
- **La norme NF S 31-085 de novembre 2002** "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier" ;
- **La norme NF S 31-088 d'octobre 1996** "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire" qui constitue la méthode de mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire : l'application de cette norme est exigée par l'article 5 de l'arrêté du 8 novembre 1999 pour le contrôle in situ des contributions sonores de long terme en façade ;
- **La norme NF S 31-057** " *Vérification de la qualité acoustique des bâtiments* " complétée par la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1), qui constituent les références pour la mesure et l'évaluation de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ des bâtiments : l'application de ces normes est exigée par l'article 5 de l'arrêté 5 mai 1995.

NORMES DE CALCULS ACOUSTIQUES

- ✓ **La norme NF S 31-130 de décembre 2008** "*Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique*" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;
- ✓ **La norme NF S 31-132** de décembre 1997 "*Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur*" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;
- ✓ **La norme NF S 31-133** "*calcul des niveaux sonores pour le bruit routier et ferroviaire*" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. La version de 2011 reprend la NMPB 2008. Elle a remplacé la (NF) S 31133 de : 2007 ayant elle-même remplacé la norme XP S 31133 mentionnée à l'article 2 de l'arrêté du 4 avril 2006.

REFERENTIELS TECHNIQUES

- ✓ **Bruit et études routières manuel du chef de projet** – SETRA / CERTU – Octobre 2001 : fixe les méthodologies pour la réalisation des études routières ;

- ✓ **Les écrans acoustiques – Guide de conception et de réalisation** – CERTU – Décembre 2007 – Cet ouvrage spécifie notamment les performances acoustiques à prendre en compte dans les études selon la destination de l'ouvrage de protection ;
- ✓ **Prévisions du bruit routier de juin 2009 du Setra** :
 - Fascicule 1 : Calcul des émissions sonores dues au trafic routier ;
 - Fascicule 2 : Méthode de calcul de propagation du bruit incluant les effets météorologiques (NMPB 2008).
- ✓ **Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement** – SNCF RÉSEAU / SNCF / METTATM – Version 3b du 21/10/2012. Ce document fixe les émissions sonores connues d'un certain nombre de matériels roulants et les analogies à considérer pour que les matériels roulants ne figurant pas explicitement dans la base de données fournie.

2.5 OBJECTIFS ACOUSTIQUES

Pour une étude acoustique relative à un projet d'infrastructure, il est nécessaire de définir l'ambiance sonore préexistante sur la zone d'étude, puis d'étudier l'impact acoustique du projet suivant sa nature (transformation de voie ferroviaire existante).

Les seuils et objectifs acoustiques à prendre en compte dans le cadre de ces analyses sont précisés dans l'arrêté du 8 novembre 1999 et la circulaire du 28 février 2002. Ils sont résumés ci-après :

2.5.1 CRITERE D'AMBIANCE SONORE

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 6h-22h	LAeq 22h-6h
Modérée	<65	<60
Modérée de nuit	>=65	<60
Non modérée	<65	>=60
	>=65	>=60

2.5.2 TRANSFORMATION DE VOIE FERROVIAIRE EXISTANTE

L'arrêté du 8 novembre 1999 fixe les contraintes acoustiques liées à la modification d'une infrastructure existante.

La circulaire du 28 février 2002 précise les 2 conditions devant s'appliquer pour qu'une modification d'infrastructure soit dite « significative » :

- ✓ **Réalisation de travaux sur l'infrastructure ;**
- ✓ **Augmentation des niveaux à terme de plus de 2 dB(A) avec seuil acoustique minimum à respecter (contribution ferroviaire uniquement).**

Le décret précise qu'une modification d'infrastructure est considérée comme significative lorsque l'augmentation de bruit due à la modification est supérieure à 2 dB(A).

L'arrêté ferroviaire définit les niveaux maximaux admissibles pour les indicateurs de gêne If, pour chacune des deux périodes, et selon l'usage et la nature des locaux :

Usage et nature des locaux	If (6h-22h) en dB(A)	If (22h-6h) en dB(A)
Etablissement de santé, de soins et d'action sociale	60 ⁽¹⁾	55
Etablissement d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et locaux sportifs)	60	55
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60	60
Autres logements	65	
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65	

⁽¹⁾ Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, cette valeur est abaissée à 57 dB(A).

L'indice généralement utilisé en acoustique est le LAeq. L'If est un indice spécifique qui tient compte de la particularité du bruit ferroviaire. La réglementation considère, pour les lignes classiques, que le caractère ponctuel du passage des trains autorise une augmentation du LAeq de 3 dB(A). Les logiciels acoustiques étant paramétrés en LAeq, tous les calculs sont présentés en considérant cet indice dans les études acoustiques.

If = LAeq - 3 dB(A)

En terme de niveaux de bruit, le tableau précédent se traduit par :

Modification significative - Contributions sonores maximales admissibles pour la période diurne (6h - 22h)

Types de locaux	Type de zone d'ambiance sonore préexistante	Contribution sonore à terme de l'infrastructure en service			
		Lignes parcourues uniquement par des trains à grande vitesse circulant à des vitesses supérieures à 250 km/h		Autres lignes	
		L _{av.t} = LAeq avant travaux	L _{sp.t} = LAeq après travaux	L _{av.t} = LAeq avant travaux	L _{sp.t} = LAeq après travaux
Logements	modérée	L _{av.t} = 60	L _{sp.t} ≤ 60	L _{av.t} ≤ 63	L _{sp.t} ≤ 63
	modérée	60 < L _{av.t} ≤ 65	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}	63 < L _{av.t} ≤ 65	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}
	modérée de nuit ou non modérée	L _{av.t} ≤ 65	L _{sp.t} ≤ 65	L _{av.t} ≤ 68	L _{sp.t} ≤ 68
	modérée de nuit ou non modérée	65 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 65	68 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 68
Etablissements de santé, de soin et d'action sociale	Salles de soins et salles réservées au séjour des malades	L _{av.t} ≤ 57	L _{sp.t} ≤ 57	L _{av.t} ≤ 60	L _{sp.t} ≤ 60
		57 < L _{av.t} ≤ 65	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}	60 < L _{av.t} ≤ 68	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}
	Autres locaux de santé, de soin et d'action sociale	65 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 65	68 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 68
		L _{av.t} ≤ 60	L _{sp.t} ≤ 60	L _{av.t} ≤ 63	L _{sp.t} ≤ 63
Etablissements d'enseignement (sauf ateliers bruyants et locaux sportifs)	60 < L _{av.t} ≤ 65	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}	63 < L _{av.t} ≤ 68	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}	
	65 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 65	68 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 68	
	L _{av.t} ≤ 60	L _{sp.t} ≤ 60	L _{av.t} ≤ 63	L _{sp.t} ≤ 63	
Locaux à usages de bureau	modérée	L _{av.t} ≤ 65	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}	L _{av.t} ≤ 68	L _{sp.t} ≤ L _{av.t}
	modérée	65 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 65	68 < L _{av.t}	L _{sp.t} ≤ 68

Modification significative - Contributions sonores maximales admissibles pour la période nocturne (22h - 6h)

Types de locaux	Type de zone d'ambiance préexistante	Contribution sonore à terme de l'infrastructure en service			
		Lignes parcourues uniquement par des trains à grande vitesse à des vitesses supérieures à 250 km/h		Autres lignes	
		$L_{av,t} = LA_{eq}$ avant travaux	$L_{sp,t} = LA_{eq}$ après travaux	$L_{av,t} = LA_{eq}$ avant travaux	$L_{sp,t} = LA_{eq}$ après travaux
Logements	modérée ou modérée de nuit	$L_{av,t} \leq 55$	$L_{sp,t} \leq 55$	$L_{av,t} \leq 58$	$L_{sp,t} \leq 58$
	modérée ou modérée de nuit	$55 < L_{av,t} \leq 60$	$L_{sp,t} \leq L_{av,t}$	$58 < L_{av,t} \leq 60$	$L_{sp,t} \leq L_{av,t}$
	non modérée	$L_{av,t} \leq 60$	$L_{sp,t} \leq 60$	$L_{av,t} \leq 63$	$L_{sp,t} \leq 63$
	non modérée	$60 < L_{av,t}$	$L_{sp,t} \leq 60$	$63 < L_{av,t}$	$L_{sp,t} \leq 63$
Etablissement de santé, de soin et d'action sociale		$L_{av,t} \leq 55$	$L_{sp,t} \leq 55$	$L_{av,t} \leq 58$	$L_{sp,t} \leq 58$
		$55 < L_{av,t} \leq 60$	$L_{sp,t} \leq L_{av,t}$	$58 < L_{av,t} \leq 63$	$L_{sp,t} \leq L_{av,t}$
		$60 < L_{av,t}$	$L_{sp,t} \leq 60$	$63 < L_{av,t}$	$L_{sp,t} \leq 63$

En pratique, on étudie l'évolution du trafic ferroviaire entre la situation initiale et la situation future :

- ✓ **Si la transformation est significative**, il y a lieu de réduire les niveaux de bruit selon les critères suivants :
 - Si la valeur des indicateurs de gêne ferroviaire, I_f , avant travaux, est inférieure aux valeurs prévues dans le tableau ci-dessus, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux.
 - Dans le cas contraire, la valeur de ces indicateurs de gêne, I_f , ne doit pas dépasser, après travaux, la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.
- ✓ **Si la transformation de la voie n'est pas significative**, aucune obligation légale n'est due au titre du projet.

2.5.3 LES POINTS NOIRS DU BRUIT FERROVIAIRE (PNBF)

Définition : Point noir du bruit du réseau ferroviaire national

Un point noir du bruit du réseau ferroviaire national est un bâtiment qui répond aux critères acoustiques et d'antériorité suivants :

A) Critères acoustiques

Les indicateurs de gêne évalués en façades d'un point noir dépassent la valeur limite diurne $I_f = 70$ dB(A) et/ou la valeur limite nocturne $I_f = 65$ dB(A).

Les résultats des mesures et des calculs acoustiques étant présentés en LA_{eq} , on retiendra que les critères points noirs bruit sont respectivement **73 dB(A) en période diurne** et **68 dB(A) en période nocturne**.

B) Critère d'antériorité

Sont considérés comme satisfaisant aux conditions d'antériorité requises pour être qualifiés de points noirs du bruit du réseau national des transports terrestres, les bâtiments sensibles suivants :

- ✓ Les locaux à usage d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;
- ✓ Les locaux à usage d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures suivantes :
 - 1°/ Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure, en application de l'article L. 11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 ;
 - 2°/ Mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens du a du 2° de l'article R. 121-13 du code de l'urbanisme, dès lors que cette décision, ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;
 - 3°/ Inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols, un plan d'aménagement de zone, ou plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;
 - 4°/ Mise en service de l'infrastructure ;
 - 5°/ Publication du premier arrêté préfectoral pris en application de l'article 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit portant classement de l'infrastructure et définition des secteurs affectés par le bruit dans lesquels sont situés les locaux visés.
- ✓ Les établissements d'enseignement (écoles, collèges, lycées, universités, etc.), de soins et de santé (hôpitaux, cliniques, dispensaires, établissements médicalisés, etc.) et d'action sociale (crèches, Haltes-Garderies, foyers d'accueil, foyers de réinsertion sociale, etc.) dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté les concernant pris en application du deuxième alinéa de l'article R. 111-23-2 du code de la construction et de l'habitation. »

Notes :

- la circulaire de 2004 demande également de vérifier les PNB multi source (route + fer) ;
- le projet de Mourepiane ne fait pas parti des projets listés par l'arrêté du 29 septembre 2022 pour la phase transitoire (Les mesures ayant été faite en juin 2022, il n'a de toute façon pas été anticipé les demandes de cet arrêté qui concerne surtout les mesures) ;
- le premier arrêté de classement des voies date du 11/12/2000 pour les Bouches du Rhône.

2.5.4 BRUIT DE VOISINAGE

La réglementation en matière de nuisances sonores s'appuie pour la présente étude sur :

- ❖ **Loi sur le bruit du 31 décembre 1992 ;**
- ❖ **Code de la santé publique** (articles R 1336-8 & R 1336-9 relatifs à la notion d'émergence) ;
- ❖ **Décret n°95-408 du 18 avril 1995**, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ;
- ❖ **Arrêté du 10 mai 1995**, relatif aux modalités de mesure de bruit de voisinage ;
- ❖ **Décret du 31 août 2006**, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ;
- ❖ **L'arrêté du 5 décembre 2006** précise les modalités de mesurage des bruits de voisinage tels que prévues par les articles R. 1334-32 à R. 1334-35, du code de la santé publique (normes NF, durées et périodes de mesure).

Objectifs acoustiques

Emergences admissibles

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit **ambiant** (avec le bruit particulier) et le bruit **résiduel** (en l'absence du bruit particulier).

La réglementation s'applique à la période jour ou nuit la plus pénalisante.

Emergence admissible pour la période 7h-22h sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période 22h-7h ainsi que dimanches et jours fériés
5 dB(A)	3 dB(A)

L'émergence est recherchée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Termes correctifs

En fonction de la durée d'apparition du bruit particulier un terme correctif doit être appliqué aux niveaux d'émergence admissibles précités.

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : T	Terme correctif
30 secondes <= 1 minute	9 dB(A)
1 minute < T <= 2 minutes	8 dB(A)
2 minutes < T <= 5 minutes	7 dB(A)
5 minutes < T <= 10 minutes	6 dB(A)
10 minutes < T <= 20 minutes	5 dB(A)
20 minutes < T <= 45 minutes	4 dB(A)
45 minutes < T <= 2 heures	3 dB(A)
2 heures < T <= 4 heures	2 dB(A)
4 heures < T <= 8 heures	1 dB(A)
8 heures < T	0 dB(A)

- Emergences spectrales

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier ⁽¹⁾ en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont données dans le tableau ci-dessous.

Fréquence (en Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Valeurs limites (en dB)	7	7	5	5	5	5

(1) Le bruit particulier correspond au bruit émis par le projet

Nota : La réglementation relative au bruit de voisinage ne s'applique pas par définition aux circulations engendrées par les infrastructures de transports terrestres.

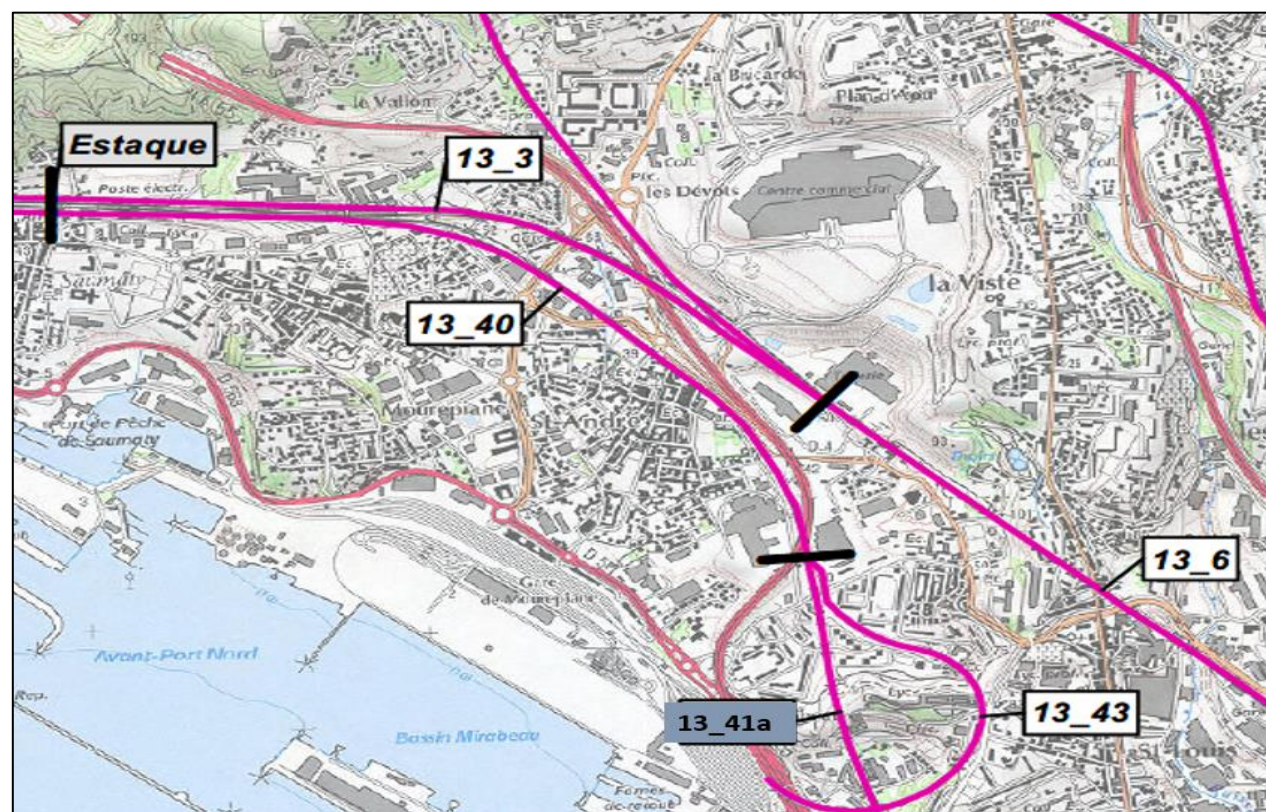
2.6 LES DONNEES D'ENTREE

2.6.1 L'INFRASTRUCTURE EXISTANTE

Réseau ferré national (RFN)

Sur le raccordement de Mourepiane (tronçon 13-43 ci-dessous), la voie ferrée est existante bien que les circulations y sont interrompues depuis le début des années 90. L'ensemble de la voie du raccordement a été renouvelé à neuf à l'occasion du précédent projet : l'infrastructure actuelle est composée de long rail soudé (LRS) et de traverses béton du début du raccordement coté Cité Consolat jusqu'au tunnel du Soulat compris puis en barre normale de rail avec des traverses bois de la sortie du tunnel jusqu'à l'entrée dans le GPMM. .

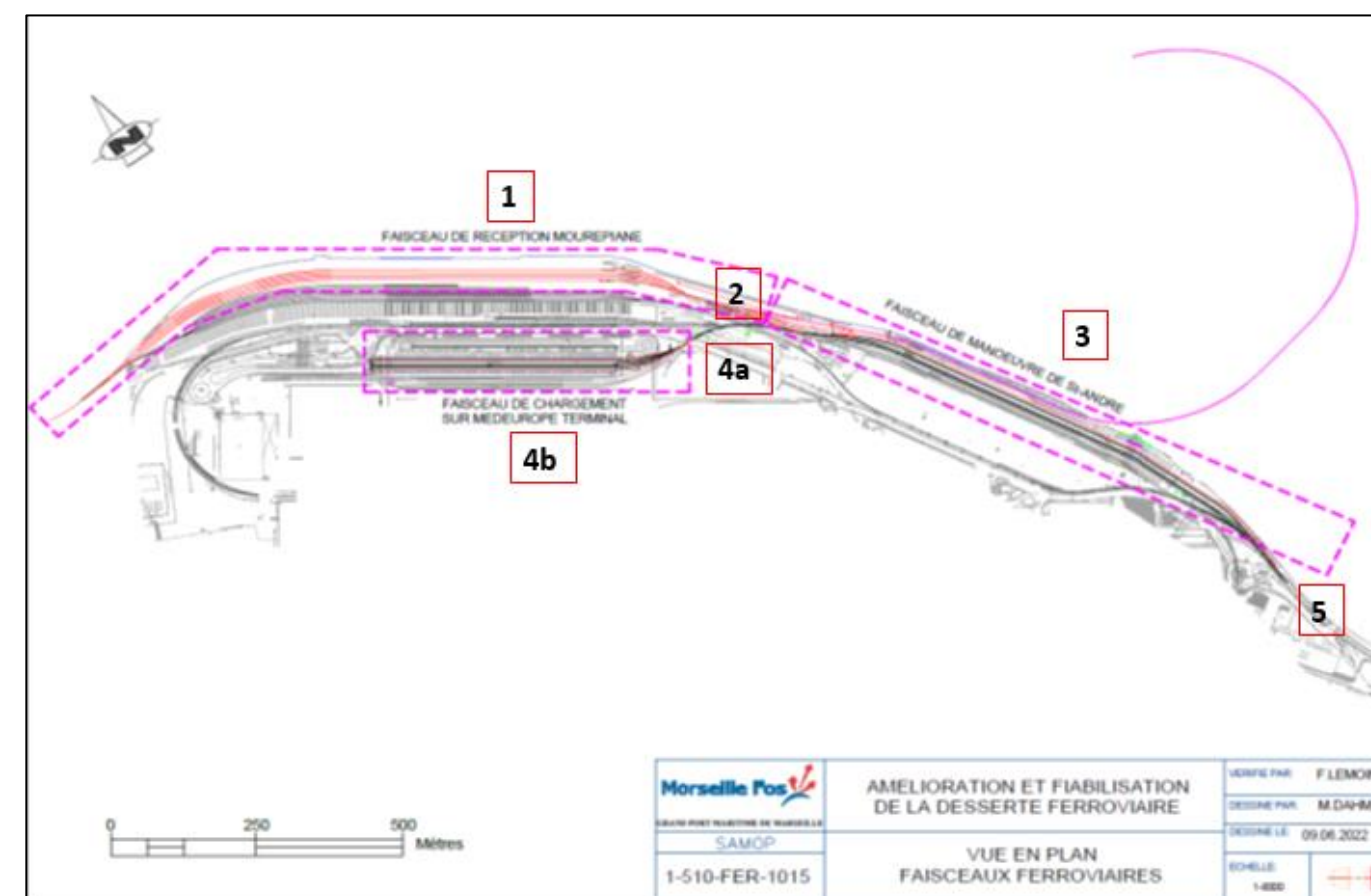
Sur la ligne de l'Estaque, au niveau du quartier de St André (tronçon 13-40 ci-dessous), l'armement actuel des voies est aussi composé de Long rail soudé (LRS) et de traverses béton (aménagement datant de 2012).



Réseau ferré portuaire (RFP)

Sur la zone du port, l'armement pour toutes les voies ferroviaires est constitué de rails courts et de traverses en bois.

Sur le réseau RFP, le projet prévoit l'aménagement du secteur identifié 1. Ce secteur n'existe pas en situation initiale. Il existe par contre 4 voies sur Mourepiane et 3 voies sur St André. Les secteurs concernés par les aménagements de voies existantes sont 3 et 5 d'une part, et 4a et 4b d'autre part. Le secteur 2, zone de liaison centrale, est également modifié pour supporter les circulations entre les secteurs 1 et 3.



2.6.2 LES TRAFICS FERROVIAIRES EN SITUATION INITIALE

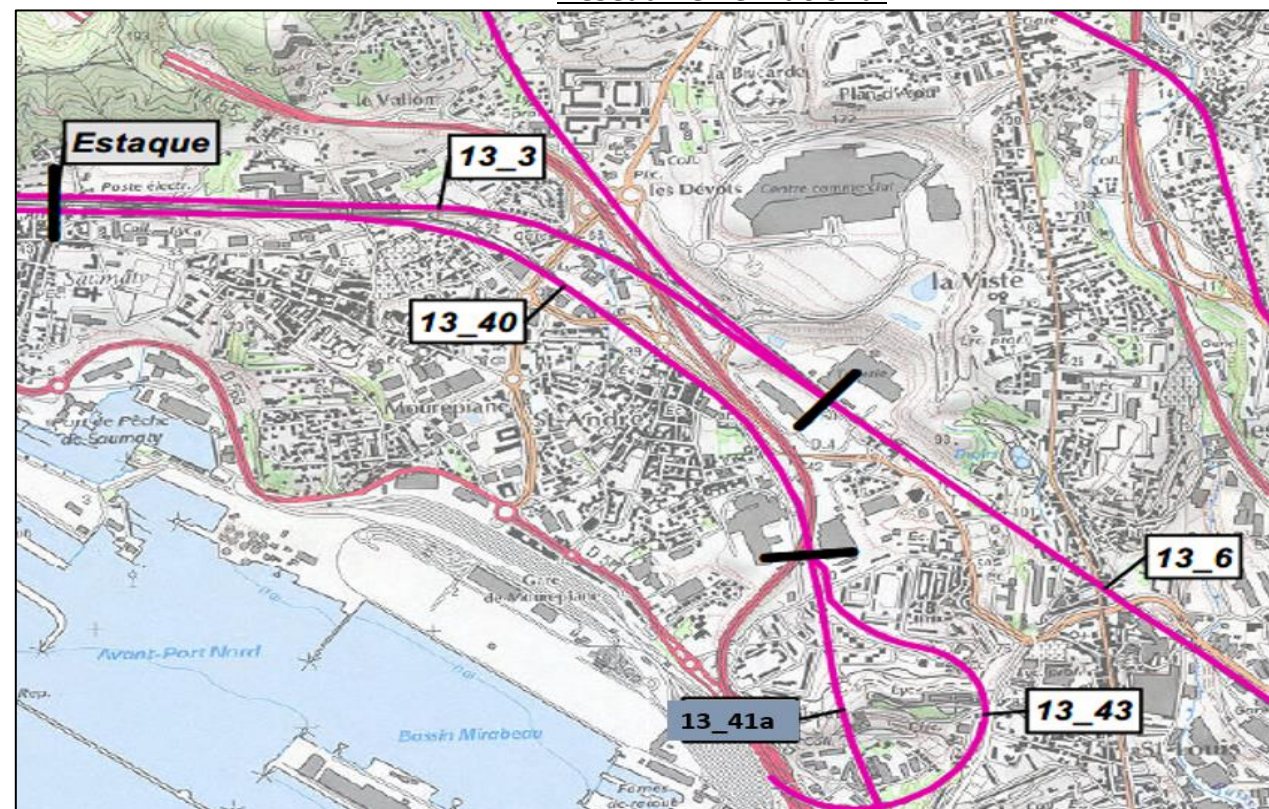
Les données de trafic et de vitesse utilisées pour l'étude acoustique en situation initiale sont les suivantes :

Réseau	Secteur	Armement	Situation	Vitesse	FRETS										TER			
					Fret 850 m		INI-Fret 750 m		REF- Fret 560 m		Fret 260 m		Fret 500 m		BGC-US		BGC-UM	
					BB22200 + 47xWagons Fret		BB22200 + 42xWagons Fret		BB22200 + 31xWagons Fret		BB22200+ 14xWagons Fret		BB22200+ 28xWagons Fret		B81500 quadricaisse	2xB81500		
6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h			
RFP	Secteur 1	Faisceau Mourepiane	Rails courts sur traverses	Actuelle 2019	= <6 km/h													
RFP	Secteur 2	Faisceau Mourepiane -	Rails courts sur traverses	Actuelle 2019	= <6 km/h													
RFP	Secteur 3	Faisceau St André	Rails courts sur traverses	Actuelle 2019	= <6 km/h			5,6										
RFP	Secteur 4	Faisceau St André et	4a: Rails courts sur traverses	Actuelle 2019	= <6 km/h			5,6										
RFN	Section 13_40	Intersection Racc	LRS sur traverses béton	Actuelle 2019	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h	3,2	1,0	2,8		0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0	
RFN	Section 13_41a	Intersection Racc	LRS sur traverses béton	Actuelle 2019	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h	3,2	1,0	2,8		0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0	

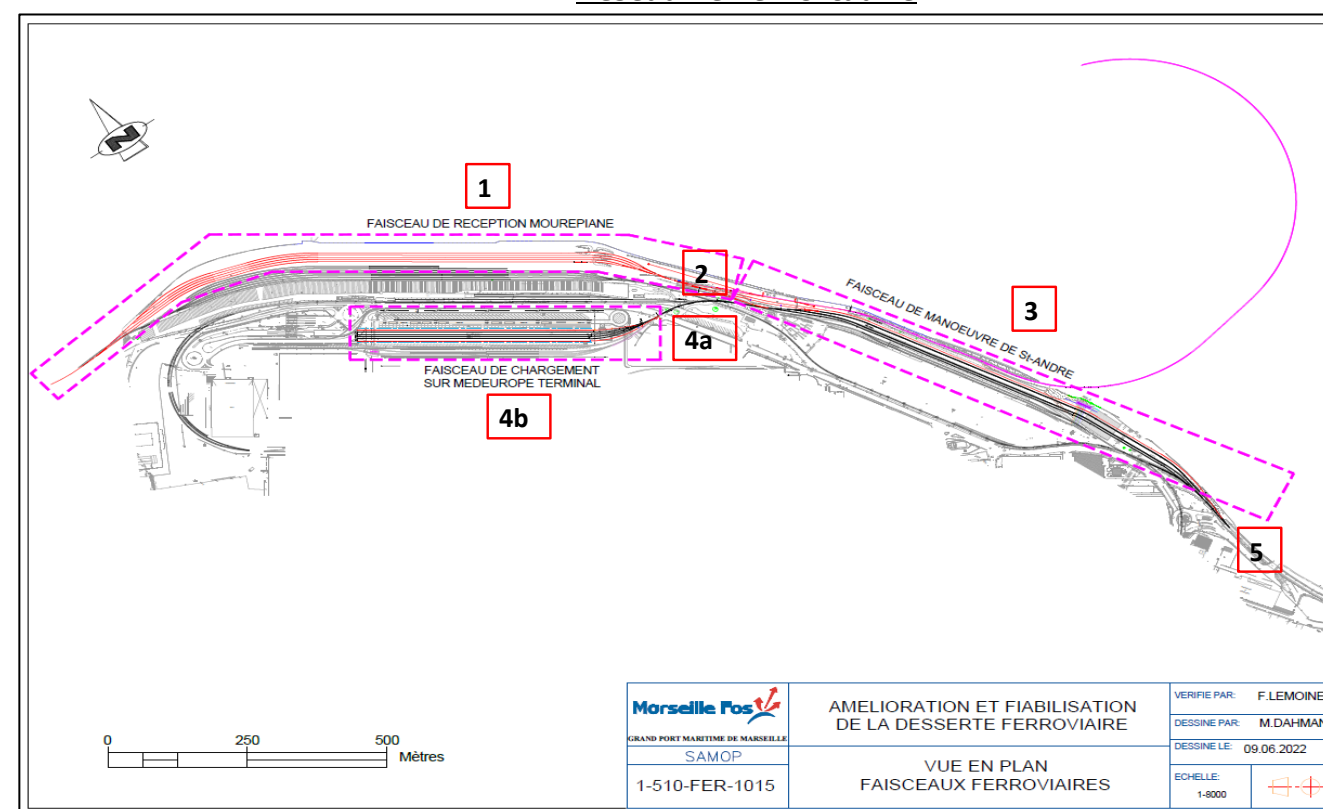
Notes :

- Les nombres de passages donnés ci-dessous sont des moyennes sur les jours ouvrés, c'est-à-dire le nombre total de passages dans la semaine divisée par 5 jours ;
- Sur le périmètre du réseau ferré portuaire (RFP) faisceau St André, le volume quotidien estimé de mouvements de « coupons » (locomotives avec ou sans quelques wagons) est agrégé en équivalent « train complet de 750 mètres ». Ce qui est équivalent en terme acoustique.

Réseau Ferré National



Réseau Ferré Portuaire




2.6.3 LES MATERIELS ROULANTS ACTUELS

Les matériels roulants actuels concernant la zone du projet sont des trains frets de types :

Transport Combiné Continental	Tous scénarios : 850m
Transport Combiné Maritime	Situation initiale (Canet) : 750m
	Scénario référence : 560m Scénario projet : 850m
Transfert Canet - Arenc	Situation initiale : max 560 m, en moyenne 400 m
Autoroute ferroviaire	Scénario projet : 850m
Trimet	Tous scénarios : 260m
Trains Auto	Tous scénarios : 550m
ITE Storione	Tous scénarios : 500m
ITE Panzani	Tous scénarios : 500m

Des équivalences acoustiques sont considérées dans le document de référence de la SNCF (voir Nota) pour ces matériels de type fret:

Type de matériel : BB22200-22300-22400



Vitesse maximale	160 km/h
Vitesse de référence	160 km/h
Longueur	17,48 m
Type de freinage	Semelle frittée
Réflexion Caisse/Ecran	1

Niveaux sonores et spectre de référence au(x) point(s) de mesure en Leq,tp

1/3 oct.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	78	75.1	74.8	75.6	77.3	77.6
1/3 oct.	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	77.5	76.8	79.3	82.8	78.5	76.6
1/3 oct.	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	76.3	76	73.8	72.3	71.3	69.7

d = 25 m / h = 3.5 m
L0 = 87.7 dB(A)

Type de matériel : Wagon FRET PLAT freiné fonte (sans chargement)



Vitesse maximale	120 km/h
Vitesse de référence	100 km/h
Longueur	17 m
Type de freinage	Semelle fonte
Réflexion Caisse/Ecran	0

Niveaux sonores et spectre de référence au(x) point(s) de mesure en Leq,tp

1/3 oct.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	66	65	65.3	66.1	66.6	67.5
1/3 oct.	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	69.9	73.7	78.1	81.7	83	77.6
1/3 oct.	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	76.9	77	74.2	70.8	67.6	63.5

d = 25 m / h = 3.5 m
L0 = 88 dB(A)

Fiches extraites du document de référence ferroviaire de la SNCF

Nota : Ces données sont issues du document de référence « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » de la SNCF pour les études acoustiques.

2.6.4 L'INFRASTRUCTURE PROJETEE

L'armement de la voie ferrée au niveau du raccordement de Mourepiane a déjà été réalisé dans le cadre de ce projet qui avait fait l'objet d'une première étude en 2015 (mais aucune circulation n'a encore emprunté cette voie depuis les travaux réalisés qui comprennent également des écrans acoustiques sur cette section). Concernant le réseau RFP, l'armement est inchangé par rapport à la situation initiale.

Le renouvellement de l'armement avec le projet est positif pour limiter la transmission du bruit et des vibrations au passage des convois ferroviaires.

Réseau ferré national (RFN)

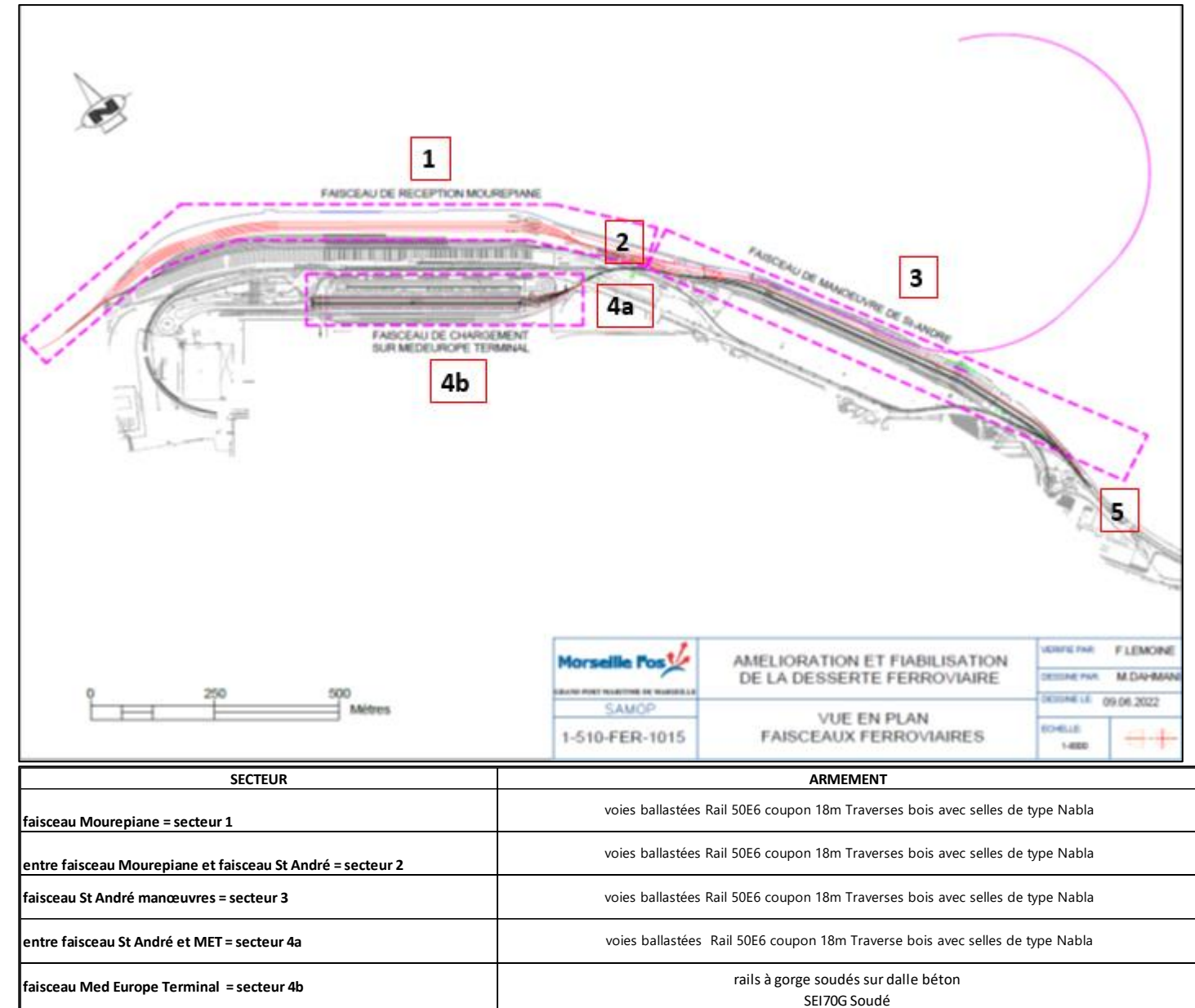
Sur le raccordement de Mourepiane, l'infrastructure est donc composée d'un armement renouvelé :

- LRS (Long Rail Soudé) et traverse béton au niveau du quartier de Consolat en sortant du tunnel et jusqu'au raccordement vers St André ;
- De traverses bois et de rails courts depuis la zone portuaire et jusqu'à l'entrée du tunnel du Soulat.

Sur la ligne de l'Estaque l'armement reste le même, les seuls travaux sur cette ligne sont une communication entre les 2 voies de circulation afin que les convois qui arrivent depuis le raccordement de Mourepiane puisse aller sur la voie qui leur est dédiée (aménagement d'une centaine de mètres).

Réseau ferré portuaire (RFP)

L'armement prévu sur le sur le RFP est précisé dans le tableau ci-contre:




2.6.5 LE MATERIEL PROJETE

Les matériels roulants projetés concernant la zone du projet sont des trains frets de types :

Transport Combiné Continental	Tous scénarios : 850m
Transport Combiné Maritime	Situation initiale (Canet) : 750m
	Scénario référence : 560m Scénario projet : 850m
Transfert Canet - Arenc	Situation initiale : max 560 m, en moyenne 400 m
Autoroute ferroviaire	Scénario projet : 850m
Trimet	Tous scénarios : 260m
Trains Auto	Tous scénarios : 550m
ITE Storione	Tous scénarios : 500m
ITE Panzani	Tous scénarios : 500m

Des équivalences acoustiques sont considérées pour ces matériels de type fret:

Type de matériel : BB22200-22300-22400




Vitesse maximale	160 km/h
Vitesse de référence	160 km/h
Longueur	17,48 m
Type de freinage	Semelle frittée
Réflexion Caisse/Ecran	1

Niveaux sonores et spectre de référence au(x) point(s) de mesure en Leq,tp

1/3 oct.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	78	75.1	74.8	75.6	77.3	77.6
1/3 oct.	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	77.5	76.8	79.3	82.8	78.5	76.6
1/3 oct.	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	76.3	76	73.8	72.3	71.3	69.7

d = 25 m / h = 3.5 m						
L0 = 87.7 dB(A)						

Type de matériel : Wagon FRET freiné composite



Vitesse maximale	120 km/h
Vitesse de référence	100 km/h
Longueur	17 m
Type de freinage	Semelle composite
Réflexion Caisse/Ecran	1

Niveaux sonores et spectre de référence au(x) point(s) de mesure en Leq,tp

1/3 oct.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	67.1	62.3	61.7	63.6	66.1	67.8
1/3 oct.	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	67.3	67.4	68.1	69.6	70.7	69.1
1/3 oct.	1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz
d = 25 m / h = 3.5 m [dB]	70	68.4	68.4	67.5	65.4	61.3

d = 25 m / h = 3.5 m						
L0 = 79.2 dB(A)						

Fiches extraites du document de référence ferroviaire

Au-delà de 2024, en application des STI bruit (spécifications techniques d'interopérabilité) **les trains fret empruntant une portion d'itinéraire dit « silencieux » ne pourront plus être freinés fonte et devront être équipés de semelles de freins composites moins bruyante. On retiendra que ce système « freiné composite » a une émission acoustique inférieure de près de 9 dB(A) à l'émission que pour le système actuel en freiné fonte.** Les wagons circulant sur la zone Arenc/ L'Estaque seront très majoritairement soumis à cette nouvelle réglementation. **A noter que le GPMM imposera, à cette même échéance, ces freins composites sur son réseau portuaire.**

Cette modification des matériels roulants a une incidence acoustique très importante et favorable pour les riverains des voies ferrées.

Nota : Les données des tableaux ci avant sont issues du document de référence « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » de la SNCF pour les études acoustiques.

2.6.6 LES TRAFICS PROJETES

Les données de trafic et de vitesses utilisées pour l'étude acoustique du projet sont les suivantes :

Réseau	Secteur		Armement	Situation	Vitesse	FRETS										TER					
						Fret 850 m		INI-Fret 750 m		REF- Fret 560 m		Fret 260 m		Fret 500 m		BGC-US		BGC-UM			
						BB22200 + 47xWagons Fret		BB22200 + 42xWagons Fret		BB22200 + 31xWagons Fret		BB22200+ 14xWagons Fret		BB22200+ 28xWagons Fret		B81500 quadricaisse		2xB81500			
						6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h		
RFN	Section 13_40	Intersection Racc Mourepiane-Estaque	LRS sur traverses béton	Actuelle 2019	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h	3,2	1,0	2,8		0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0				
				Référence 2026 (sans projet)	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h					1,7		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0				
				Référence 2046 (sans projet)	TER: 90 km/h / FRET: 60 km/h					2,0		1,0	1,0	0,7	0,1	43,2	4,8	28,8	3,2		
				Projet 2026	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h	6,0	1,0			0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0				
				Projet 2046	TER: 90 km/h / FRET: 60 km/h	10,6	2,0			0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	43,2	4,8	28,8	3,2		
RFN	Section 13_41a	Intersection Racc Mourepiane - intersection Racc Canet	LRS sur traverses béton	Actuelle 2019	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h	3,2	1,0	2,8		0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0				
				Référence 2026 (sans projet)	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h					1,7		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0				
				Référence 2046 (sans projet)	TER: 90 km/h / FRET: 60 km/h					2,0		1,0	1,0	0,7	0,1	43,2	4,8	28,8	3,2		
				Projet 2026	TER: 70 km/h / FRET: 60 km/h					0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	24,0	2,0				
				Projet 2046	TER: 90 km/h / FRET: 60 km/h					0,2		1,0	1,0	0,7	0,1	43,2	4,8	28,8	3,2		
RFN	Section 13_43	Raccordement Mourepiane vers le RFP	LRS sur traverses béton	Actuelle 2019	FRET: 60 km/h																
				Référence 2026 (sans projet)																	
				Référence 2046 (sans projet)																	
				Projet 2026			6,0	1,0													
				Projet 2046			10,6	2,0													
RFP	Secteur 2	Faisceau Mourepiane - Faisceau St André	Rails courts sur traverses bois	Actuelle 2019	=<6 km/h																
				Référence 2026 (sans projet)																	
				Référence 2046 (sans projet)																	
				Projet 2026			6,0	1,0													
				Projet 2046			10,6	2,0													

Note : Pour simuler les convois ferroviaires ayant une vitesse inférieure à 40 km/h, la modélisation acoustique a été réalisée à partir de données issues d'autres sites ferroviaires sur lesquels des mesures de trains fret circulant à faible vitesse étaient disponibles. Les enjeux demeurent très limités compte tenu de l'éloignement des premières habitations (une centaine de mètres environ).

2.7 LES OUTILS D'INVESTIGATION

2.7.1 LES MESURES ACOUSTIQUES

L'analyse de l'ambiance sonore pré existante s'appuie sur des mesures acoustiques réalisées in situ. Elles sont réalisées selon les principes des normes NF S 31-085 « *caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier* », normes NF S 31-088 « *caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire* », et NF S 31-010 « *caractérisation et mesurage de bruits dans l'environnement* ». On installe à 2 mètres en avant de la façade d'une maison, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), un microphone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure peut varier d'un cycle complet de 24 heures à un enregistrement de 20 minutes. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies nous permettent de caractériser l'ambiance acoustique actuelle d'un site à partir des niveaux de bruit définis réglementairement, à savoir les indices diurne (L_{Aeq} 6h-22h) et nocturne (L_{Aeq} 22h-6h). Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche.

Nota : 2 campagnes de mesures acoustiques ont été réalisées. La première a été réalisée en 2020 et le MOA a souhaité en réaliser une deuxième en 2022 pour s'affranchir des éventuels effets de la pandémie sur les circulations routières et ferroviaires au nord de Marseille. On se reportera au rapport de mesures pour tout détail relatif à celles-ci.

2.7.2 LES RELEVÉS DE CIRCULATION

Les mesures sont réalisées avec des relevés de trafic ferroviaires pendant leur déroulement :

- Données fournies par SNCF réseau sur le réseau ;
- Données internes filmées par CIA pour identifier, quantifier et différencier les convois ferroviaires (comptages ponctuels).

Nota : aucun comptage routier n'a été réalisé pour la présente étude qui s'appuie sur des données de trafic routier issues de l'étude de déplacement réalisée dans le cadre de ce projet. Cette étude spécifique vise à définir les flux de circulation routiers avec et sans projet aux différents horizons étudiés. Ces données sont notamment prises en compte dans la présente étude pour le volet « bruit multisource ».

2.7.3 LA MODELISATION PAR CALCUL

La modélisation est réalisée à partir du programme MITHRA SIG 5.1, édité par Geomod et le CSTB. MITHRA-SIG V5 est un logiciel de cartographie acoustique conçu pour les professionnels en charge des questions d'environnement et d'aménagement du territoire, souhaitant réaliser des cartes de bruit en 2D ou en 3D. Combiné de géomatique et d'acoustique, MITHRA-SIG V5 est un co-développement CSTB-Geomod, dédié au calcul en continuité de cartes du bruit d'une ville ou d'une agglomération, sans limite logicielle.

Ce logiciel comprend :

- **Un programme de digitalisation du site** qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveau), du bâti, des voiries, de la nature du sol, du projet et des différents trafics. Il permet également de mettre en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...
- **Des sources de bruits simulées** : Route, Fer (train et tramway) et Industrie.
- **Calcul sur récepteurs** et création de cartes 2D et 3D avant/après l'implantation d'une infrastructure, d'un mur antibruit, modification des trafics...
- **Un programme de propagation de rayons sonores** : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur - source. Des rayons (directs, diffractés et réfléchis) sont tirés depuis le point récepteur jusqu'à rencontrer les sources sonores.
- **Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique** qui permet :
 - Soit l'affichage de L_{Aeq} sur une période donnée (6h-22h par exemple) pour différents récepteurs préalablement choisis ;
 - Soit la visualisation de cartes de bruit (isophones diurnes ou nocturnes, avec ou sans météo).

Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie.

CHAPITRE 3- ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

3.1 LE BATI

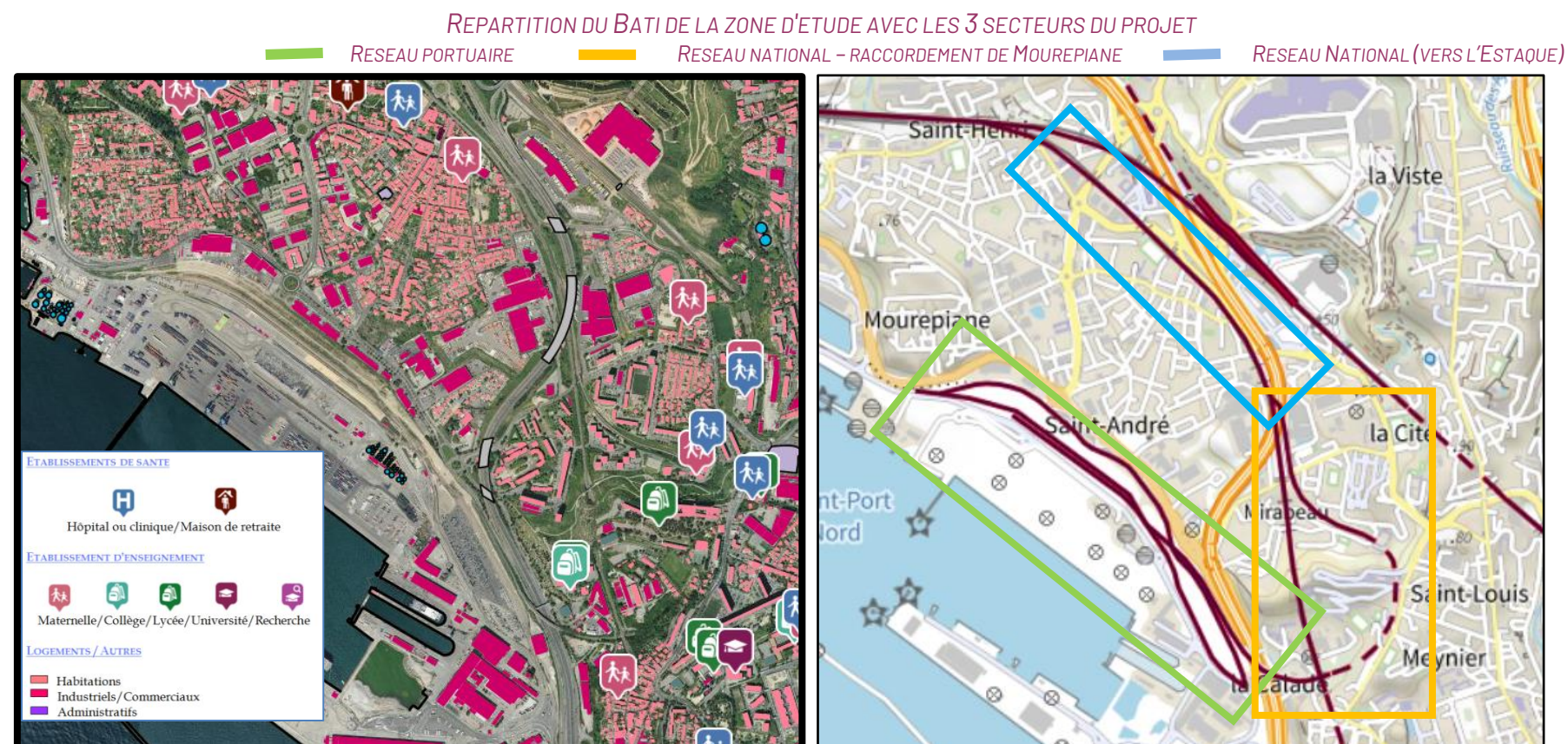
La zone d'étude se situe au Nord-Ouest de Marseille.

Le bâti présent est composé d'habitations (immeubles collectifs & maisons individuelles) et de locaux à vocations industrielles et commerciales. Il est réparti sur l'ensemble de la zone du projet.

Pour les bâtiments sensibles, on recense :

- **Des écoles maternelles :**
 - École maternelle Cité Saint-Louis,
 - École maternelle Saint-Louis Le Rove,
 - École maternelle Saint-Louis Consolat,
 - École maternelle Calade ;
- **Des écoles primaires :**
 - École primaire Saint Louis Le Rove,
 - École primaire Saint Louis Consolat,
 - École primaire privée Saint Louis,
 - École primaire Calade ;
- **Des collèges :**
 - Collège Arthur Rimbaud ;
- **Des lycées :**
 - Lycée professionnel la Calade,
 - Lycée professionnel Saint-Louis,
 - Lycée Saint-Exupéry

On retiendra que le bâti se situe plutôt en bordure du Réseau ferré National (RFN) et pas en bordure du RFP (réseau ferré portuaire).



3.2 LES SOURCES DE BRUIT PRINCIPALES

Les infrastructures de transports terrestres sont classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. Un secteur affecté par le bruit est défini de part et d'autre de chaque infrastructure classée, dans lequel les prescriptions d'isolement acoustiques sont à respecter pour les nouvelles constructions.

La carte ci-après synthétise l'ensemble des infrastructures bruyantes dans la zone d'étude du projet.

VOIES ROUTIERES

Lors de nos investigations, les principales sources de bruit constatées ont été :

- L'autoroute A55 (de catégorie 1) ;
- Le chemin du littoral (ou Rd5), (de catégorie 3/4) ;
- L'avenue André Roussin (ou RD5a) (de catégorie 3) ;
- Le chemin du Ruisseau Mirabeau (de catégorie 4

Nota : à l'intérieur du périmètre du port, les voies ne sont pas classées.

VOIES FERROVIAIRES

Lors de nos investigations, les principales sources de bruit constatées ont été :

- Ligne de Paris (classée catégorie 1) ;
- Ligne Marseille – L'Estaque (non classée) ;
- Rac de Mourepiane (non classée et non circulé) ;
- Voies de raccordement à la gare du Canet (non classée) ;
- Voies de raccordement vers le Port (non classée).

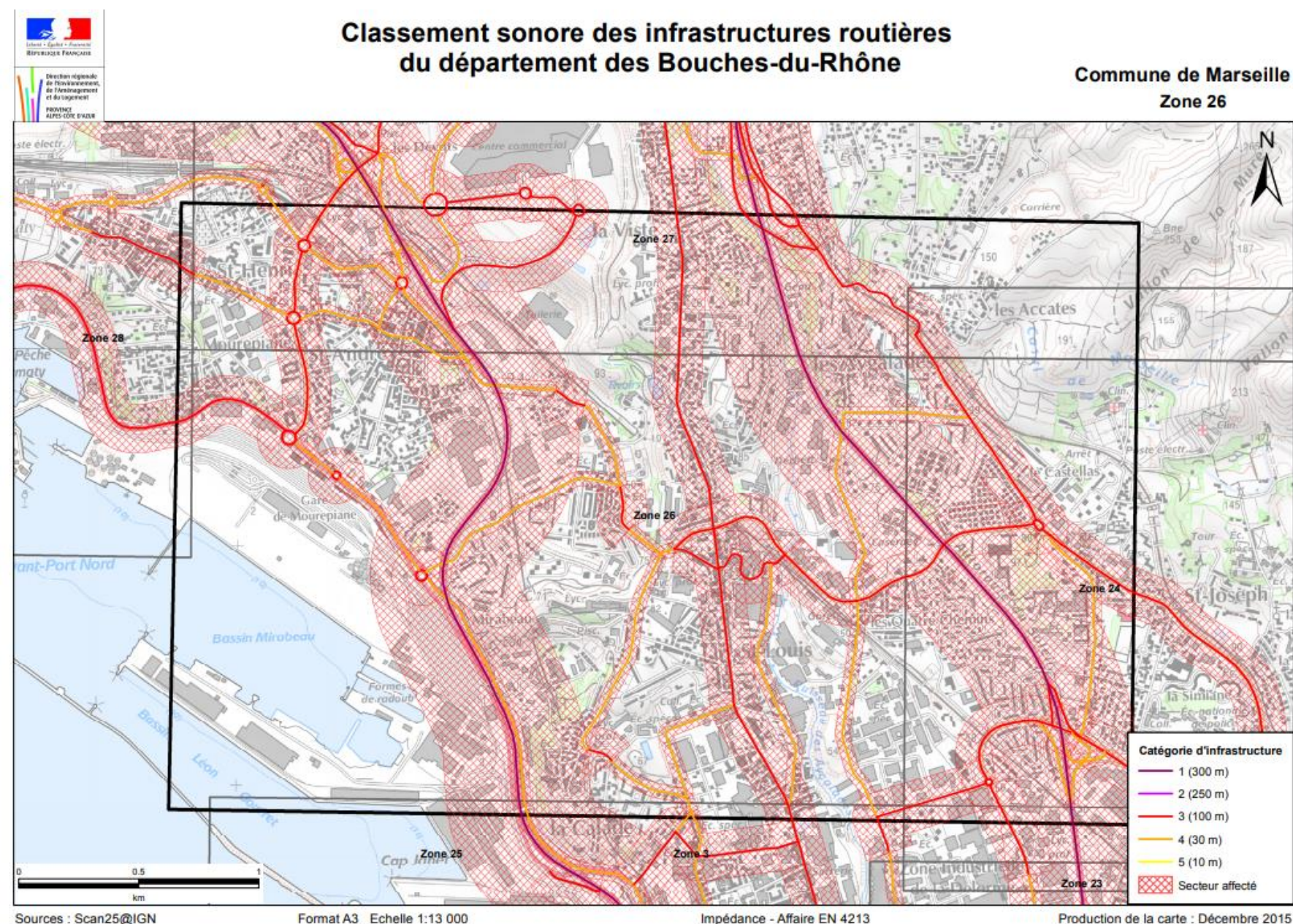
Nota :

- le classement des voies ferrées date de l'année 2000 et n'a jamais été mis à jour.
- à l'intérieur du périmètre du port, les voies ne sont pas classées.

AUTRES SOURCES DE BRUIT

Hormis le bruit des infrastructures terrestres, nous avons constaté *in situ* les bruits :

- Des activités du Port (déplacement de container, transport...);
- Le bruit de l'activité régnant autour du Port (bruit divers et variés liés à l'exploitation de la zone).
-



3.3 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

LES MESURES ACOUSTIQUES

Nous présentons dans cette partie les résultats de la campagne de mesures réalisée du 27 au 30 juin 2022.

Au total, 11 mesures de bruit de longue durée (24 heures) et 22 de courte durée (30 mn), ont été réparties sur le bâti situé aux abords du projet.

Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision. Le détail du matériel utilisé est visible dans le rapport de mesures.

Pour chacun des relevés, le microphone a été placé à l'extérieur conformément aux normes NFS 31-085 (bruit routier), NFS 31-088 (bruit ferroviaire) et NFS 31-110 (environnement). Ces mesures permettent de définir les indices réglementaires diurnes et nocturnes LAeq(6h-22h) / LAeq (22h-6h) pour le bruit des infrastructures de transport terrestre (qui permet d'obtenir les indices ferroviaire IF(6h/22h) / IF (22h-6h) (avec IF à Laeq – 3dB(A)) pour le bruit ferroviaire, Laeq 6h-22h & Laeq 22h-6h pour le bruit routier (ou ambiant), voire LAeq (7h-22h) / LAeq (22h-7h) pour le bruit de voisinage.

Les niveaux de bruits ont donc été enregistrés toutes les secondes et ce pendant 24 heures consécutives pour les mesures de longue durée ou 30 minutes pour les mesures de courte durée, par le bruit émis par les infrastructures routières, ferroviaires ainsi que celui des activités sur la zone du port.

Les niveaux mesurés correspondent à la moyenne énergétique pour la période considérée (pour les mesures courtes) et suivant les périodes réglementaires jour et nuit pour les mesures de 24h.

La contribution ferroviaire est établie en ne considérant que la contribution des passages ferroviaires et ce pour les 2 périodes réglementaires. Ces mesures servent notamment à établir le bruit ferroviaire préexistant chez le riverain et servent de point de référence pour l'établissement du modèle de calcul en phase étude.

Les positions des points de mesure ont été définies en fonction de leur proximité avec le projet ou avec des axes structurants sur lesquels le projet va avoir un effet en terme de report de trafic. Les bâtiments sur lesquels les mesures sont faites sont choisis en fonction de leur

proximité avec le projet ainsi qu'avec leur représentativité de l'ensemble des habitations situées dans la zone d'étude.

On rappelle que le MOA a souhaité refaire les mesures de bruit car la première campagne était sujette à caution car en 2020 les circulations étaient influencées par les effets de la pandémie. La présente étude est donc basée sur la 2eme campagne réalisée en juin 2022 (les données de la première campagne sont annexées au présent document).

LES CIRCULATIONS FERROVIAIRES

La SNCF nous a indiqué les circulations ferroviaires qu'il y a eu pendant nos mesures sur la ligne Marseille Maritime Arenc.

CIA dispose également une caméra pendant la durée de la mesure pour identifier les circulations ferroviaires sur certains points.

LES CIRCULATIONS ROUTIERES

Les mesures de bruit ont été réalisées en semaine et hors vacances scolaires afin que les trafics routiers soient représentatifs de la situation initiale.

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques ont été évaluées in situ (nébulosité et rayonnement) et relevées sur la station Météo France de MARIGNANE (force et direction du vent, température).

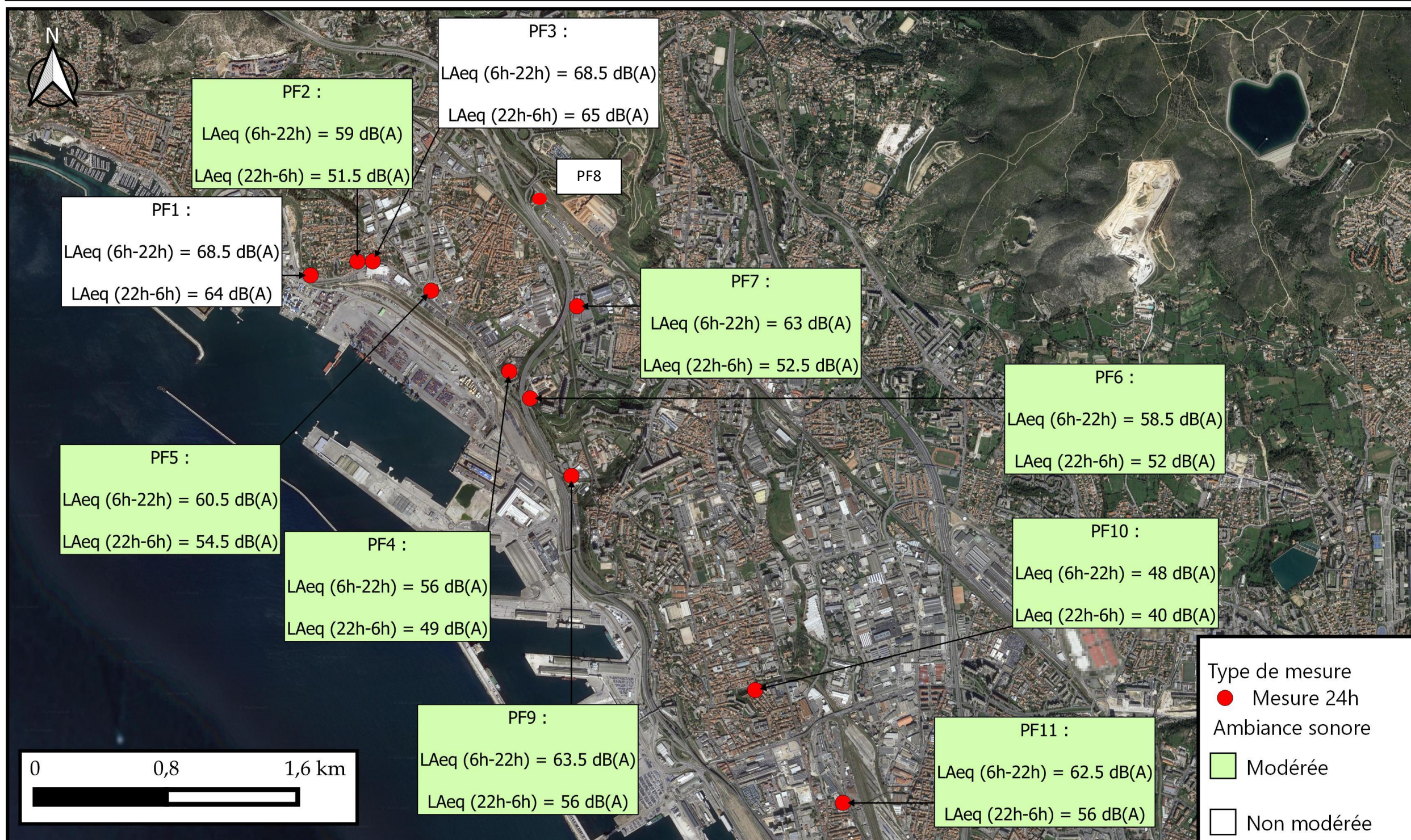
RESULTATS

Les cartes ci-après présentent la localisation et les résultats des mesures effectuées qui se répartissent comme suit :

- Mesures sur la zone du port (bruit ferroviaire et d'activité)
- Mesures en bordure du port (bruit routier, ferroviaire et d'activité)
- Mesures au niveau du raccordement de Mourepiane (bruit routier seulement car axe ferroviaire non circulé)
- Mesures au niveau de la gare du Canet (bruit ferroviaire);
- Mesures sur St André (ligne Marseille – l'Estaque).



Localisation et résultats des points de mesure de longue durée



Nota : le PF8 n'a pas pu être refait lors de la seconde campagne.



Localisation et résultats des points de mesure de courte durée



SYNTHESE DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES					
Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)*	LAeq (22h-6h) mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore
PF1	29/06/2022 10h00 - 30/06/2022 10h00	604 Ter chemin du Littoral - 13016 Marseille	68,5	64,0	Non-modérée
PF2	29/06/2022 10h00 - 30/06/2022 10h00	45 Traverse Ténérif - 13016 Marseille	59,0	51,5	Modérée
PF3	29/06/2022 11h00 - 30/06/2022 11h00	556 chemin du Littoral - 13016 Marseille	68,5	65,0	Non-modérée
PF4	27/06/2022 15h00 - 28/06/2022 15h00	400 chemin du Littoral - 13016 Marseille	56,0	49,0	Modérée
PF5	29/06/2022 14h00 - 30/06/2022 14h00	526 chemin du Littoral - 13016 Marseille	60,5	54,5	Modérée
PF6	29/06/2022 14h00 - 30/06/2022 14h00	5 impasse A. Malavasi - 13016 Marseille	58,5	52,0	Modérée
PF7	29/06/2022 14h00 - 30/06/2022 14h00	Chemin du Ruisseau Mirabeau-13016 Marseille	52,0 (Fer.)	33,5 (Fer.)	Modérée
			62,5 (Res.)	52,5 (Res.)	
			63,0 (Glob.)	52,5 (Glob.)	
PF9	28/06/2022 18h00 - 29/06/2022 18h00	2 traverse Santi - 13016 Marseille	63,5	56,0	Modérée
PF10	29/06/2022 14h00 - 30/06/2022 14h00	35 rue Alexandre Meradou – 13015 Marseille	40,5 (Fer.)	- (Fer.)	Modérée
			47,5 (Res.)	40,0 (Res.)	
			48,0 (Glob.)	40,0 (Glob.)	
PF11	29/06/2022 15h00 - 30/06/2022 15h00	Résidence Marseille le Liban, Traverse du Liban, 13015 Marseille	62,5	56,0	Modérée

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près. Lorsque le bruit présente plusieurs composantes importantes, celles-ci sont précisées, ainsi (Fer.) signifie contribution ferroviaire, (Res.) signifie bruit résiduel (hors bruit ferroviaire) et (Glob.) signifie bruit global (Bruit ferroviaire + bruit résiduel).

Commentaire :

- La mesure n° 8 n'a pas pu être refaite lors de la seconde campagne ;
- Le niveau mesuré indiqué est le niveau global jour / nuit (toute source de bruit confondues) afin de définir l'ambiance sonore pré existante. Pour certains points, les composantes du bruit mesuré sont précisées en faisant apparaître notamment la contribution ferroviaire (cette valeur sert pour les modélisations) lorsque celle-ci « émerge » par rapport au bruit de fond (sur certains points la composante ferroviaire est si faible par rapport au bruit routier, qu'elle ne peut être déterminée).

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore
PR1	27/06/2022 15h07-15h37	Place des ferrailleurs - 13016 Marseille	62,0	Modérée
PR2	27/06/2022 15h48-16h18	472 chemin du littoral - 13016 Marseille	65,5	Non-modérée
PR3	28/06/2022 10h26-10h56	Boulevard Jean Labro - 13016 Marseille	64,0	Modérée
PR4	27/06/2022 16h30-17h00	7 avenue André Roussin - 13016 Marseille	63,5	Modérée
PR5	28/06/2022 11h10-11h40	556 chemin du littoral - 13016 Marseille	65,5	Non-modérée
PR6	29/06/2022 11h46-12h16	582 chemin du littoral - 13016 Marseille	71,0	Non-modérée
PR7	29/06/2022 12h21-12h51	608 chemin du littoral - 13016 Marseille	67,5	Non-modérée
PR8	30/06/2022 07h38-08h08	Bat A - Résidence Consolat - 13015 Marseille	53,5	Modérée
PR9	30/06/2022 08h15 - 08h45	Résidence Consolat-les-Sources - 13015 Marseille	55,0	Modérée
PR10	30/06/2022 07h10-07h40	Rue des Musardises - 13015 Marseille	48,0	Modérée
PR11	30/06/2022 07h45 - 08h15	Rue des Romanesques - 13015 Marseille	46,5	Modérée
PR12	30/06/2022 08h36 - 09h06	Rue site de Mourepiane – 13015 Marseille	59,0	Modérée
PR13	30/06/2022 08h50 - 09h20	Ecole élémentaire Saint-Louis Consolat, Résidence Consolat-les-Sources - 13015 Marseille	54,5	Modérée
PR14	29/06/2022 14h15-14h45	Traverse Santi – 13015 Marseille	60,5	Modérée
PR15	29/06/2022 15h25-15h55	PORT DE MARSEILLE-FOS	56,5	Modérée
PR16	29/06/2022 15h33-15h57	PORT DE MARSEILLE-FOS	69,5	Non-modérée
PR17	29/06/2022 16h17-16h42	PORT DE MARSEILLE-FOS	74,0	Non-modérée
PR18	29/06/2022 16h15-16h45	PORT DE MARSEILLE-FOS	57,5	Modérée
PR19	30/06/2022 09h30-10h00	PORT DE MARSEILLE-FOS	59,5	Modérée
PR20	30/06/2022 10h30-11h00	PORT DE MARSEILLE-FOS	60,5	Modérée
PR21	30/06/2022 10h50-11h20	PORT DE MARSEILLE-FOS	68,0	Non-modérée
PR22	30/06/2022 10h12-10h42	PORT DE MARSEILLE-FOS	60,0	Modérée
PR23	29/06/2022 11h15-11h45	Traverse du chemin de fer – 13016 Marseille	64,5	Modérée

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près

3.4 MODELISATION PAR CALCUL

A partir de la BD Topo (bâti + voie ferrée), et d'un repérage réalisé in situ, le site d'étude a été modélisé en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5. Il a été tenu compte des emprises et de ses caractéristiques géométriques des infrastructures existantes.

Tous les bâtiments situés, en bordure des infrastructures étudiées ont été repérés in situ en identifiant leurs caractéristiques : nature, nombre d'étage, orientation des façades...

La réalisation du fichier nécessaire au calcul s'appuie sur ces éléments, ainsi que sur une expertise du site permettant la mise à jour éventuelle du bâti, et l'identification des habitations proches.

3.5 CALAGE DU MODELE DE CALCUL

A partir des éléments relevés sur site pendant les mesures (mesures, trafics, météo...) et des données d'émissions indiquées par SNCF Réseau (vitesses, matériels, armement...), un calcul acoustique est réalisé aux emplacements des points des mesures de façon à les comparer aux niveaux mesurés. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus.

Point de mesure	Etage	Période diurne (6h-22h)			Période nocturne (22h-6h)		
		LAeq mesuré	LAeq calculé	Ecart	LAeq mesuré	LAeq calculé	Ecart
PF1	Etage 2	68,5	69,5	1,0	64,0	62,5	-1,5
PF2	RdC	59,0	60,0	1,0	51,5	53,5	2,0
PF3	Etage 1	68,5	70,0	1,5	65,0	64,5	-0,5
PF4	Etage 1	56,0	57,0	1,0	49,0	50,0	1,0
PF5	Etage 1	60,5	62,0	1,5	54,5	54,5	0,0
PF6	Etage 1	58,5	58,5	0,0	52,0	50,0	-2,0
PF7	Etage 2	52,0	54,0	2,0	33,5	32,0	-1,5
PF9	Etage 2	63,5	65,0	1,5	56,0	56,5	0,5

A la lecture de ce tableau, on constate que les niveaux de bruit calculés sont globalement proches des niveaux de bruit mesurés. Ces différences peuvent s'expliquer par :

- Les vitesses pratiquées réellement qui sont inconnues,
- Les incertitudes de mesures et de calculs.

Note :

- Les données de trafics ferroviaires utilisées sont celles issues des données SNCF Réseau durant la période de mesure et les données routières sont les TMJA en situation initiale déterminé dans le cadre de l'étude de déplacement du présent dossier d'enquête publique.

Compte tenu de ces éléments, on peut valider le modèle de calcul utilisé pour l'ensemble de la phase d'étude.

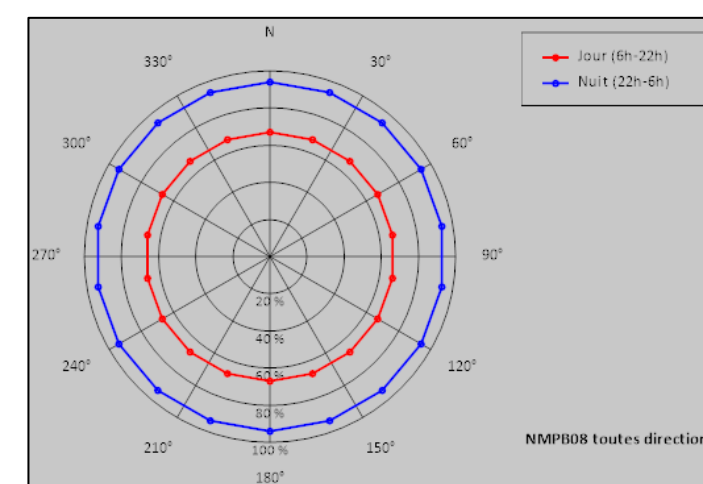
3.6 SIMULATIONS ACOUSTIQUES EN SITUATION INITIALE

A partir du modèle de calcul établi, nous avons réalisé des calculs acoustiques sur tous les bâtiments « sensibles » situés à proximité des itinéraires étudiés. Les calculs ont été réalisés en situation initiale en considérant les hypothèses de trafics long terme indiqués au chapitre 2 :

- ✓ Situation initiale,

Pour les simulations, les paramètres de calculs suivants ont été appliqués :

- ✓ Méthode de calcul : NMPB 2008,
- ✓ Effets météorologiques : Toutes directions (Base de données Mithra),
- ✓ Trafic, vitesses et composition des trains précisés au chapitre 2.



OCCURRENCES METEOROLOGIQUES – NMPB08 TOUTES DIRECTIONS

Les planches de calcul reportées en annexes 3-4-5-6 présentent les résultats des calculs acoustiques, elles sont déclinées comme suit :

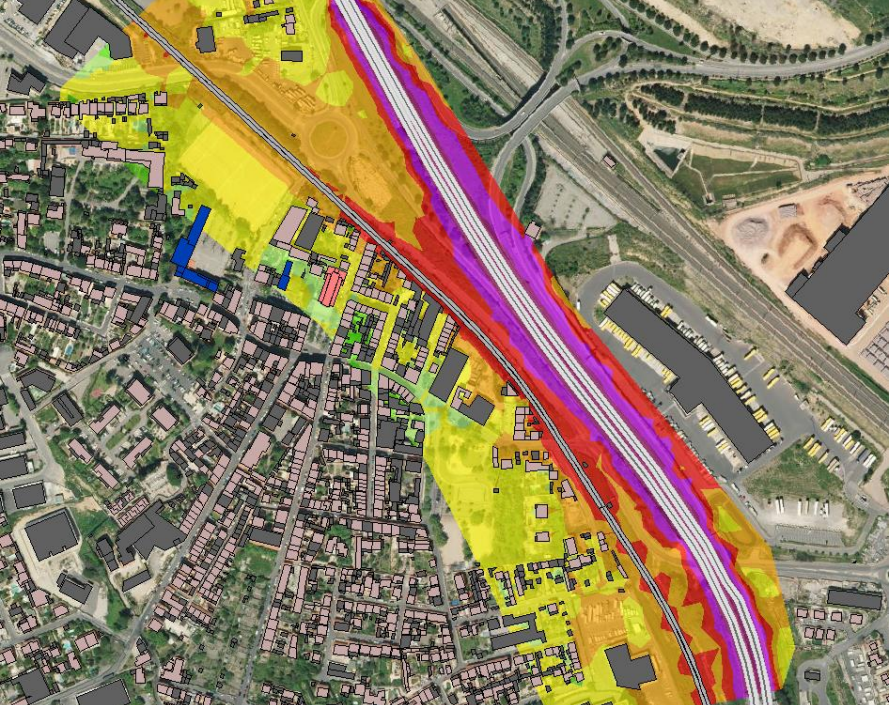

- ✓ Calculs en situation initiale (niveaux sonores en façades des bâtiments) en période réglementaire diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h),

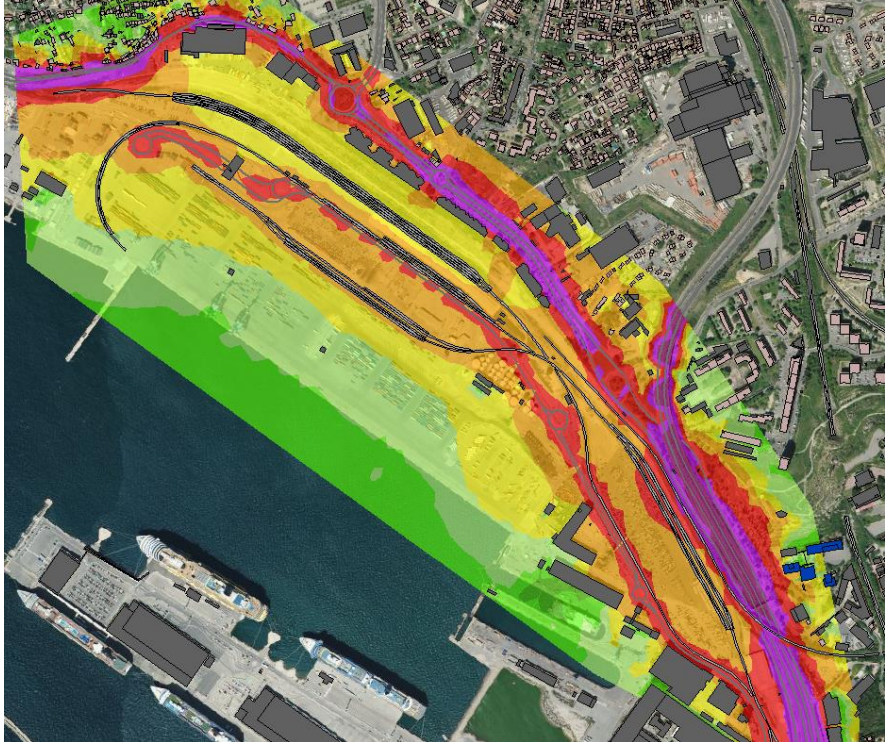
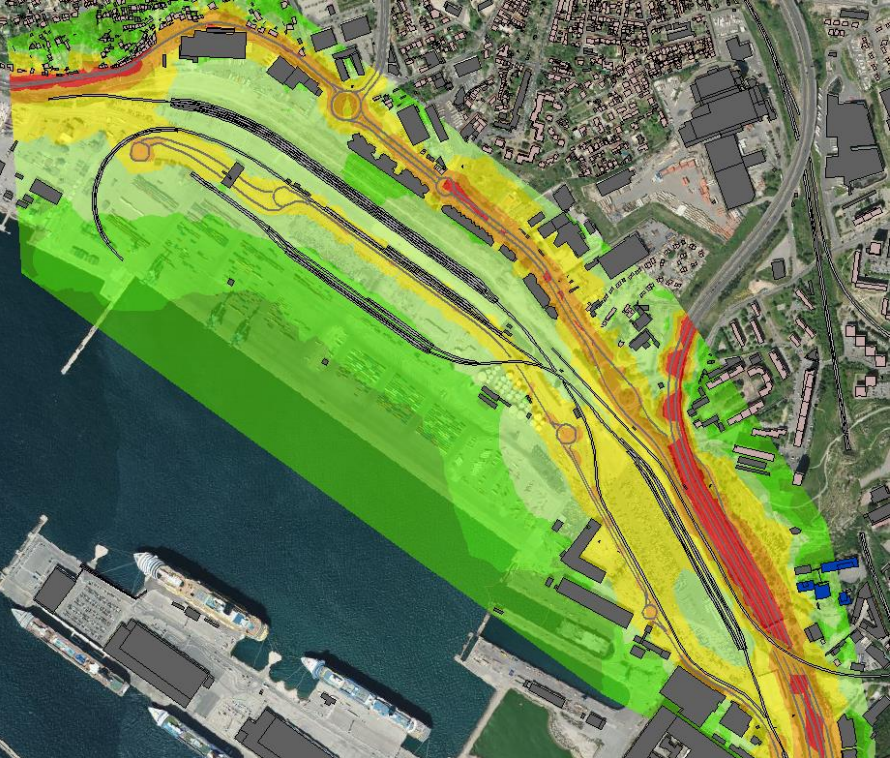
Afin de définir l'ambiance sonore pré existante, des cartes de bruit sont réalisées sur tout l'itinéraire étudié en y faisant figurer les sources de bruit routières et ferroviaires.

Nota : le bruit émis par les activités du port n'est pas prévisible car il présente un caractère aléatoire tant dans sa localisation que dans son intensité ou son apparition bruit des navires et des engins du parc notamment). Il ne peut donc être pris en compte dans les simulations acoustiques.

<p>RFN- Raccordement de Mourepiane Nord</p>	<p>Situation initiale – période diurne – bruit multisource</p>																									
<p>Sur le quartier Consolat, l'ensemble des bâtiments se situe dans une ambiance sonore pré existante de type modérée.</p>		<table border="0"> <tr> <td> Habitat individuel/collectif</td> <td> Bureau</td> </tr> <tr> <td> Bâtiment industriel/commercial</td> <td> Etablissement d'enseignement</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Etablissement de santé</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Autre bâtiment</td> </tr> </table> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>< 45</td></tr> <tr><td></td><td>45 à 50</td></tr> <tr><td></td><td>50 à 55</td></tr> <tr><td></td><td>55 à 60</td></tr> <tr><td></td><td>60 à 65</td></tr> <tr><td></td><td>65 à 70</td></tr> <tr><td></td><td>70 à 75</td></tr> <tr><td></td><td>>= 75</td></tr> </table>	Habitat individuel/collectif	Bureau	Bâtiment industriel/commercial	Etablissement d'enseignement		Etablissement de santé		Autre bâtiment		< 45		45 à 50		50 à 55		55 à 60		60 à 65		65 à 70		70 à 75		>= 75
Habitat individuel/collectif	Bureau																									
Bâtiment industriel/commercial	Etablissement d'enseignement																									
	Etablissement de santé																									
	Autre bâtiment																									
	< 45																									
	45 à 50																									
	50 à 55																									
	55 à 60																									
	60 à 65																									
	65 à 70																									
	70 à 75																									
	>= 75																									
<p>RFN-Raccordement de Mourepiane Nord</p>	<p>Situation initiale – période nocturne– bruit multisource</p>																									
<p>Comme en période diurne, tous les bâtiments se situent dans une ambiance sonore modérée.</p>		<p>(This section is shared with the daytime map and is not repeated here)</p>																								

<p>RFN- Raccordement de Mourepiane Sud</p>	<p>Situation initiale – période diurne – bruit multisource</p>																									
<p>Les quelques bâtiments d'habitation se situent dans une ambiance sonore modérée.</p>		<table border="0"> <tr> <td> Habitat individuel/collectif</td> <td> Bureau</td> </tr> <tr> <td> Bâtiment industriel/commercial</td> <td> Etablissement d'enseignement</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Etablissement de santé</td> </tr> <tr> <td></td> <td> Autre bâtiment</td> </tr> </table> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>< 45</td></tr> <tr><td></td><td>45 à 50</td></tr> <tr><td></td><td>50 à 55</td></tr> <tr><td></td><td>55 à 60</td></tr> <tr><td></td><td>60 à 65</td></tr> <tr><td></td><td>65 à 70</td></tr> <tr><td></td><td>70 à 75</td></tr> <tr><td></td><td>>= 75</td></tr> </table>	Habitat individuel/collectif	Bureau	Bâtiment industriel/commercial	Etablissement d'enseignement		Etablissement de santé		Autre bâtiment		< 45		45 à 50		50 à 55		55 à 60		60 à 65		65 à 70		70 à 75		>= 75
Habitat individuel/collectif	Bureau																									
Bâtiment industriel/commercial	Etablissement d'enseignement																									
	Etablissement de santé																									
	Autre bâtiment																									
	< 45																									
	45 à 50																									
	50 à 55																									
	55 à 60																									
	60 à 65																									
	65 à 70																									
	70 à 75																									
	>= 75																									
<p>RFN-Raccordement de Mourepiane Sud</p>	<p>Situation initiale – période nocturne – bruit multisource</p>																									
<p>Tous les bâtiments d'habitation se situent dans une ambiance sonore modérée.</p>																										

RFN- Secteur St André	Situation initiale –période diurne – bruit multisource	
<p>Sur St André, la première rangée de bâtiment situés en bordure de la voie ferrée Marseille- l’Estaque se situe dans une ambiance sonore pré existante non modérée.</p>		<p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ < 45 ■ 45 à 50 ■ 50 à 55 ■ 55 à 60 ■ 60 à 65 ■ 65 à 70 ■ 70 à 75 ■ >= 75 <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">■ Habitat individuel/collectif <li style="width: 50%;">■ Bureau <li style="width: 50%;">■ Bâtiment industriel/commercial <li style="width: 50%;">■ Etablissement d'enseignement <li style="width: 50%;">■ Etablissement de santé <li style="width: 50%;">■ Autre bâtiment
RFN-Secteur St André	Situation initiale – période nocturne – bruit multisource	
<p>La première rangée de bâtiment se situe dans une ambiance sonore non modérée.</p>		

RFP- Secteur Portuaire	Situation initiale – période diurne – bruit multisource	
<p>Sur la zone du port, le bâti riverain qui borde cette zone se situe en bordure des voies routières existantes. On constate que l’ambiance sonore sur ce secteur est de type non modérée.</p>		<p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ < 45 ■ 45 à 50 ■ 50 à 55 ■ 55 à 60 ■ 60 à 65 ■ 65 à 70 ■ 70 à 75 ■ >= 75 <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">■ Habitat individuel/collectif <li style="width: 50%;">■ Bureau <li style="width: 50%;">■ Bâtiment industriel/commercial <li style="width: 50%;">■ Etablissement d'enseignement <li style="width: 50%;">■ Etablissement de santé <li style="width: 50%;">■ Autre bâtiment
RFN-Secteur Portuaire	Situation initiale – période nocturne – bruit multisource	
<p>Comme en période diurne, on constate que l’ambiance sonore au niveau des zones bâties riveraines du périmètre portuaire est de type non modérée.</p>		<p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ < 45 ■ 45 à 50 ■ 50 à 55 ■ 55 à 60 ■ 60 à 65 ■ 65 à 70 ■ 70 à 75 ■ >= 75 <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">■ Habitat individuel/collectif <li style="width: 50%;">■ Bureau <li style="width: 50%;">■ Bâtiment industriel/commercial <li style="width: 50%;">■ Etablissement d'enseignement <li style="width: 50%;">■ Etablissement de santé <li style="width: 50%;">■ Autre bâtiment

Note : on se reportera au chapitre 2 pour la définition de l’ambiance sonore du projet et de ses conséquences pour les objectifs acoustiques du projet.

3.7 RECENSEMENT DES POINTS NOIRS DU BRUIT EN SITUATION INITIALE

La Circulaire du 25 mai 2004 introduit la notion de Zone de Bruit Critique (ZBC) : cette zone est définie comme étant composée de bâtiments sensibles dont les niveaux sonores en façade, résultant de l'exposition au bruit des infrastructures terrestres, dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limite diurne et nocturne présentées par le tableau suivant :

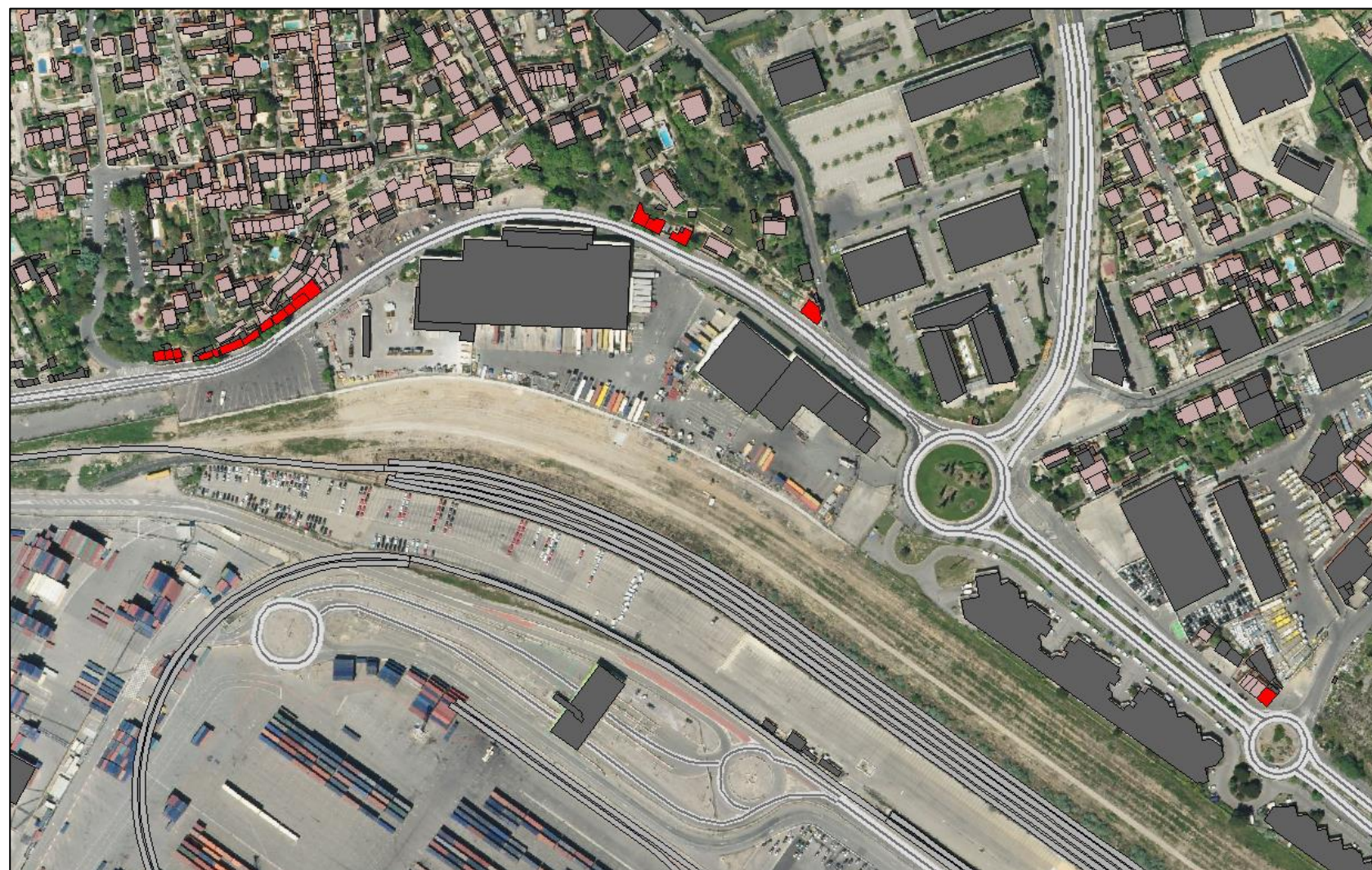
Indicateur de bruit	Routes et/ou LGV	Voies ferrées conventionnelles	Cumul Routes et/ou LGV + Voies ferrées conventionnelles
LAeq (6 h - 22 h)	70 dB(A)	73 dB(A)	73 dB(A)
LAeq (22 h - 6 h)	65 dB(A)	68 dB(A)	68 dB(A)
Lden (1)	68 dB(A)	73 dB(A)	73 dB(A)
Ln (2)	62 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)

Les bâtiments sensibles ainsi définis sont des Points Noirs du Bruit (PNB) : ce sont les locaux à usage d'habitation et les établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale situés dans une Zone de Bruit Critique, et répondant aux critères d'antériorité.

Si des Points Noirs du Bruit sont créés dans le cadre des aménagements liés à la présente opération, les niveaux de bruit LAeq résultant de l'exposition au bruit des infrastructures routières et ferroviaires devront respecter les seuils réglementaires de 68 dB(A) le jour et 63 dB(A) la nuit en façade des bâtiments sensibles concernés, après la mise en œuvre des protections acoustiques.

Nous avons recensé les bâtiments présentant un dépassement des seuils des Points Noirs du bruit multi sources (route + fer) conformément à la circulaire de 2004 sur les PNB. Ces bâtiments doivent faire l'objet d'une opération de rattrapage s'ils sont situés le long du réseau national.

Comme le montre les calculs sur récepteurs reportés en annexe 5, on ne trouve en situation initiale que des bâtiments répondant au seul critère acoustique en bordure du port sur sa partie nord :



■ Bâtiment dépassant les seuils acoustiques PNB ($LAeq(6h-22h) > 73.0 \text{ dB(A)}$) et/ou $LAeq(22h-6h) < 68.0 \text{ dB(A)}$).

On retiendra que ces 15 bâtiments dépassent les seuils à cause de la seule contribution routière des rd5 et rd568 (infrastructures en outre non situées sur le réseau national). Ce ne sont donc pas des PNB du réseau national à traiter dans le cadre du projet.

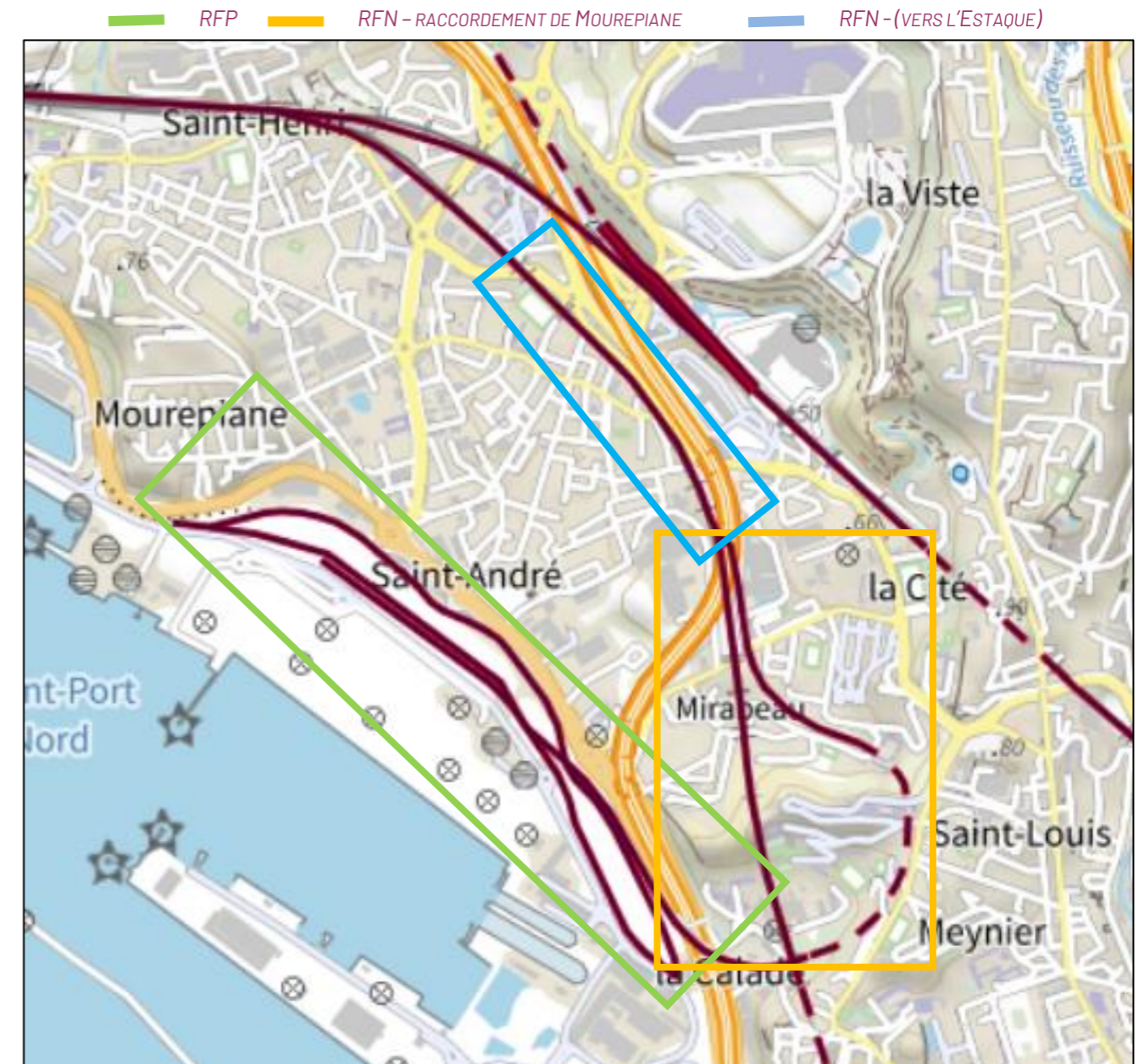
Il n'y a donc pas de Points Noirs du Bruit pré existant sur la zone d'étude.

3.7 CONCLUSION ETAT INITIAL

Trois secteurs des quartiers nord de Marseille sont directement concernés par la réalisation du projet, et donc l'analyse de la situation pré existante ;

- **Réseau portuaire : Création d'un terminal ferroviaire ;**
 Sur ce secteur, le bâti riverain exposé à la zone du port est bordé par des voiries routières départementales assez fréquentées. L'ambiance sonore pré existante est de type non modérée: les seuils admissibles vis-à-vis d'une voie ferroviaire nouvelle sont donc de 68 dB(A) de jour et 63 dB(A) de nuit.
 On ne détecte aucun Point noir du bruit ferroviaire sur ce secteur (on note juste une quinzaine de bâtiment qui dépasse le seuil des PNB routier).
- **Réseau national : Raccordement de Mourepiane, remise en service d'une voie ferroviaire existante ;**
 Sur ce secteur, il n'y a pas de circulation ferroviaire et les circulations routières sont peu représentatives. L'ambiance sonore est de type modérée. Les seuils acoustiques admissibles vis-à-vis du bruit ferroviaire sont de 63 dB(A) le jour et 58 dB(A) la nuit.
 On ne détecte aucun Point noir du bruit ferroviaire sur ce secteur.
- **Réseau national: raccordement à la ligne de l'Estaque, modification d'une voie ferroviaire existante ;**
 Sur ce secteur, le bâti riverain est exposé au bruit ferroviaire mais aussi à celui de la rd4 et de l'aA55, l'ambiance sonore pré existante est de type non modérée pour la première rangée de maison : les seuils admissibles vis-à-vis d'une voie ferroviaire modifiée dépendent du bruit pré existant (voir calculs en annexe 3). Le caractère significatif de l'aménagement est étudié dans la partie « impact du projet » dans le chapitre 4.
 On ne détecte aucun Point noir du bruit ferroviaire sur ce secteur.

L'étude du projet présenté ci-après est basée sur les textes réglementaires applicables sur ce projet (Arrêté du 8 novembre 1999 & Circulaire du 28/02/2002) afin de vérifier l'incidence du projet sur le bâti riverain et déterminer si des mesures de protections acoustiques sont nécessaires réglementairement. On se reportera au chapitre 2.5 « objectifs acoustiques » pour la définition des enjeux règlementaires de ce projet.



Source : <http://www.géoportail.fr/>

CHAPITRE 4- IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET SUR LA ZONE DE TRAVAUX

4.1 LE PROJET

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet de réouverture du raccordement de Mourepiane. Ce projet s'inscrit dans le contexte de la fermeture programmée du site ferroviaire du Canet et d'une reconstitution des fonctionnalités ferroviaires sur le secteur nord de Marseille porté conjointement par LE PORT DE MARSEILLE-FOS et SNCF Réseau.

Les aménagements suivants sont ainsi prévus à l'horizon 2026 :

- Remise en service du raccordement de Mourepiane ;
- Reconstitution d'un faisceau ferroviaire de réception / départ sur Mourepiane ;
- Renforcement du faisceau manœuvre sur St André ;
- Construction de voies de chargement pour les trains combinés sur le terminal maritime MedEurope.

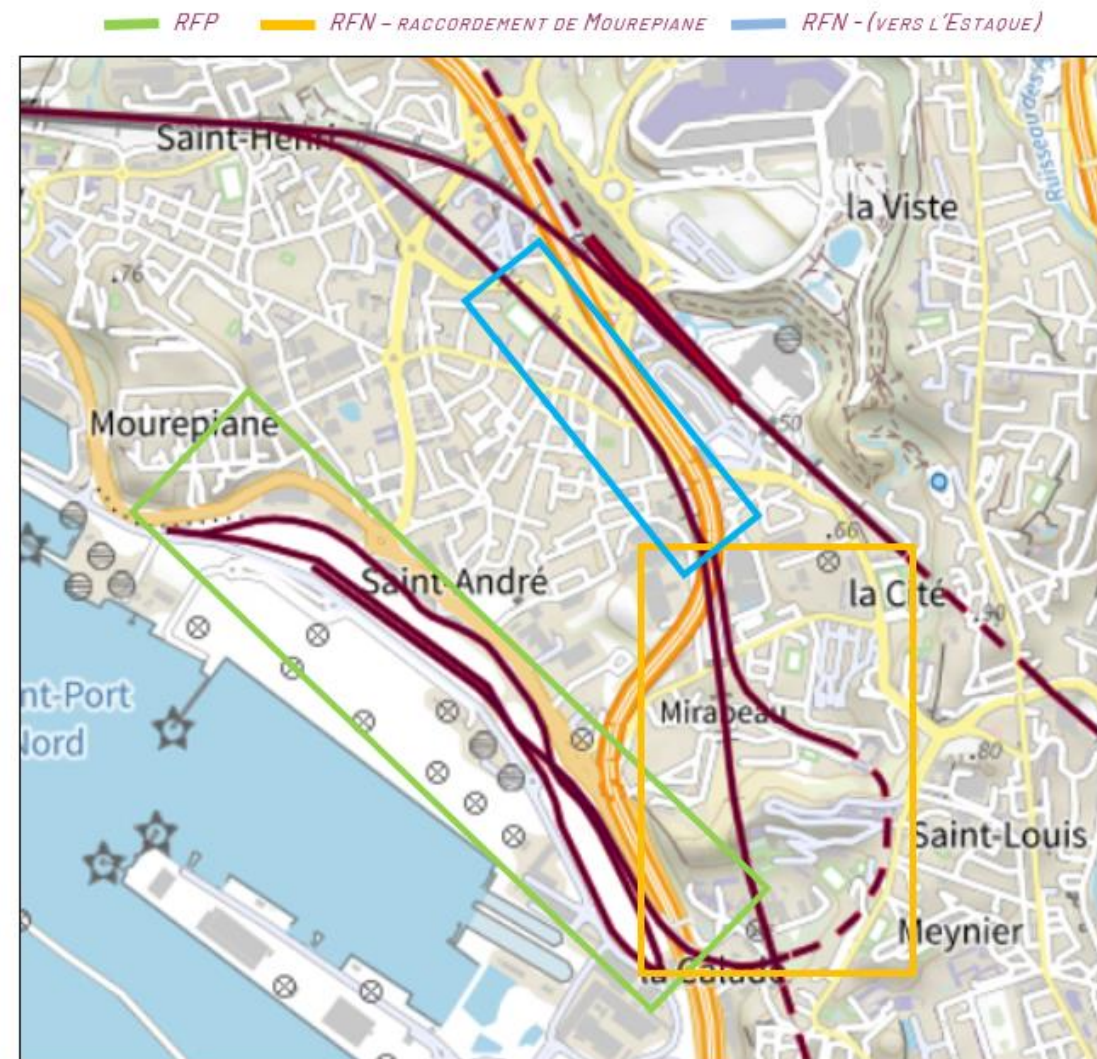
L'étude acoustique porte sur les infrastructures ferroviaires modifiées localisées ci-contre :

- RFN : Remise en service du raccordement de Mourepiane sur laquelle les circulations ont été arrêtées depuis les années 1990 ;
- RFN : Modification de la ligne de l'Estaque au niveau du raccordement de Mourepiane avec la création d'une liaison entre les 2 voies existantes ;
- RFP : Création du faisceau de Mourepiane avec l'aménagement du terminal combiné MedEurope.

On retiendra qu'il n'y a pas de travaux sur la gare du Canet qui sera fermée, le report de trafic se fait en partie sur le raccordement de Mourepiane.



Situation initiale & projetée



Source : <http://www.géoportail.fr/>

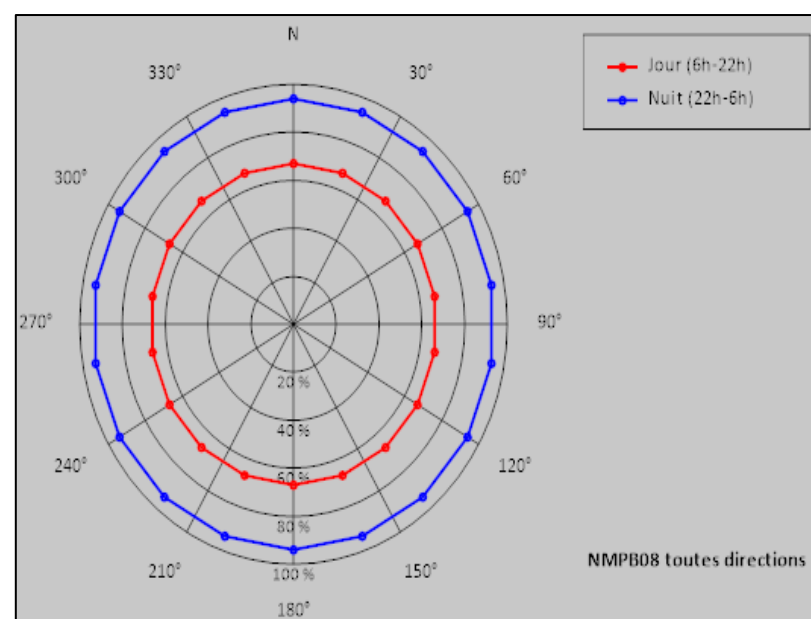
4.2 MODELISATION ET SIMULATION PAR CALCUL

A partir du modèle de calcul établi, nous avons modélisé le projet transmis par le MOA afin de réaliser des calculs acoustiques sur tous les bâtiments « sensibles » situés à proximité des itinéraires étudiés. Les calculs ont été réalisés à 2 horizons d'étude en considérant les hypothèses de trafics long terme indiqués au chapitre 2 :

- ✓ Situation mise en service 2026 avec et sans projet,
- ✓ Situation future 2046 avec et sans projet.

Pour les simulations, les paramètres de calculs suivants ont été appliqués :

- ✓ Méthode de calcul : NMPB 2008,
- ✓ Effets météorologiques : Toutes directions (Base de données Mithra),
- ✓ Trafic, vitesses et composition des trains précisés au chapitre 2.



OCCURRENCES METEOROLOGIQUES – NMPB08 TOUTES DIRECTIONS

Les planches de calcul reportées en annexes 3-4-5 présentent les résultats des calculs acoustiques, elles sont déclinées comme suit :

- ✓ Calculs en situation future 2026 avec et sans projet (niveaux sonores en façades des bâtiments) en période réglementaire diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h),
- ✓ Calculs en situation future 2046 avec et sans projet (niveaux sonores en façades des bâtiments) en période réglementaire diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h).

On retiendra que sur le secteur d'étude, les trains frets équipés de système de freinage en fonte seront remplacés obligatoirement à partir de 2024 par des systèmes de freinage de type « composite ».

Cette modification a une incidence très importante sur les niveaux de bruit qui seront émis car ils induisent des niveaux de près de 9 dB(A) inférieurs à ceux de la situation initiale.

Ce type d'aménagement n'est pas lié au projet Ces matériels sont donc considérés sur tous les horizons étudiés avec et sans projet.

La cartographie des différents secteurs étudiés est présentée ci-après.

Nota :

- Pour des questions de lisibilité de l'étude, seules des cartes de bruit sont ici présentées, on trouvera les calculs sur récepteurs aux horizons actuels, 2026 et 2046 en annexes 3-4-5-6 du présent document ;
- Pour les calculs acoustiques seule la contribution ferroviaire est prise en compte comme le demande la réglementation.

4.3 INCIDENCE AU NIVEAU DU RACCORDEMENT DE MOUREPIANE

Le raccordement de Mourepiane permet de relier le secteur du port à la voie ferrée de la ligne Marseille – l'Estaque en empruntant le tunnel du Soulat.

Il est ainsi traversé le quartier de St Louis Consolat qui a déjà fait l'objet d'un premier projet de réouverture en 2015. Celui-ci était basée sur d'autres hypothèses qui ont conduits aux travaux suivants, déjà été réalisés in situ :

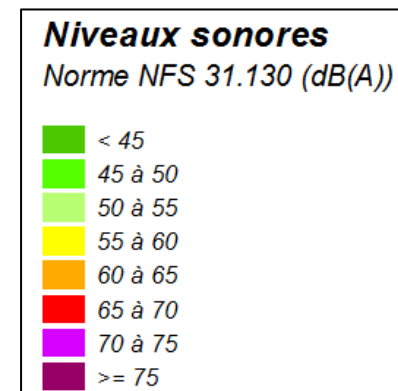
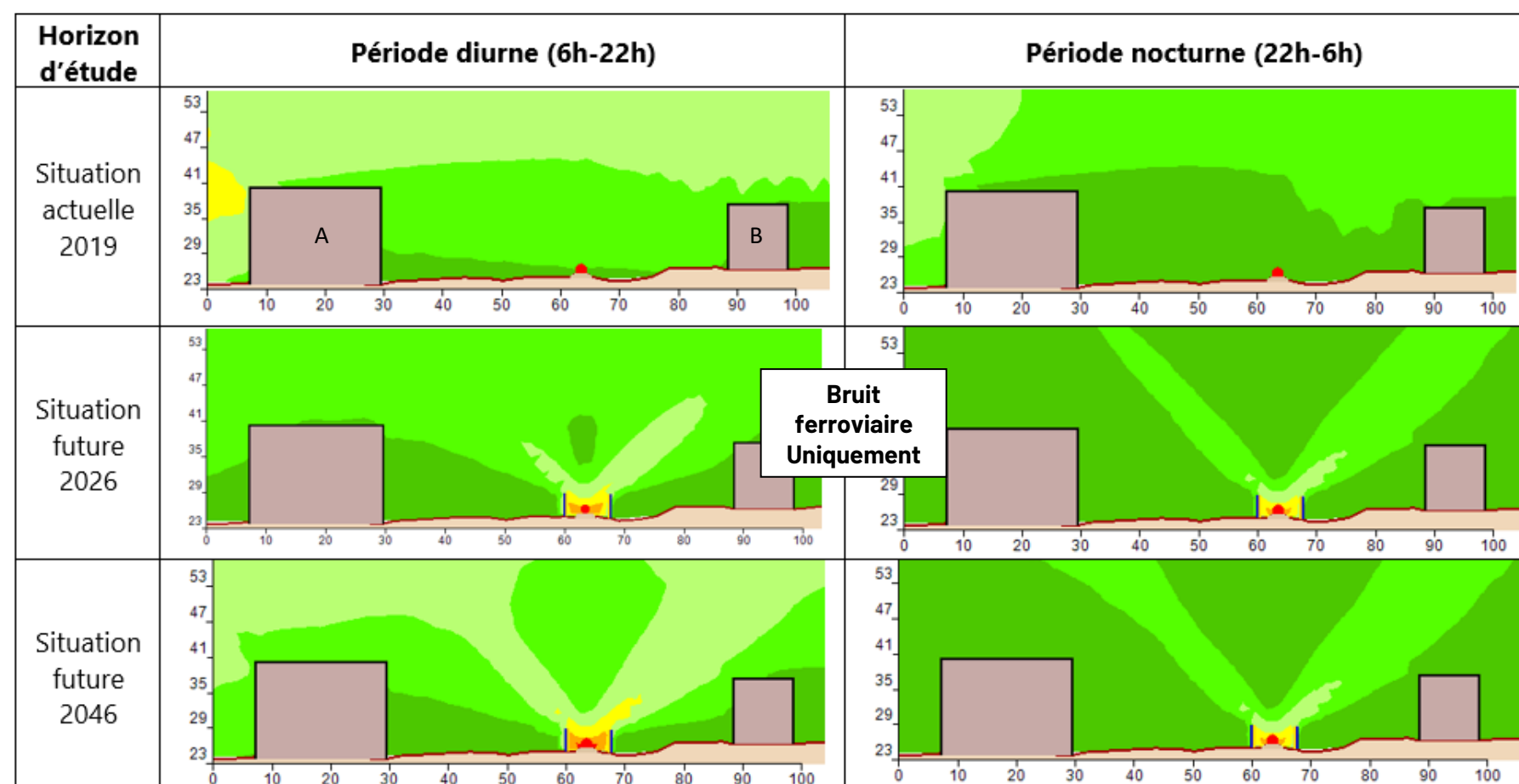
- Mise en place d'un nouvel armement pour la voie ferrée (voir hypothèses d'étude) ;
- Réalisation de 2 écrans acoustiques en sortie du tunnel du Soulat (côté nord).


Pour illustrer ce qu'il se passe sur ce secteur nous avons réalisé des coupes en travers aux différents horizons.

On constate ci-contre que les seuils admissibles ne sont pas dépassés avec les écrans déjà réalisés.

Les cartes de bruit ci-après permettent d'apprécier les effets du projet, on retiendra que dans tous les cas, les seuils admissibles ne sont pas dépassés.

On se reportera à l'annexe 3 pour visualiser les planches de calcul sur récepteur pour ces secteurs.



<p>RFN : Rac. de Mourepiane nord</p>	<p>Situation référence (sans le projet) 2046 - Périodes diurne /nocturne</p>									
<div data-bbox="439 289 715 575" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ < 45 ■ 45 à 50 ■ 50 à 55 ■ 55 à 60 ■ 60 à 65 ■ 65 à 70 ■ 70 à 75 ■ >= 75 </div> <p>En situation de référence (situation sans le projet) au niveau de la sortie du tunnel du Soulat, il n'y a aucune circulation sur le secteur du raccordement.</p> <div data-bbox="216 850 685 940" style="font-size: small;"> <table border="0"> <tr> <td>■ Habitat individuel/collectif</td> <td>■ Bureau</td> </tr> <tr> <td>■ Bâtiment industriel/commercial</td> <td>■ Etablissement d'enseignement</td> </tr> <tr> <td></td> <td>■ Etablissement de santé</td> </tr> <tr> <td></td> <td>■ Autre bâtiment</td> </tr> </table> </div>	■ Habitat individuel/collectif	■ Bureau	■ Bâtiment industriel/commercial	■ Etablissement d'enseignement		■ Etablissement de santé		■ Autre bâtiment		
■ Habitat individuel/collectif	■ Bureau									
■ Bâtiment industriel/commercial	■ Etablissement d'enseignement									
	■ Etablissement de santé									
	■ Autre bâtiment									
<p>Situation projet 2046 - Périodes diurne /nocturne</p>										
<p>En situation future, on constate avec les écrans réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une augmentation des niveaux de bruit par rapport à la situation initiale sans circulation aussi bien en période diurne que nocturne; - Le respect des seuils acoustiques admissibles de 63 dB(A) en période diurne et 58 dB(A) en période nocturne. <p><u>Il n'y a donc pas lieu, réglementairement de faire des protections acoustiques supplémentaires.</u></p>	<div data-bbox="1706 1115 1902 1220" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> <p>Bruit ferroviaire Uniquement</p> </div> 									

<p>RFN : Rac. de Mourepiane sud</p>	<p>Situation référence 2046 - Périodes diurne /nocturne</p>
<div data-bbox="477 310 795 634" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> < 45 45 à 50 50 à 55 55 à 60 60 à 65 65 à 70 70 à 75 >= 75 </div> <p>En situation de référence au niveau de la sortie du tunnel du Soulat, il n'y a aucune circulation sur le secteur du raccordement, le bruit ferroviaire vient de la ligne qui va vers la gare St Charles.</p>	<div data-bbox="1804 277 2291 373" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> Habitat individuel/collectif Bâtiment industriel/commercial Bureau Etablissement d'enseignement Etablissement de santé Autre bâtiment </div> 
	<p>Situation projet 2046 - Périodes diurne /nocturne</p>
<p>En situation future, on :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une augmentation des niveaux de bruit par rapport à la situation initiale sans circulation en période diurne et nocturne; - Le respect des seuils acoustiques admissibles de 63 dB(A) en période diurne et 58 dB(A) en période nocturne. <p><u>Il n'y a donc pas lieu, réglementairement de faire des protections acoustiques.</u></p>	

4.4 INCIDENCE AU NIVEAU DE ST ANDRE

Pour illustrer ce qu'il se passe d'un point de vue ferroviaire sur ce secteur nous avons réalisé des coupes en travers aux différents horizons.

On constate ci-contre que :

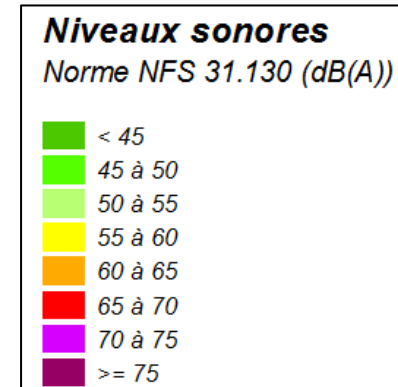
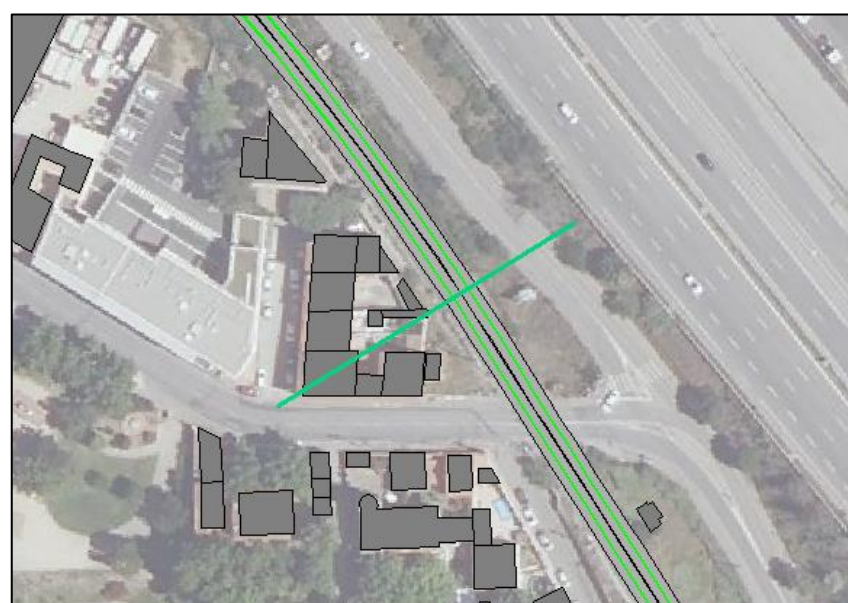
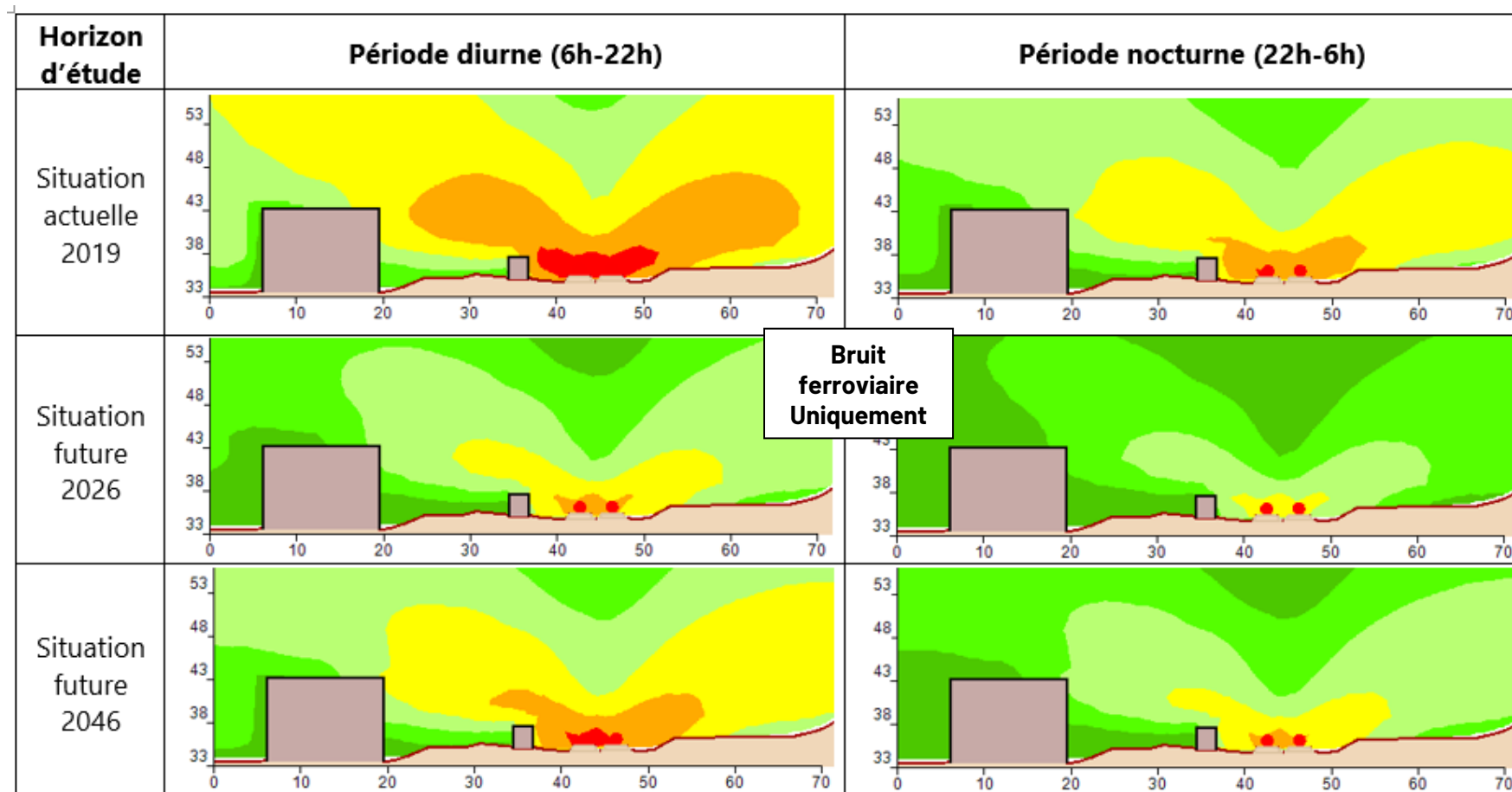
- Le bruit ferroviaire est plus important en situation initiale (les matériels frets sont équipés de système de freinage en fonte) ;
- Les niveaux de bruit diminuent en 2026 (les matériels frets sont équipés de système de freinage en composite plus silencieux) ;
- Les niveaux de bruit augmentent en 2046 par rapport à 2026 mais demeurent inférieurs aux seuils admissibles (le trafic ferroviaire augmente par rapport à 2026 mais les matériels frets sont équipés de système de freinage en composite bien plus silencieux)

Globalement on ne détecte pas de modification significative des nuisances sur ce secteur au sens réglementaire du terme concernant cette infrastructure ferroviaire.

Les cartes de bruit ci-après permettent d'apprécier les effets du projet.

Dans tous les cas, les seuils admissibles ne sont pas dépassés.

On se reportera à l'annexe 4 pour visualiser les planches de calcul sur récepteur pour ces secteurs.



<p>RFN : St André</p>	<p>Situation référence 2046 - Périodes diurne /nocturne</p>	
<div data-bbox="359 296 655 590" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> < 45 45 à 50 50 à 55 55 à 60 60 à 65 65 à 70 70 à 75 >= 75 </div> <p>En situation de référence, les niveaux de bruit baissent de près de 10 dB(A) par rapport à la situation initiale grâce au système de freinage composite mis en place pour les frets.</p>	<div data-bbox="934 275 2614 968"> </div>	
	<p>Situation projet 2046 - Périodes diurne /nocturne</p>	
<p>En situation future on constate en 2046:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En période diurne, une augmentation des nuisances de 3-4 dB(A) par rapport à la situation de référence mais en restant en dessous du seuil admissible de 63 dB(A). - En période nocturne, une augmentation des nuisances également de 3-4 dB(A) par rapport à la situation de référence mais en restant en dessous du seuil admissible de 58 dB(A). <p>Il n'y a donc pas lieu réglementairement de mettre en place de protections acoustiques.</p>	<div data-bbox="934 1068 2614 1780"> </div>	

4.5 INCIDENCE AU NIVEAU DU PORT

4.5.1 LES TRAVAUX PREVUS

Dans le cadre de la création des aménagements au niveau du terminal portuaire, les aménagements suivants sont prévus:

Le faisceau de réception/départ de Mourepiane

Le faisceau électrifié sera dimensionné pour accueillir des trains de 850 mètres et plus. Il est prévu 5 voies électrifiées posées sur ballast et traverses en bois. Des caténaires seront placés sur chaque voie pour alimenter les locomotives en électricité à l'arrivée et au départ.

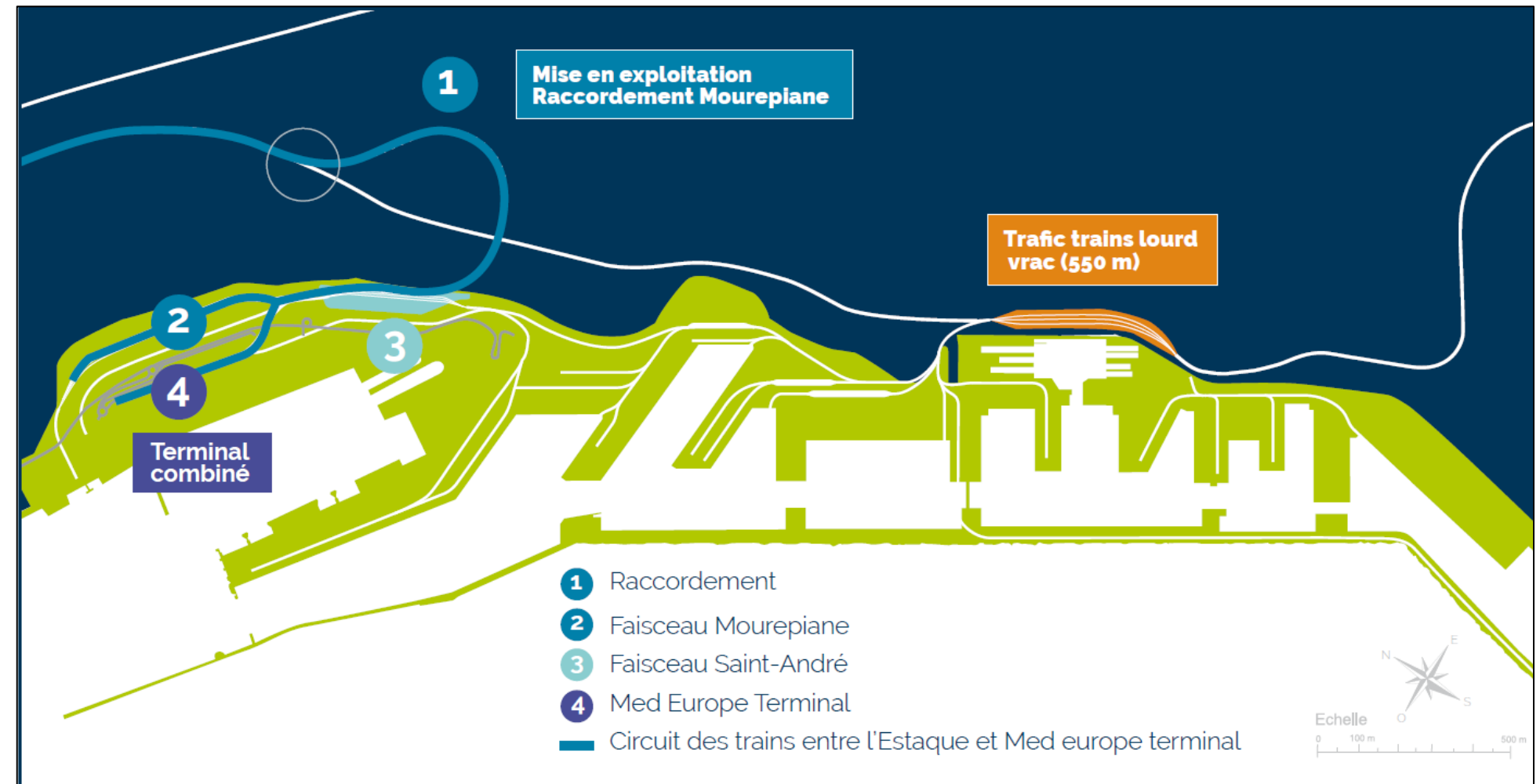
Le faisceau de manœuvre de Saint André

La traction des trains sur les voies ferrées portuaires est effectuée par des machines de manœuvre diesel. Les voies ne sont donc pas électrifiées en dehors du faisceau de Mourepiane. Le faisceau de Saint-André est un faisceau existant qui aura été remis à neuf et rallongé en 2023 et dont la longueur permettra de réceptionner des trains de 850 m. Le projet prévoit de rajouter une voie de 850 mètres à ce faisceau : le faisceau disposera de 4 voies classiques posées sur ballast avec traverses en bois.

Le faisceau de chargement sur Med Europe Terminal

Le chantier sur Med Europe Terminal sera remis à neuf en 2023 : il disposera de 4 voies de 420 mètres (ce qui correspond à des trains de 830 mètres coupés en 2). Un portique sera installé par Intramar, qui exploite le terminal. Ce portique se déplacera au-dessus des rails et pourra décharger les conteneurs des trains et les poser à terre côté ville, s'il s'agit de conteneurs de logistique urbaine, ou côté mer, s'il s'agit de conteneurs à charger sur les navires.

Pour ces aménagements, les nuisances sonores qui seront émises par les circulations ferroviaires devront respecter les exigences réglementaires relatives au bruit des infrastructures ferroviaires.



4.5.2 IMPACT FERROVIAIRE SUR LE BATI RIVERAIN

Sur le secteur du port, il y a création de voies ferroviaires nouvelles (faisceau de Mourepiane notamment) mais celles-ci ne seront circulées que par des convois ferroviaires circulant à très faibles vitesses.

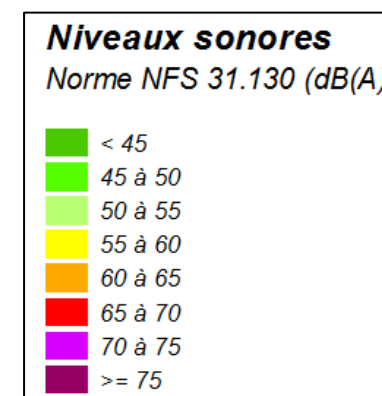
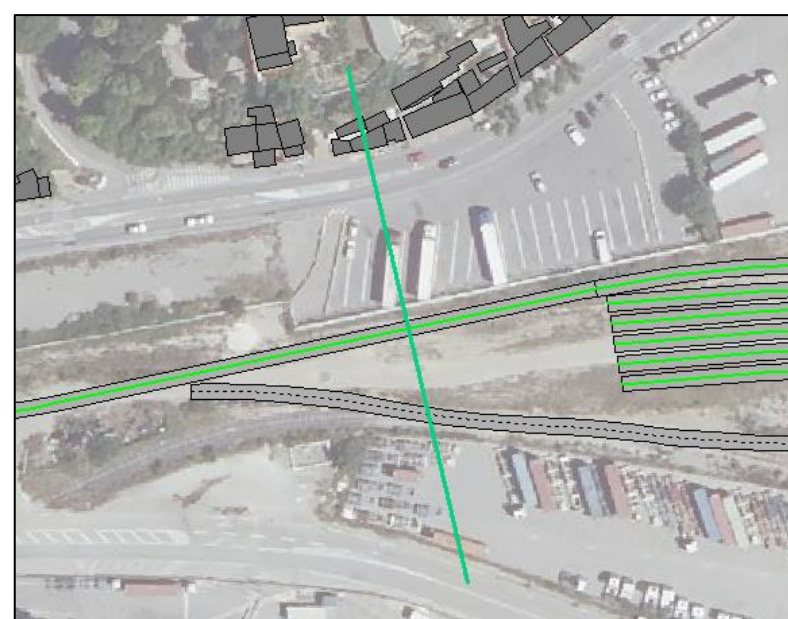
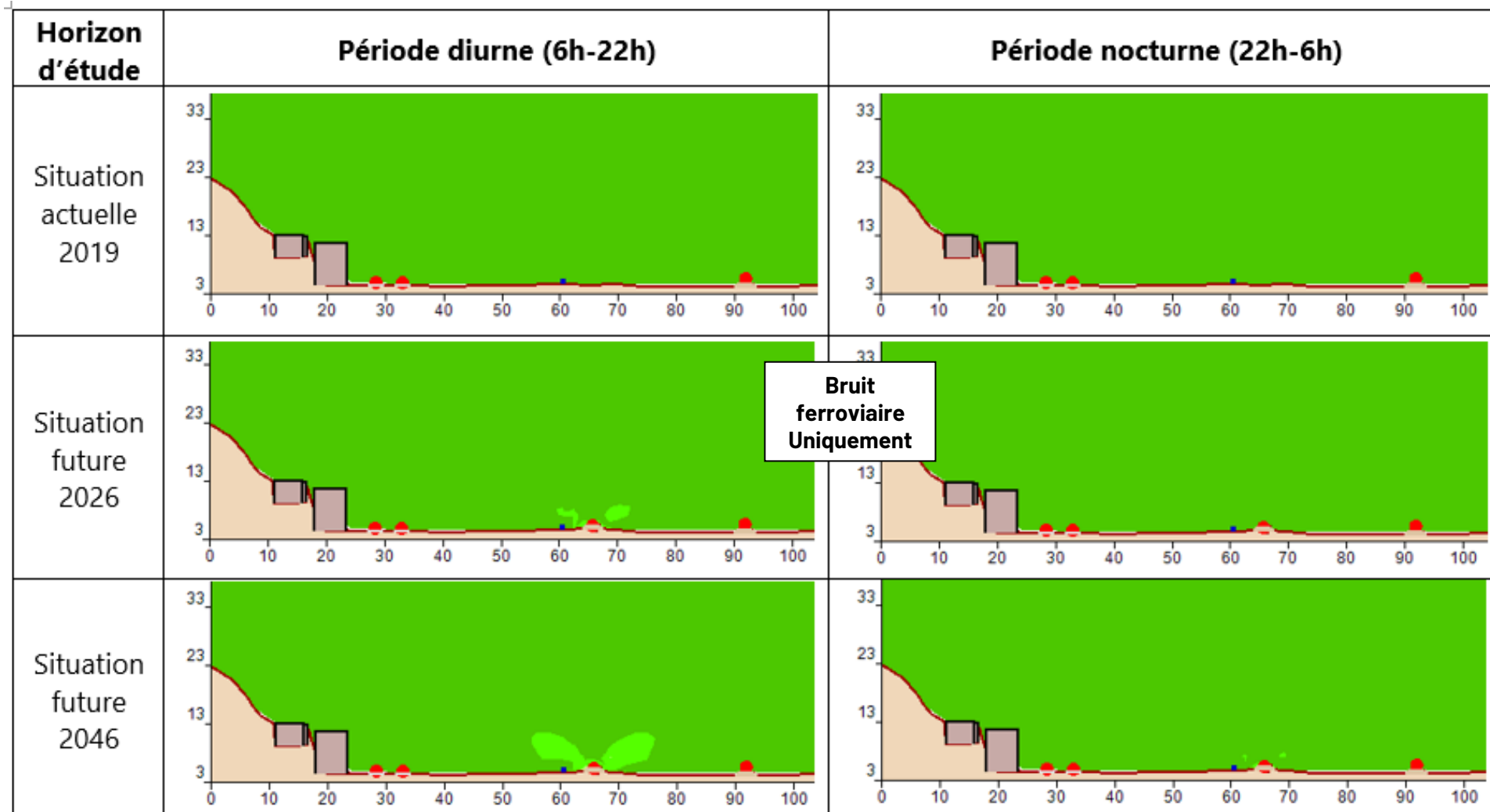
Avec des vitesses faibles (de l'ordre de 6km/h) le bruit de roulement est quasiment négligeable et les bruits émis sont dus aux différents composants des motrices et wagons considérés. Pour simuler des convois circulant à de telles vitesses, nous nous sommes basés sur des mesures que nous avons effectuées sur des zones de gare comprenant ce type de convoi.

Les enjeux demeurent néanmoins très faibles car le bâti riverain le plus proche reste très éloigné des voies ferroviaires considérées. Il se situe en effet derrière les voies routières bordant la zone du port (celles-ci constituant en outre la source de bruit la plus importante pour tous ces bâtiments).

Les seuils admissibles ferroviaires de 63 dB(A) de jour et 58 dB(A) de nuit ne sont dans tous les cas pas dépassés sur le bâti riverain par le bruit des circulations générées.

On se reportera à l'annexe 5 pour visualiser les planches de calcul sur récepteur pour ces secteurs.

Nota : compte tenu de la vitesse des convois ferroviaire très faibles et de l'éloignement du bâti sur le secteur du port (avec la prépondérance du bruit routier) seul le bruit multisource est présenté en annexe 5 (les niveaux prévisionnels ferroviaires sont trop faibles).



4.5.3 IMPACT ACOUSTIQUE BRUIT DE VOISINAGE

Dans le cadre des aménagements prévus, certains ne concernent pas des infrastructures ferroviaires et les circulations que celles-ci induisent, ils sont par contre susceptibles de créer une nuisance acoustique vis-à-vis du voisinage.

4.5.3.1 la réglementation applicable pour le bruit de voisinage

La bruit de voisinage est réglementé avec la notion d'émergence et pas du tout de seuil comme la réglementation relative aux infrastructures.

Les émergences admissibles par rapport au bruit résiduel sont fixées par les articles R. 1336-4 à R. 1336-16 du code de la santé publique reprenant le Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage et précise des maxima d'émergence à ne pas dépasser en périodes diurne et nocturne à l'extérieur en limite de propriété des riverains. Les valeurs à respecter sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

On retiendra également que :

- Un terme correctif s'ajoute à ces émergences selon la durée cumulée d'apparition du bruit particulier ;
- Des émergences spectrales sont également à respecter.

4.5.3.2 les nuisances concernées

Les aménagements projetés sont essentiellement des créations ou la modification d'infrastructures de transports ferroviaires qui engendrent des circulations. Néanmoins, en phase d'exploitation d'autres sources de bruit lié à l'activité sur la zone du port pourront apparaître. Ce sont ces « autres nuisances » qui sont soumises à la réglementation relative au bruit de voisinage.

La réglementation du bruit de voisinage s'applique à tous les bruits de voisinage à l'exception, notamment, « de ceux qui proviennent des infrastructures de transport et des véhicules qui y circulent » (cf Section 3 – Art 1334-30 du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage... »).

Sont donc concernés tous les bruits exceptés ceux liés aux infrastructures de transports, on peut donc citer par exemple les bruits liés :

- Aux chargements / déchargements ;
- Bruit d'impact ou lié à la manutention en extérieur ;
- Atelier industriels utilisant du matériel normalement peu bruyant ;
- Chantiers ;
- Activités non classées
- Pré chauffage de motrice diesel en gare...

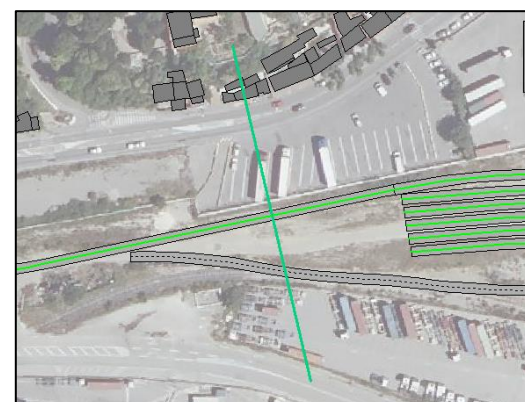
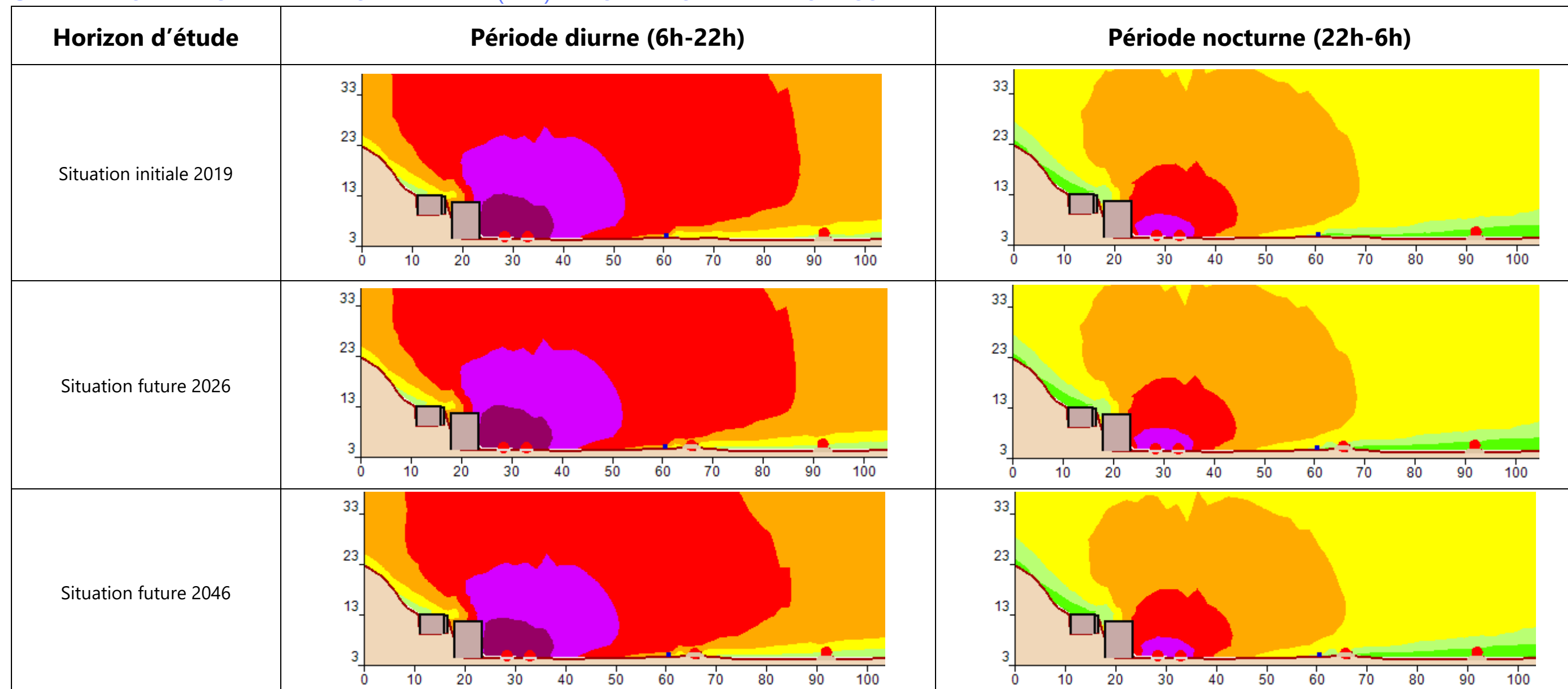
4.5.3.2 les calculs acoustiques prévisionnels

Dans le cadre des études acoustiques relatives à la zone du port, ces nuisances sonores particulières, qui sont émises, ne peuvent être quantifiées car :

- Leurs émissions sonores présentent un caractère aléatoire ;
- La localisation des sources de bruit est variable et non prévisible ;
- Certains bruits particuliers ne peuvent être simulés de façon fiable.

Nous avons néanmoins réalisé une carte de bruit verticale de la zone d'étude en considérant toutes les sources de bruit en présence, les sources de bruit des infrastructures routières et celles des infrastructures ferroviaires.

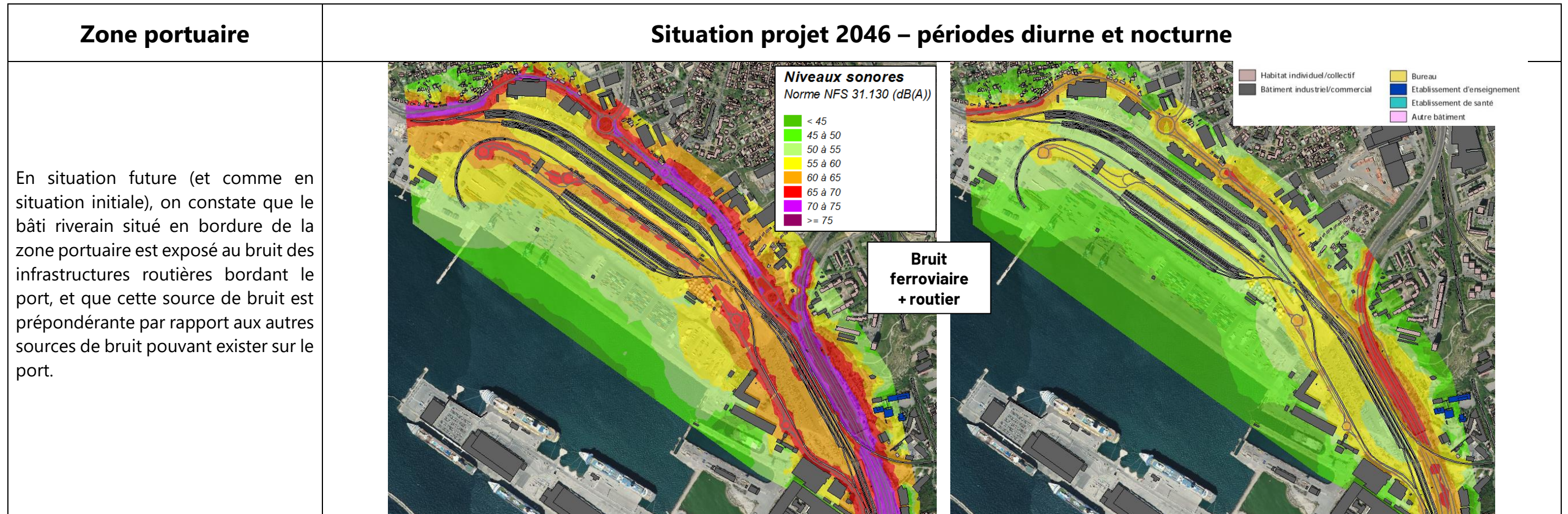
CARTE DE BRUIT VERTICALE N°1A – PORT MARITIME (RFP) – BRUIT FERROVIAIRE + BRUIT ROUTIER



Niveaux sonores
Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

Sur le secteur du port, les coupes en travers ci-dessus illustrent les différentes sources de bruit en présence. On constate dès lors que quel que soit le bruit émis sur le périmètre du port, les habitations riveraines sont soumises de prime abord au bruit des circulations routières de la route départementale qui borde le port. Celle-ci constitue une source de bruit importante de jour comme de nuit et contribue à « masquer » le bruit émis sur la zone portuaire. On se reportera aux annexes dans lesquelles sont détaillées les calculs par bâtiment.



4.5.3.3 Mesures extra réglementaires

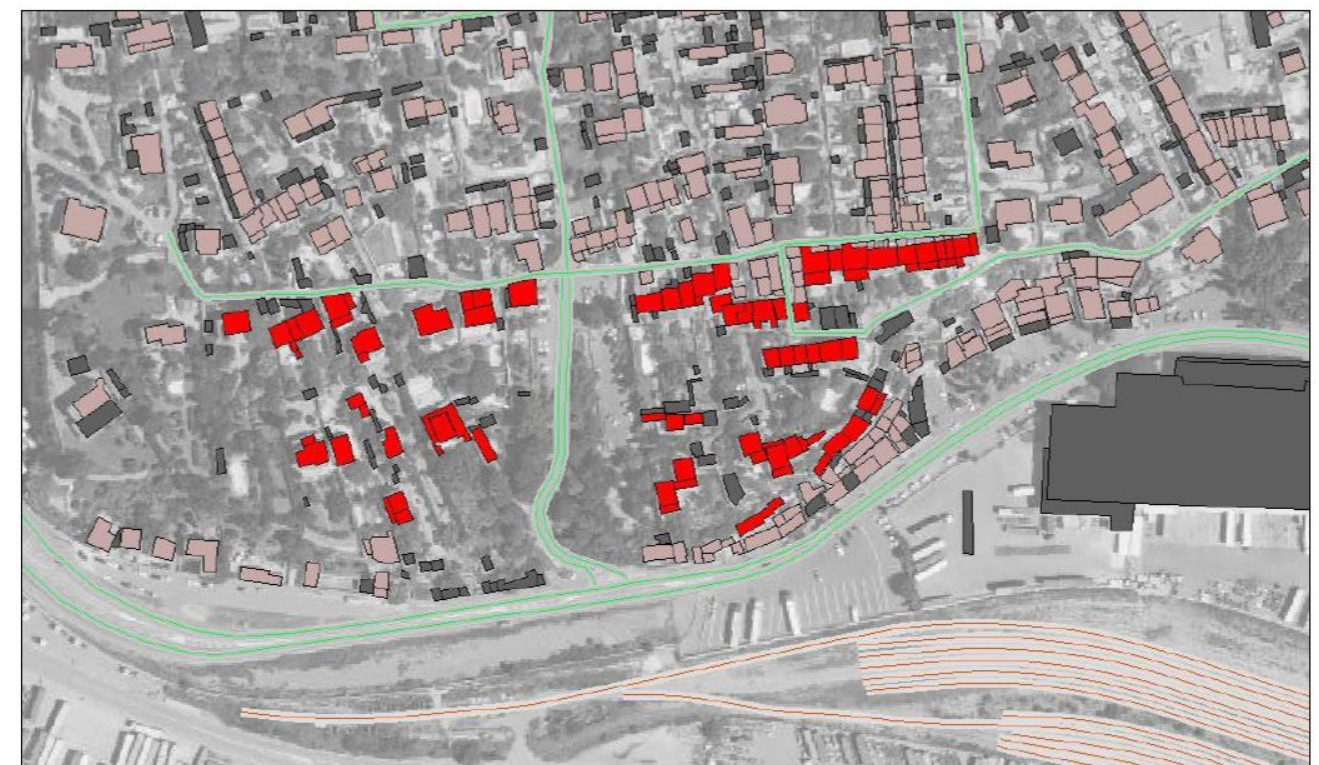
Dans le cadre de ce projet il a été décidé de mettre en place des mesures de réduction extra réglementaires pour le bâti riverain du projet. Une étude acoustique complémentaire a été réalisée sur la zone bâtie de Mourepiane en considérant l'impact d'un bruit particulier lié à l'activité du port (source particulière localisée à l'emplacement du projet sur la zone du port, au plus proche du bâti riverain).

Les calculs réalisés ont montré cette incidence était significative sur une soixantaine de logements.

2 pistes ont été étudiées pour protéger du bruit ces bâtiments :

- La réalisation d'un écran acoustique en limite du port qui n'est pas pertinent comme solution car le bâti est situé en surplomb du secteur portuaire ;
- Le renforcement de l'isolation acoustique de ces logements afin de les protéger du bruit.

C'est cette dernière solution qui a été retenue, et l'ensemble de ces bâtiments seront investigués afin de vérifier leurs isolements acoustiques, et cette isolation sera renforcée si les isolements pré existants s'avèrent insuffisants.

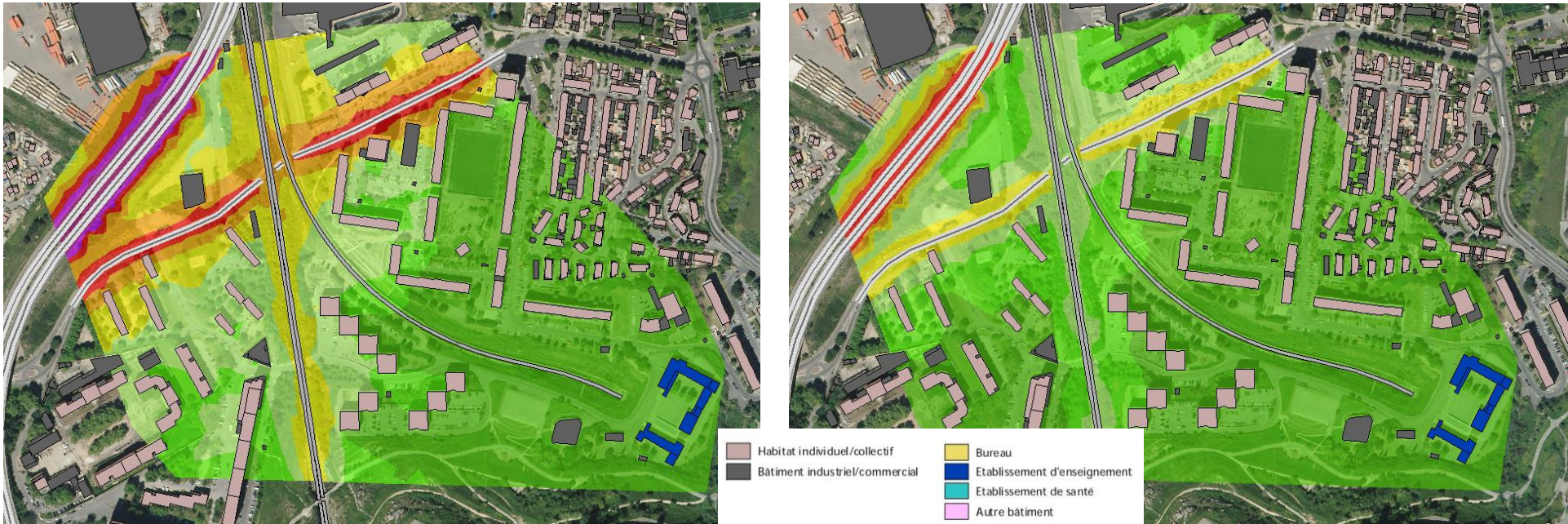
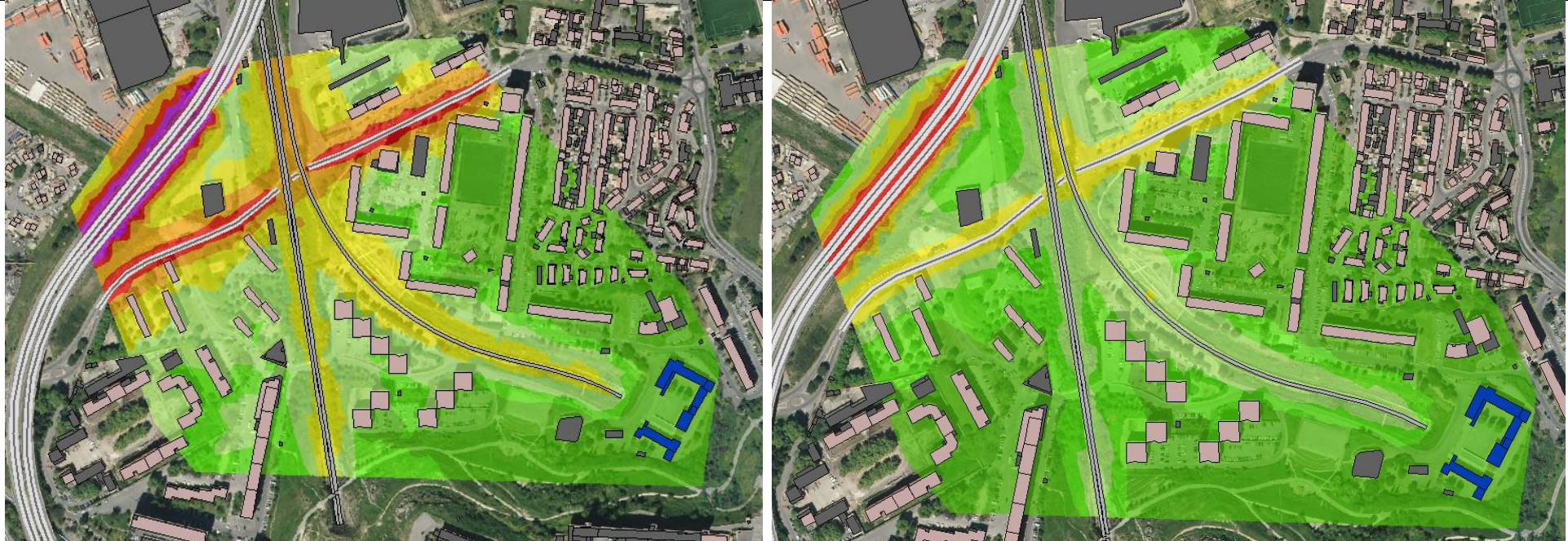


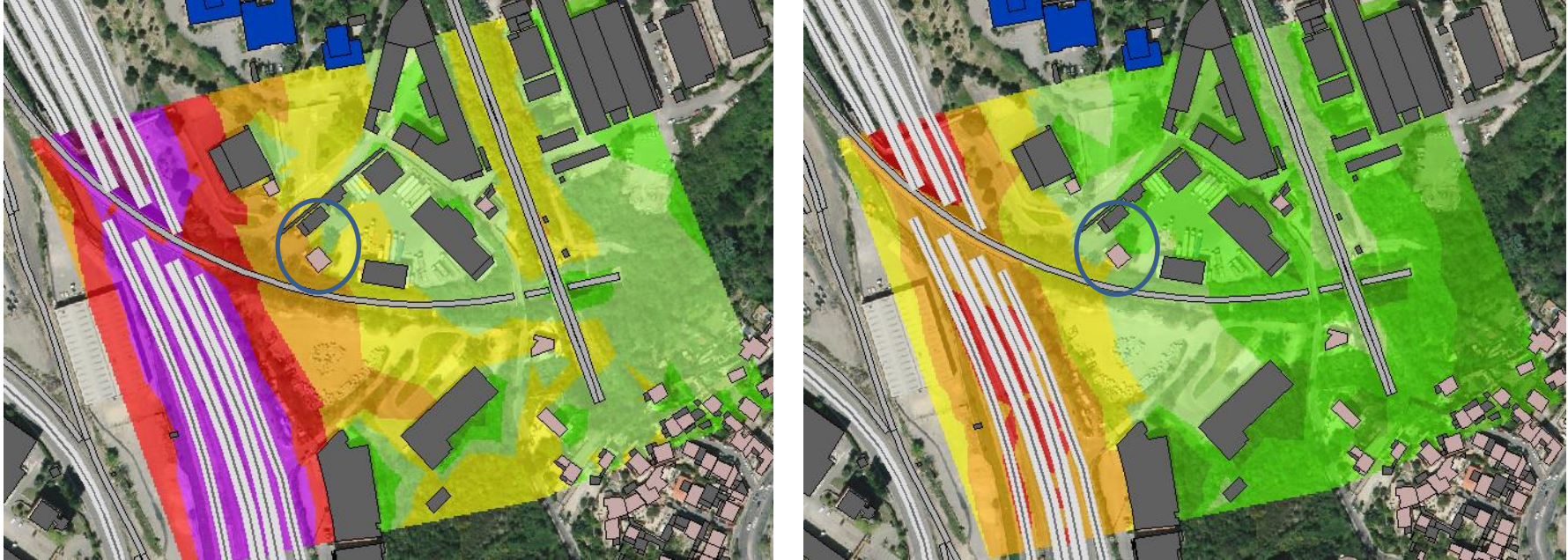
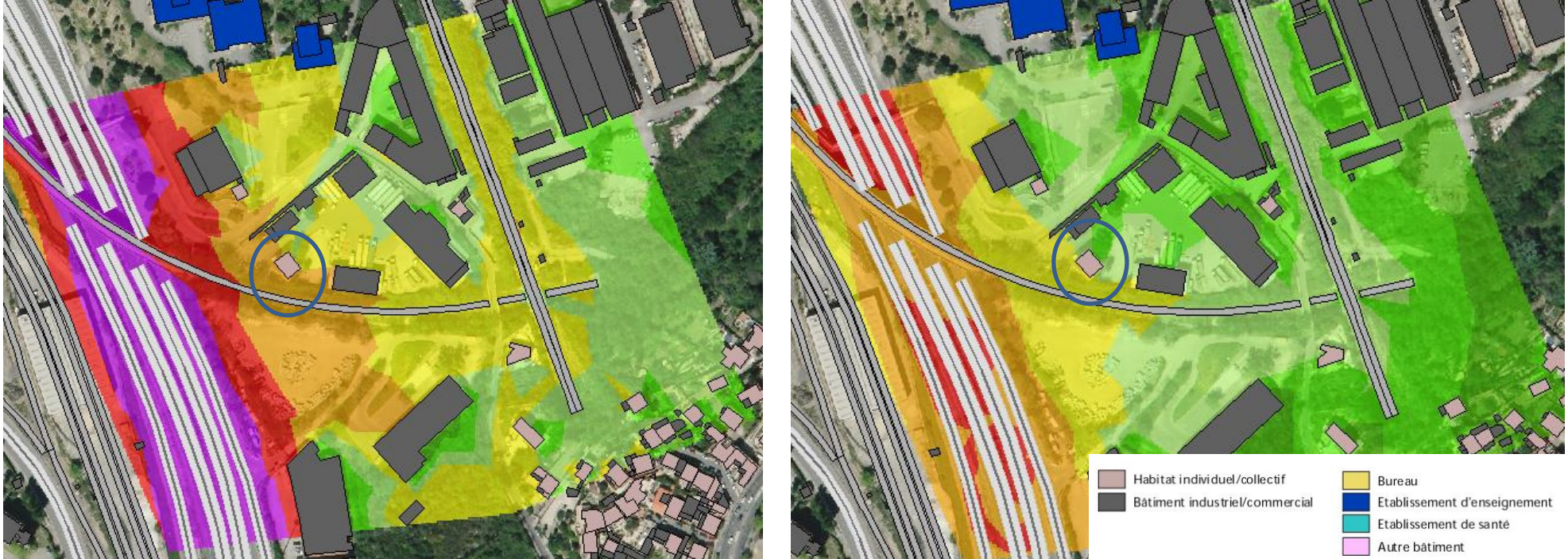
Localisation du bâti éligible à isolation acoustique de façade sur Mourepiane

4.6 MULTIEXPOSITION

Dans un objectif de meilleure information du public, sont exposés ci-dessous des visualisations de l'évolution du bruit multi sources. Il est précisé que ce périmètre n'est accompagné d'aucun impact réglementaire sur le projet.

4.6.1 SECTEUR DU RACCORDEMENT DE MOUREPIANE

RFN : Rac. de Mourepiane nord	Situation référence 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource
<div data-bbox="400 577 697 877" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ < 45 ■ 45 à 50 ■ 50 à 55 ■ 55 à 60 ■ 60 à 65 ■ 65 à 70 ■ 70 à 75 ■ >= 75 </div> <p data-bbox="198 924 869 1060">En situation de référence au niveau de la sortie du tunnel du Soulat, il n'y a aucune circulation sur le secteur du raccordement.</p>	
<p data-bbox="198 1491 869 1669">En situation future avec projet, il n'y a pas d'enjeu de multiexposition sur ce secteur qui demeure en ambiance sonore de type modérée à terme.</p>	<h3 data-bbox="1172 1207 2478 1260">Situation projet 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource</h3> 

RFN : Rac. de Mourepiane sud	Situation référence 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource	
<p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> < 45 45 à 50 50 à 55 55 à 60 60 à 65 65 à 70 70 à 75 >= 75 <p>En situation de référence, il n’y a aucune circulation sur le secteur du raccordement au niveau de l’entrée du tunnel du Soulat.</p>		
Situation projet 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource		
<p>En situation future avec projet, les circulations frets du raccordement n’engendrent pas de nouveau PNB.</p> <p>Nota : la ligne Marseille – l’Estaque passe au-dessus du raccordement et le cumul des 2 sources de bruit à terme n’engendre pas la création de PNB.</p>		

Nota : la maison la plus proche du projet est en fait une habitation transformée en entreprise (bâtiment encerclée)

4.6.2 SECTEUR DE ST ANDRE

<p>RFN : St André nord</p>	<p>Situation référence 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource</p>	
<div data-bbox="379 331 715 678" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> < 45 45 à 50 50 à 55 55 à 60 60 à 65 65 à 70 70 à 75 >= 75 </div> <p>En situation de référence, les niveaux de bruit diminuent avec l'amélioration des systèmes de freinage des trains frets qui passent en freiné composite à la place de freiné fonte. L'ambiance sonore est alors de type modérée (amélioration par rapport à la situation initiale).</p>	<div data-bbox="1062 317 2576 1010"> <div data-bbox="914 913 1389 1003" style="font-size: small;"> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">Habitat individuel/collectif <li style="width: 50%;">Bureau <li style="width: 50%;">Bâtiment industriel/commercial <li style="width: 50%;">Etablissement d'enseignement <li style="width: 50%;">Etablissement de santé <li style="width: 50%;">Autre bâtiment </div> </div>	
	<p>Situation projet 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource</p>	
<p>En situation future avec projet les niveaux de bruit sont proches de ceux de la situation de référence. Mais ils baissent de l'ordre de 3 dB(A) par rapport à la situation initiale de par l'amélioration acoustique des trains frets (ce système de freinage est près de 9 dB(A) inférieur au système de freinage traditionnel en freiné fonte). L'ambiance sonore est de type modérée.</p> <p>Nota : le projet n'engendre pas la création de PNB multi source.</p>	<div data-bbox="1077 1104 2561 1749"> </div>	

4.6.3 SECTEUR PORTUAIRE

RFP : Zone portuaire	Situation référence 2046 - Périodes diurne /nocturne – bruit multisource	
<div data-bbox="350 359 715 722" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))</p> <ul style="list-style-type: none"> < 45 45 à 50 50 à 55 55 à 60 60 à 65 65 à 70 70 à 75 >= 75 </div> <p data-bbox="201 730 825 806">En situation future les sources routières restent prépondérantes en limite de la zone du port.</p>		
<p data-bbox="201 1247 825 1520">Les effets du projet ont tendance à modifier l'ambiance sonore sur le périmètre interne du port. Ces secteurs restent très éloignés des secteurs bâtis localisés en périphérie et qui restent soumis quasi essentiellement au bruit des circulations routières de jour comme de nuit.</p> <p data-bbox="201 1566 825 1730">Nota : sur la zone du port, le bruit routier prépondérant ne modifie pas beaucoup l'ambiance sonore (les cartes référence et projet sont très proches).</p>		

4.7 RECENSEMENT DES POINTS NOIRS DU BRUIT EN SITUATION FUTURE

Nous n'avons pas constaté la présence de Points noirs du bruit en situation initiale, il convient donc de vérifier si le projet en induit à terme.

Si des Points Noirs du Bruit sont créés dans le cadre des aménagements liés à la présente opération, les niveaux de bruit LAeq résultant de l'exposition au bruit des infrastructures routières et ferroviaires devront respecter les seuils réglementaires de 68 dB(A) le jour et 63 dB(A) la nuit en façade des bâtiments sensibles concernés, après la mise en œuvre des protections acoustiques.

Nous avons également recensé les bâtiments présentant un dépassement des seuils des Points Noirs du bruit multi sources (route + fer) conformément à la circulaire de 2004 sur les PNB.

Ces bâtiments doivent faire l'objet d'une opération de rattrapage s'ils sont situés le long du réseau national.

Comme le montre les calculs sur récepteurs reportés en annexe 5, on ne trouve en situation future avec projets des bâtiments répondant à ces critères qu'en bordure du port sur sa partie nord :



■ Bâtiment dépassant les seuils acoustiques PNB ($LA_{eq}(6h-22h) > 73.0$ dB(A)) et/ou $LA_{eq}(22h-6h) < 68.0$ dB(A)).

On retiendra que ces 16 bâtiments dépassent les seuils à cause de la seule contribution routière des rd5 et rd568. Il y a un bâtiment supplémentaire par rapport à la situation initiale du fait de l'augmentation du trafic routier entre la situation initiale et l'horizon 2046. On retiendra que les bâtiments recensés ne sont pas des PNB du réseau national à traiter dans le cadre du projet.

Il n'y a donc pas de PNB engendré par le projet.

CHAPITRE 5 – INCIDENCE ACOUSTIQUE HORS ZONE DE TRAVAUX

5.1 INCIDENCE FERROVIAIRE VERS MARSEILLE

Au-delà de la zone de travaux du projet étudié précédemment, les trafics ferroviaires au nord de Marseille se trouvent modifiés à 3 niveaux différents :

- la chantier combiné du Canet, qui sera fermé à terme, pour lequel toutes les circulations ferroviaires disparaîtront. Cet aménagement est à l'origine d'une amélioration importante des nuisances sonores pour tous les populations riveraines situées en bordure des voies ferroviaires existantes de ce secteur ;

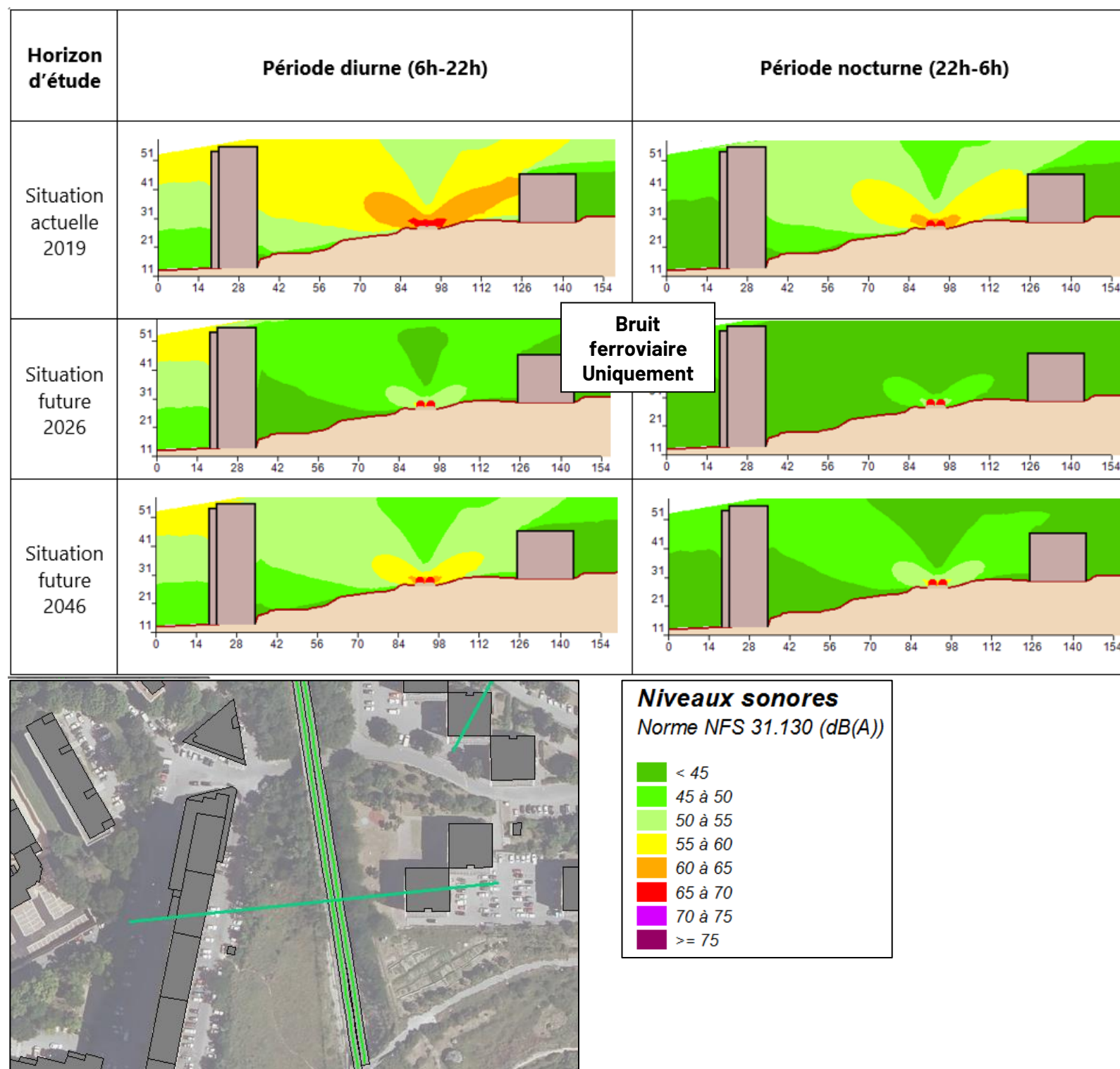
- Le faisceau d'Arcenc qui va voir son trafic diminuer de par le report induit par le projet sur le raccordement de Mourepiane ;

- la ligne Marseille-l'Estaque qui supportait des trafic ferroviaire frets importants et qui va subir une diminution sur la section située entre les faisceau d'Arcenc et le raccordement de Mourepiane.

Le projet permet donc de limiter les nuisances sonores sur tout le périmètre « ferroviaire » au sud du raccordement de Mourepiane en allant vers Marseille comme le montrent les coupes en travers ci-contre réalisées sur la ligne de l'Estaque, au sud du raccordement.

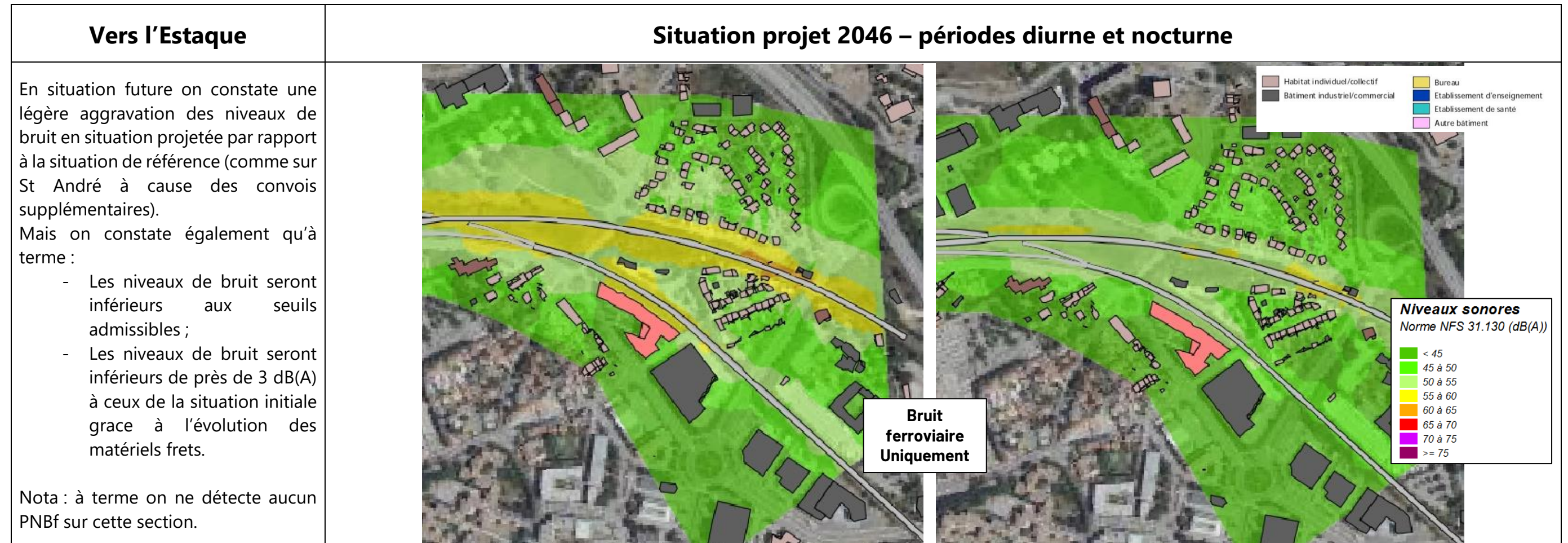
Ces coupes montrent le seul bruit ferroviaire et on voit que les niveaux de bruit vont fortement diminuer de part :

- La baisse du trafic ferroviaire sur ce secteur ;
- L'amélioration des matériels frets.



5.2 INCIDENCE FERROVIAIRE VERS L'ESTAQUE

En allant vers l'Estaque, l'incidence acoustique est la même que sur St André, mais cette voie se raccorde ensuite sur la ligne PLM avant la gare de l'Estaque. Ensuite le trafic est totalement différent. Nous avons néanmoins réalisé des calculs sur cette section :



5.3 INCIDENCE DES INFRASTRUCTURES

ROUTIERES

Le projet a un effet sur les circulations routières à l'échelle de tous les quartiers nord de Marseille. Ses effets de par l'offre ferroviaire apportée ainsi que le transport modal mis en place ont une incidence directe sur :

- Les Flux de PL qui desservait habituellement la zone portuaire ;
- La répartition de ses flux sur le réseau d'infrastructure routières existantes ;
- Les flux VL de par l'activité générée à la fois par le port et le fret ferroviaire.

A partir de l'étude de déplacement qui a été réalisée pour les études du présent projet, nous avons comparé à terme les effets acoustiques escomptés sur les principales infrastructures structurantes de la zone d'étude.

Le tableau ci-dessous montre ainsi les améliorations ou les aggravations constatées au vu des trafics journaliser estimés à l'horizon 2046 sur la zone d'étude :

Route	Section	Situation référence 2046		Situation projet 2046		Gain acoustique en dB(A)
		TMJA	PL	TMJA	PL	
A55	Sortie 6 - sortie 5	75976	4370,0	76024	4195,0	0,0
	Sortie 5 - sortie 4	62349	2162,0	62550	1856,0	0,1
RD5	Sortie 5 A55 - Chemin du Ruisseau	17476	1197,0	18026	1233,0	-0,1
	Chemin du Ruisseau - Boulevard Grawitz	33638	1740,0	33848	1780,0	0,0
	Boulevard Grawitz - Avenue André Roussin	35004	1657,0	35320	1693,0	-0,1
	Avenue André Roussin - Rue de la Valouise	17359	618,0	17396	595,0	0,0
Avenue André Roussin	RD5 - Rue Condorcet	12578	496,0	12683	484,0	0,0
	Rue Condorcet - Avenue Fernand Sardou	17714	1550,0	17736	1433,0	0,2
Rue Condorcet	Avenue André Roussin - Boulevard Grawitz	10165	427,0	10668	449,0	-0,2
Boulevard Grawitz	Rue Condorcet - RD5	164	34,0	152	32,0	0,3
Chemin du Ruisseau	RD5 - RD4	7240	397,0	7044	387,0	0,1
Impasse Albarel Malavasi	Chemin du Ruisseau - Résidence Consolat	4321	221,0	4164	277,0	-0,3
Traverse Santi	RD5 - Chemin de la Madrague Ville	158	2,0	163	2,0	-0,1
Chemin de la Madrague Ville	Traverse Santi - Place des Abattoirs	2074	48,0	1985	50,0	0,1
Chemin du Cap Janet	Chemin de la Madrague Ville - RD5	2953	282,0	3088	289,0	-0,2

On constate donc que l'incidence acoustique du projet sur le réseau de voies routières structurant de la zone d'étude est très faibles. Les valeurs calculées varient -0.3 dB(A) à + 0.2 dB(A). De tel niveaux sont non significatifs et ne seront pas perçus par les riverains de ces infrastructures.

CHAPITRE 6 – EFFETS CUMULES AVEC LNPCA

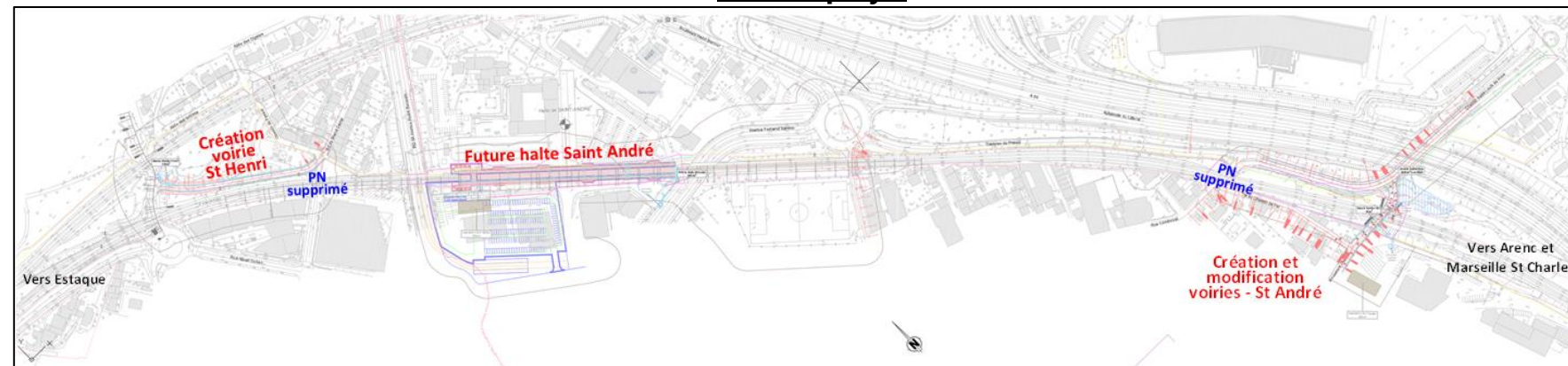
6.1 LE PROJET LNPCA

Le projet LNPCA est un projet d'aménagement d'infrastructure ferroviaire à l'échelle de toute la région PACA. Il comprend un volet d'aménagement mineur à Marseille, qui est localisé sur les quartiers nord.

Les aménagements qui seront réalisés à l'horizon 2030 portent sur un aménagement ferroviaire liées à la création d'une halte à Saint-André et à la suppression des passages à niveau de Saint-Henri et Saint-André :

- Aménagement d'une halte TER à 2 voies à quai entre les boulevards A. Roussin et F. Sardou, avec création de 2 quais latéraux de 220 m avec accès,
- Suppression des passages à niveau de Saint-Henri et de Saint-André pour sécurisation des circulations, conduisant aux aménagements suivants, susceptible d'avoir un impact acoustique :
 - reconstitution d'une voirie d'accès pour Saint-Henri,
 - modification du plan de circulation pour Saint-André.

Plan du projet



Le projet LNPCA induit essentiellement un trafic voyageur supplémentaire, Trafic Ter 2046 avec LNPCA :

Jour : 21,5 BGC US (x1 B81500 quadricaises, 14,4 BGC UM (x2 B81500 quadricaises)

Nuit : 2,4 BGC US (x1 B81500 quadricaises), 1,6 BGC UM (x2 B81500 quadricaises)

6.2 EFFETS CUMULES AVEC LNPCA

Ce projet dans sa composante trafic induit du trafic voyageur sur la ligne Marseille - l'Estaque.

Il sera réalisé à l'horizon 2030, soit après la mise en service du projet de Mourepiane (en 2026) et sera donc réalisé à l'horizon de la présente étude acoustique (2046). Les données de trafic de long terme intègre donc déjà le trafic induit par LNPCA.

Pour quantifier les effets cumulés des 2 projets nous avons donc réalisé des calculs à long terme en les comparant à une situation de référence 2046 sur laquelle ne figure aucun de ces projets.

Concrètement, le calcul réalisé comprend les mêmes trafics en phase projet mais les compare à une situation de référence ne comprenant pas tous les TER induit par LNPCA.

Les calculs présentés en annexe 6 montrent donc l'évolution des niveaux de bruit en comparant la situation projetée à la situation de référence. Il apparaît ainsi que :

- En 2046, les niveaux de bruit devraient baisser en situation de référence et en situation projetée par rapport à la situation initiale de par la mise en place des systèmes de freinage composite (baisse généralisée non liée au projet).
- En 2046, les 2 projets cumulés induiront une augmentation de près de 2.5 dB(A) de jour et 3.5 dB(A) de nuit par rapport à la situation sans aucun des 2 projets au même horizon mais les seuils admissibles ne seront pas dépassés ;

Malgré une augmentation significative du bruit du aux projets, on ne constate pas de dépassement de seuil, ce qui ne nécessite pas la mise en place de protection acoustique complémentaire.

On retiendra qu'à terme, **le ressenti** des riverains sera une baisse des niveaux de l'ordre de 3 dB(A) le jour et 4 dB(A) la nuit entre la situation initiale et la situation projetée 2046 (baisse due à l'amélioration des matériels et ce, malgré l'augmentation du trafic ferroviaire prévu avec les 2 projets).

CHAPITRE 7 – MESURES COMPENSATOIRES

7.1 PRINCIPE DE PROTECTION ACOUSTIQUES

Pour limiter le bruit des infrastructures ferroviaires, on procède en priorité par la mise en place de protection à la source de type écran acoustique ou merlon de terre. Ces protections sont efficaces pour des bâtiments généralement situés en déblai ou au niveau du terrain naturel, et de faible hauteur.

Pour les bâtiments situés en remblai par rapport à l'infrastructure, ou pour les immeubles en surplomb, la seule solution technique consiste à réaliser l'isolation acoustique de chaque logement (traitement de façade).

LES MERLONS DE TERRE

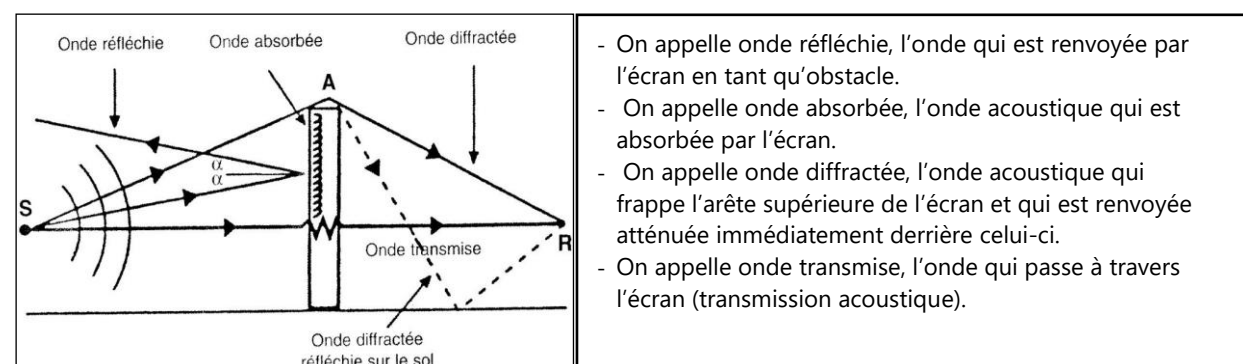
Un merlon de terre présente un aspect végétalisé et permet généralement une bonne intégration paysagère du projet.

Les merlons sont dimensionnés suivant une pente de 3 pour 2, ce qui leur confère une emprise importante dès que l'on veut atteindre des hauteurs de protection de 4 à 5 m. Il faut dès lors que des emprises terrain soient disponibles en bordure du projet pour permettre leur implantation.

Les merlons peuvent être réalisés à partir des excédents de terre du projet ce qui permet une certaine économie de matière. Enfin, ils ne présentent pas de risques de dégradations en tout genre (vandalisme, tags).

LES ECRANS ACOUSTIQUES

Les écrans acoustiques peuvent se présenter différemment suivant le site à protéger. Ils sont généralement droits ou inclinés, réfléchissants ou absorbants, opaques ou transparents. Ils peuvent également être équipés d'un couronnement absorbant pour limiter le phénomène de diffraction acoustique.



- On appelle onde réfléchie, l'onde qui est renvoyée par l'écran en tant qu'obstacle.
- On appelle onde absorbée, l'onde acoustique qui est absorbée par l'écran.
- On appelle onde diffractée, l'onde acoustique qui frappe l'arête supérieure de l'écran et qui est renvoyée atténuée immédiatement derrière celui-ci.
- On appelle onde transmise, l'onde qui passe à travers l'écran (transmission acoustique).

L'avantage des écrans acoustiques est qu'ils protègent non seulement les ayants droits, mais également tous les bâtiments qui se situent immédiatement derrière.

La mise en œuvre d'écrans absorbants est privilégiée en bordure d'infrastructure ferroviaire pour limiter l'interaction caisse-écran entre les convois ferrés et les écrans et pour atténuer l'onde réfléchie susceptible d'augmenter les niveaux de bruit sur les habitations situées face aux écrans.

TRAITEMENT DE FAÇADE

Pour les bâtiments ne pouvant être protégés par une protection à la source (voir critères de choix ci-après), on réalise l'isolation acoustique de chaque logement qui consiste notamment à remplacer les menuiseries existantes par des menuiseries acoustiques plus performantes. Bien évidemment, cette solution n'est efficace que fenêtre fermée.

LES CRITERES DE CHOIX DES PROTECTIONS ACOUSTIQUES

On tente systématiquement de mettre en place en priorité des protections à la source de type écran ou merlon qui sont les solutions optimales quand elles sont possibles. Les raisons pour lesquelles elles ne sont parfois pas retenues sont les suivantes :

- ⊙ Bâtiment de grande hauteur ou en surplomb des voies ;
- ⊙ Bâtiments seuls ou isolés ;
- ⊙ Gain acoustique trop faible,
- ⊙ Bâtiment exposé à plusieurs sources de bruit simultanément ;
- ⊙ Economie de l'opération non cohérente ;
- ⊙ Présence d'un passage à niveau proche ;

Lorsque la protection à la source n'est pas possible, on s'oriente alors vers l'isolation acoustique de façade explicitée ci-avant.

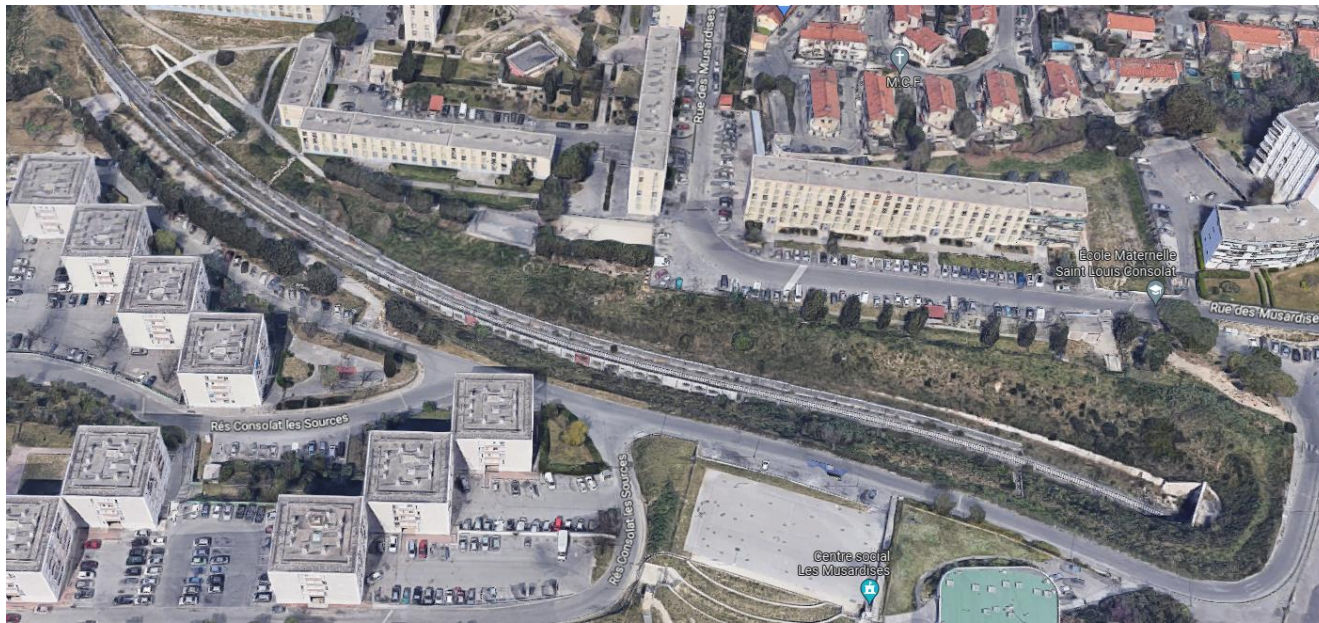
7.2 RFN - PROTECTION ACOUSTIQUES RACCORDEMENT DE MOUREPIANE

Le secteur du raccordement de Mourepiane a fait l'objet d'une étude acoustique en 2015 et celle-ci avait conduit à proposer la réalisation de 2 écrans acoustiques absorbants de 3 m de hauteur en sortie du tunnel du Soulat.

Celles-ci ont été réalisées en même temps que la reprise de l'armement des voies sur cette section.

Ces ouvrages existants ont été réceptionnés et sont conformes aux règles de l'art.

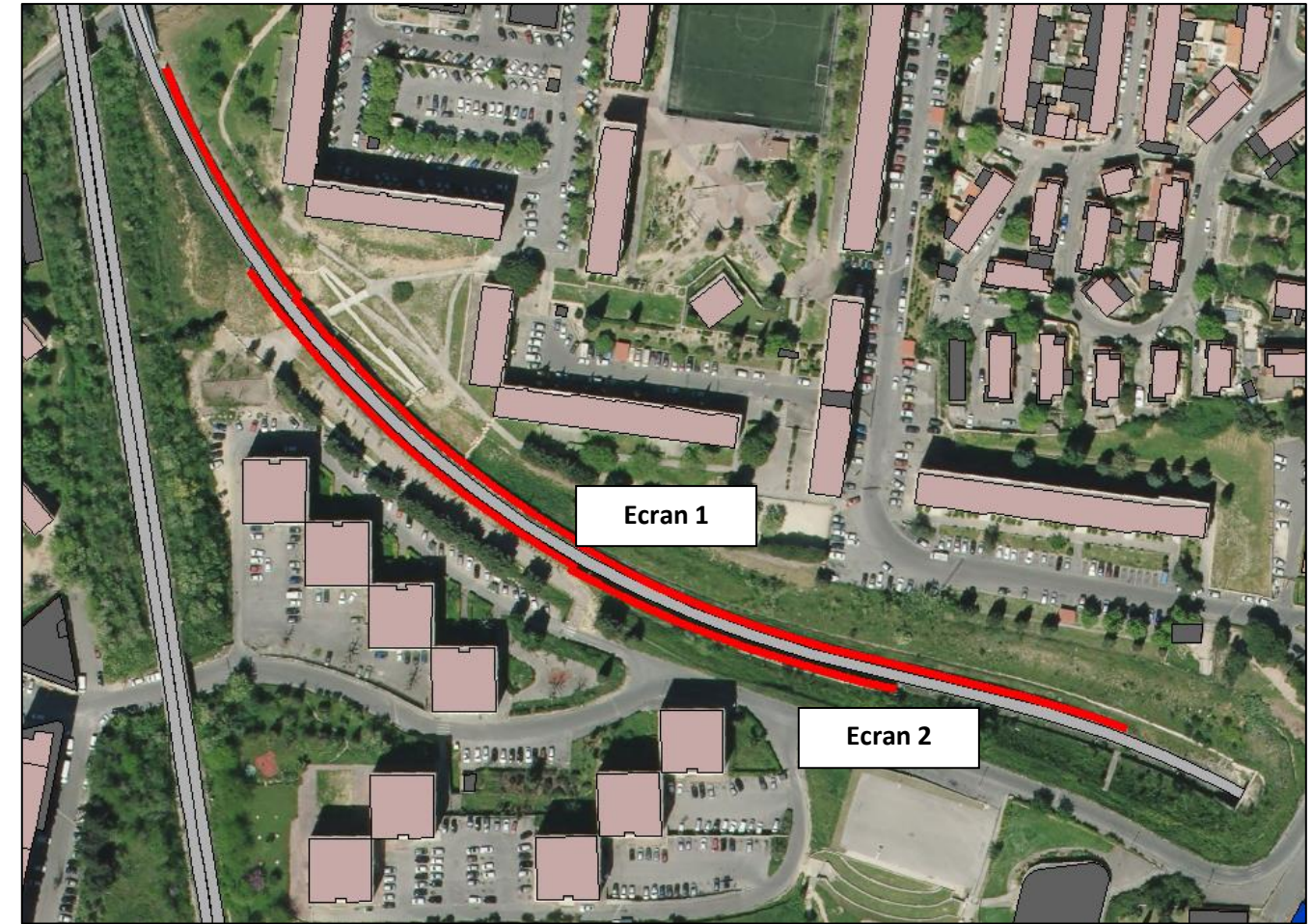
Ecran	ECRAN 1- NORD	ECRAN 2 - SUD
Type	Ecran acoustique absorbants	
Caractéristiques acoustiques	Transmission : DLR = 25 dB / DLSI = 28 dB	
Hauteur	2.5 mètres / rail	2.5 mètres / rail
Longueur	380 mètres	240 mètres
Inclinaison	Droit (0°)	Droit (0°)



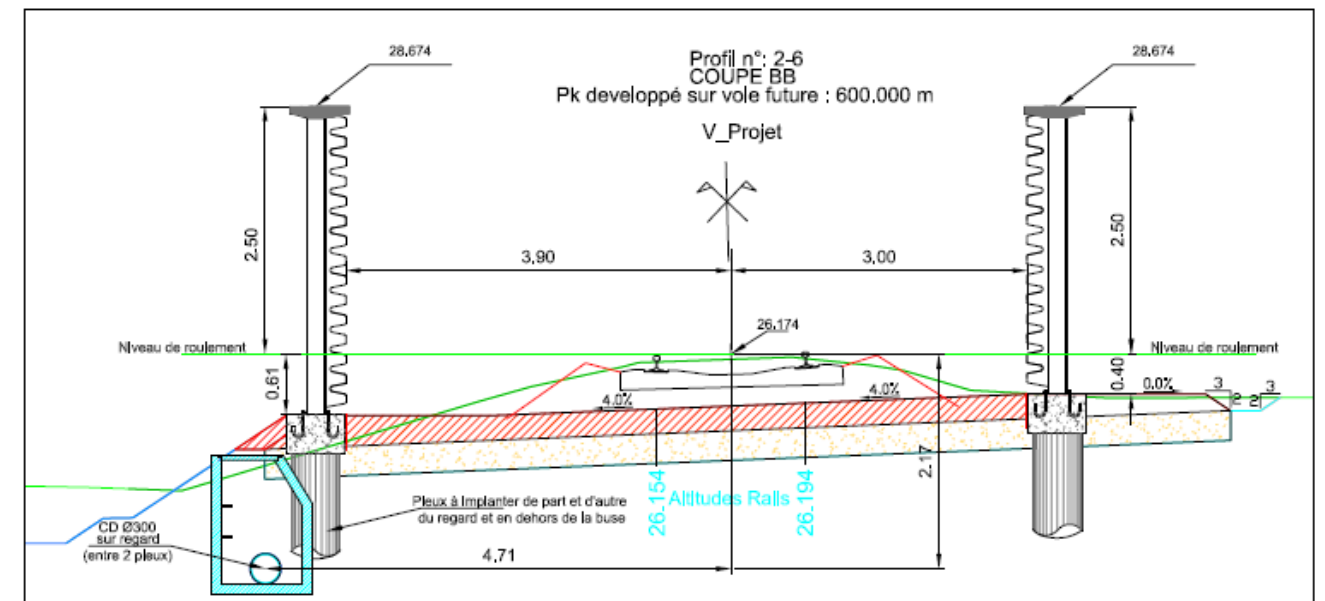
Vue isométrique des ouvrages réalisés

Nota : l'étude acoustique qui a conduit à la réalisation de ces écrans a été réalisée en 2014 sur la base d'hypothèses de calculs différentes par rapport à la présente étude, on retiendra notamment :

- Trafic à terme plus important ;
- Matériels à terme plus bruyant (fret avec système de freinage en fonte).



Vue en plan des ouvrages réalisés – MITHRA SIG



Coupe en travers type

7.3 RFP- LES AMENAGEMENTS PREVUES POUR LIMITER LES NUISANCES

SONORES

A ce stade des études, le terminal MedEurope a déjà programmé des aménagements sur plusieurs secteurs propres à limiter les nuisances sonores sur les différents matériels qui vont être employés sur le terminal de Mourepiane, on peut citer à ce titre :

1. Ralentisseurs de descente « soft landing »

Il s'agit d'un outil permettant de freiner le spreader avant la préhension du conteneur (inversement lorsque le spreader accroche le conteneur). L'objectif est de réduire le niveau sonore du « choc » entre le conteneur et le châssis du camion (métal contre métal). Med Europe a 3 outillages pouvant en être équipé de ce ralentisseur de descente :

- Les portiques maritimes
- Les cavaliers
- Le futur RMG

Le RMG sera par construction équipé d'un ralentisseur de descente.

Les fabricants annoncent une réduction sonore de 10db (64db vers 54db) par outil.

Cette fonctionnalité est intégrée dans le portique ferroviaire commandé par MedEurope Terminal. Il sera mis en service au Printemps 2024.

Pour la gare ferroviaire de Mourepiane.

Le projet prévoit de remplacer les manutentions au reachstacker par des manutentions au RMG. Le niveau sonore d'un reachstacker en activité mesuré à 10 m est de 80 db.

2. Avertisseur de translation ou de recul

Le projet est d'installer sur les cavaliers, les reachstackers... des avertisseurs de recul de type « cri du lynx ». Cet outil émet des fréquences mélangées directionnelles en remplacement d'un son tonal. De plus, le niveau sonore de cet appareil s'adapte au bruit environnant.

La description technique du fabricant est la suivante :

« Les avertisseurs de recul des engins de chantiers ont toujours été stridents et peu agréables. Depuis peu, des avertisseurs sonores dits à fréquences mélangées sont utilisés pour diminuer les nuisances sonores auprès des riverains. Ressemblant au cri du lynx, ils sont tout autant efficaces. En plus de réduire la pollution sonore, l'avertisseur sonore à fréquence mélangées améliore la sécurité du chantier. Au contraire de l'avertisseur sonore classique monofréquence, le cri du lynx produit un son à large bande de fréquence (bruit

blanc). Il est ainsi possible de distinguer la localisation de plusieurs engins en même temps car contrairement au son mono fréquence, le bruit blanc est immédiatement localisable. »

3. Station automatique de graissage

Il est prévu la mise en place à l'entrée de la courbe du terminal une station automatique de graissage de la voie ferrée. L'utilisation de graisse noire graphitée (ex : spirel CG20) dans les courbes limite les nuisances sonores des roues contre les rails.

2 stations sont programmées une à l'entrée d'Arenc et l'autre au pied du raccordement de Mourepiane. Cette dernière sera installée à la mise en service du raccordement de Mourepiane fin 2025.

4. Poste ferraille au 144

Les mesures réalisées sur le terrain par Med Europe sont les suivantes :

- A 10 m du poste 144 : 84 db
- A la clôture du terminal : 66 db

Le déménagement du poste ferraille du poste 144 vers le poste 22 éliminerait totalement les nuisances sonores de cette activité.

5. Déménagement PROGECO/CCIS

Le projet de déplacement du parc PROGECO/CCIS est en cours de réalisation fin 2023. La zone de réparation conteneur générant le plus de nuisance sonore va être déplacée du nord du terminal de Mourepiane vers le parc Saint André. Ce parc éloigne l'activité « réparation » des habitations en réduisant ainsi le niveau des nuisances sonores.

Enfin, le Terminal de Mourepiane a un projet d'un poste fixe de mesure de son niveau sonore. Ce poste fixe de mesure de niveau sonore serait placé sur notre clôture au plus près des habitations (le projet le prévoit vers la Gate de Med Europe). L'objectif de cet outil est double :

- a) Mesurer en continu notre niveau sonore
- b) Pouvoir identifier les pics sonores d'activité afin de travailler à sa réduction

6. Modalités de mise en œuvre de la réduction des émissions des locomotives par le GPMM

Le port s'engage à limiter l'accès aux locomotives de manœuvre 0 émission à l'horizon 2035 à partir du moment où des modèles approuvés par les organismes de sécurité seront disponibles sur le marché. Le GPMM préviendra les entreprises ferroviaires de ces dispositions au moins 5 ans avant cette date.

Entre temps et dans les 2 ans suivant la mise en service le GPMM s'engage à imposer des critères d'émission aux machines de manœuvre opérant sur le port.

Le port définira les critères d'émissions adéquats pour écarter les locomotives les plus polluantes et pour favoriser les carburants ayant le moindre impact.

Ces critères seront transmis aux entreprises ferroviaires susceptibles d'intervenir sur le port 2 ans avant leur application.

7. **Modalités de mise en œuvre des portiques « smart gate »**

Le GPMM engage des études de définition pour installer des dispositifs qui permettront d'enregistrer des informations techniques sur les convois ferroviaires aux points de connexion au réseau ferré national du réseau ferré portuaire.

Ces dispositifs devront permettre de repérer des wagons ou motrices générant des nuisances sonores et susceptibles de dégrader les voies et des rendre plus bruyantes.

Le système devra apporter de nombreuses améliorations sur les aspects fonctionnement, sécurité et sûreté du réseau ferré portuaire.

Le calendrier prévisionnel du projet prévoit une phase d'étude en 2024 avec test d'un prototype en 2025 puis un déploiement de la solution en 2026, et une mise en service en 2027.

8. **Proposition DREAL de dupliquer le suivi des émergences acoustiques aux autres activités du voisinage.**

Le GPMM implantera des balises acoustiques pour suivre les bruits générés en bordure du port.

Ces mesures seront interprétées régulièrement par un acousticien pour identifier les causes des bruits les plus importants et des émergences sonores supérieures aux émergences admissibles.

Ces rapports permettront d'identifier clairement les sources des bruits émergentes. Ils permettront d'objectiver le ressenti des riverains et de faire prendre conscience aux occupants de leurs activités les plus bruyantes en vue d'améliorer la situation.

9. **Mesures acoustiques d'accompagnement du GPMM**

En 2024, le GPMM mandatera un bureau d'étude pour bien identifier parmi ces logements identifiés au **chapitre 4.5.3.3** ceux qui nécessitent un renforcement de leur isolation acoustique.

Ces travaux de protection seront réalisés pour la mise en service du projet.

CHAPITRE 8 – CONCLUSION

Le présent document a permis de définir les impacts acoustiques du projet de raccordement de Mourepiane sur le bâti riverain.

Cette étude basée sur des mesures in situ et des modélisations acoustiques, elles-mêmes basées sur des projections de trafic routières et ferroviaire à long terme, a mis en évidence les points suivants :

En situation initiale :

- L'ambiance sonore est de type modérée sur le quartier Consolat en l'absence de circulation ferroviaire ;
- L'ambiance sonore est non modérée sur le secteur de St André pour les habitations situées en bordure de voie ferrée compte tenu de sa contribution et de la présence de voies routières à proximité ;
- L'ambiance sonore est de type non modérée en bordure du périmètre du port mais cela est due essentiellement aux circulations routières engendrées par la rd5 et la rd568.

En situation projetée :

- L'amélioration obligatoire des matériels frets à l'horizons 2024, et donc indépendamment du projet, permettra de diminuer les nuisances sonores de près de 9 dB(A) au passage d'un convoi de type fret sur tous les secteurs concernés par le projet;
- Au niveau du quartier Consolat, les nouvelles circulations ferroviaires ne vont pas engendrer de dépassement des seuils admissibles sur le bâti riverain;
- Sur le secteur du port, les nouvelles circulations ferroviaires ne vont pas engendrer de dépassement des seuils admissibles sur le bâti riverain;
- Au niveau de St André, les nouvelles circulations ferroviaires ne vont pas engendrer une modification significative et les seuils admissibles ne seront pas dépassés.

Globalement, grâce à l'amélioration des matériels frets, le bruit d'origine ferroviaire diminue sur tous les secteurs de la zone du projet.

On retiendra également que :

- Le projet n'induit pas de points noirs du bruit sur l'itinéraire étudié ainsi que sur les sections de voies ferroviaires adjacentes (vers Marseille et vers l'Estaque notamment) ;
- L'étude cumulé du projet avec le projet LNPCA montre que les niveaux de bruit devraient augmenter de près de 2.5 dB(A) de jour et 3.5 dB(A) de nuit à terme par rapport à la situation sans projet au même horizon mais globalement diminuer par rapport à la situation initiale grâce à l'amélioration des matériels frets.

Mesures compensatoires apportées :

2 écrans acoustiques ont été réalisés au niveau du raccordement de Mourepiane. Ces écrans sont efficaces et permettront de limiter les nuisances sonores sur les habitations du quartier Consolat.

Aucun autre aménagement n'est obligatoire vis-à-vis de la réglementation actuelle.

Cependant, des aménagements supplémentaires « volontaires » sont en cours de définition pour concrétiser la volonté des collectivités locales et de l'Etat d'améliorer la vie des riverains à proximité immédiate des installations ferroviaires aménagées par le projet.

Sur le périmètre du port, des aménagements sont prévus pour limiter le bruit lié à l'exploitation des nouvelles infrastructures et matériels prévus.

Une soixantaine de logement du quartier de Mourepiane en bordure du port sont également éligibles à un renforcement de leur isolation acoustique. Les travaux nécessaires seront réalisés pour la mise en service du projet.

Enfin, des balises de surveillance acoustique sont également prévues sur la zone du port et seront positionnées au niveau des zones bâties pour identifier d'éventuels problèmes liés à l'exploitation du nouveau terminal.

ANNEXES

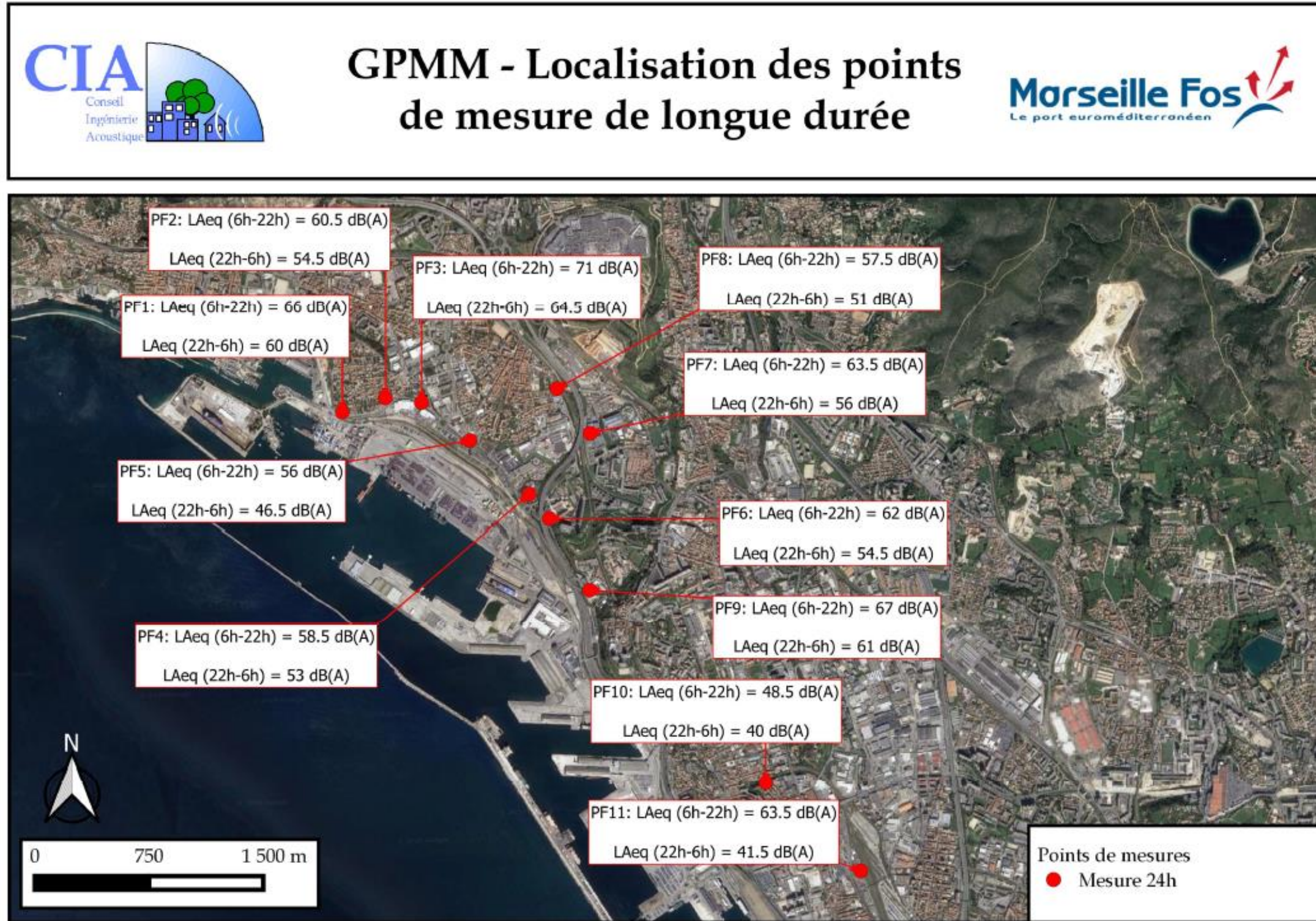
ANNEXE 1 : GLOSSAIRE

RFP : Réseau Ferré Portuaire
 RFN : Réseau Ferré National
 REF : Situation de référence (Situation à terme sans le projet)
 LRS : Long Rail Soudé
 TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel
 TER : Train Express Régional
 BB22200 / BB81500 : Motrices ferroviaires pour train fret
 PNB : Point Noir du Bruit
 PNBf : Point Noir du Bruit ferroviaire
 MOA : Maître d'ouvrage
 MOe : Maître d'œuvre
 If : Indicateur de bruit spécifiquement ferroviaire
 LAeq : indicateur acoustique de référence pondéré A
 PF : Point Fixe (mesure de 24h)
 PR : Mesure de courte durée
 NMPB : Nouvelle méthode de propagation du bruit
 Mithra : Logiciel de référence du CSTB pour la simulation du bruit dans l'environnement extérieur des habitations
 CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
 ZBC : Zone de Bruit Critique
 FF : Freiné Fonte
 FC : Freiné Composite

LNPCA : Ligne Nouvelle Provence Cote d'Azur
 BGC/B81500 Quadricaises : matériel ferroviaire considéré d'un point de vue acoustique pour les TER
 TER : Train Express régionaux

ANNEXE 2 :

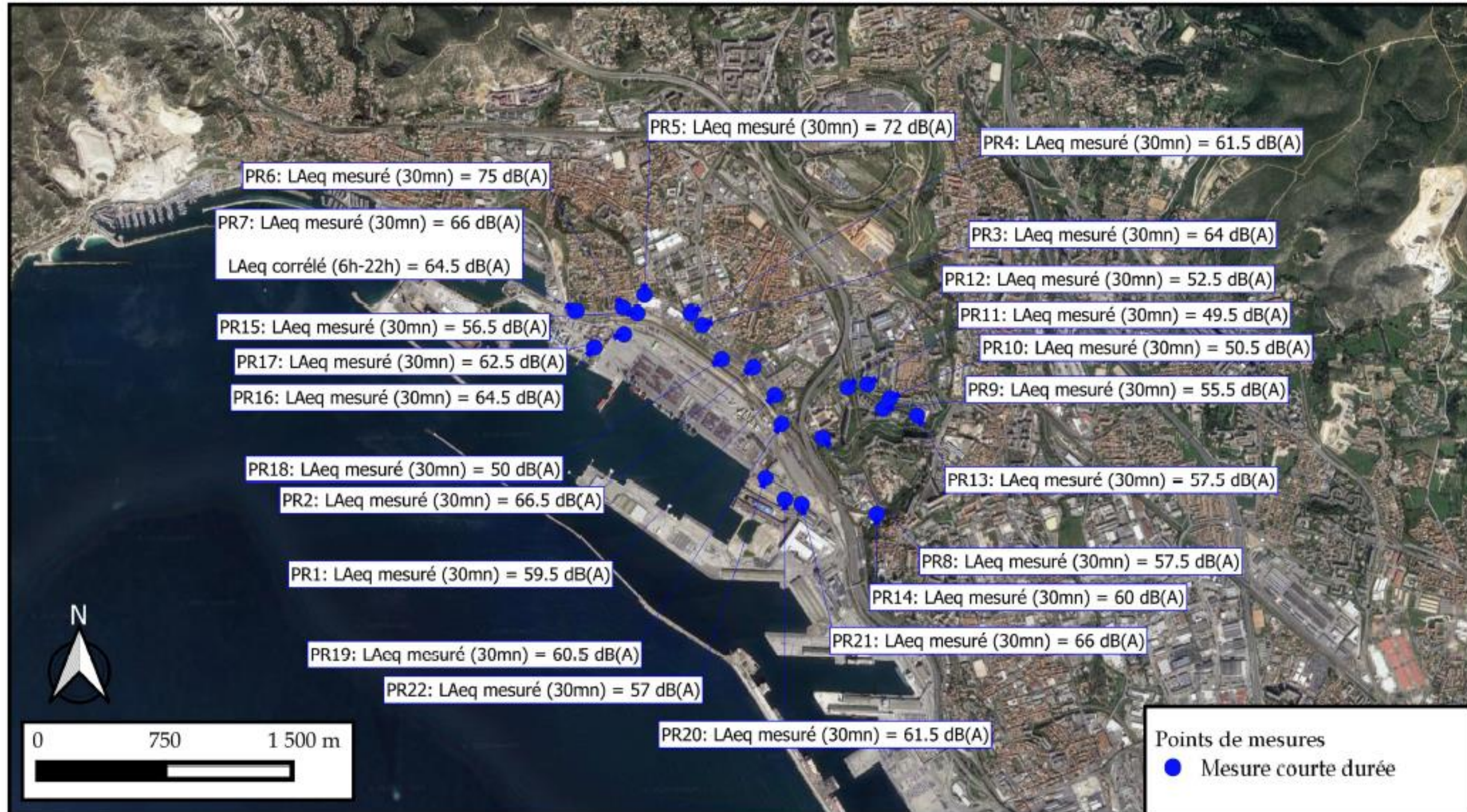
RESULTATS CAMPAGNE DE MESURES 2020



Nota : vu les conditions de trafic pas forcément représentatives en 2020, la campagne a été refaite en 2022. Les résultats obtenus sont néanmoins présentés.



GPMM - Localisation des points de mesure de courte durée



SYNTHESE DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)*	LAeq (22h-6h) mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore
PF1	14/09/2020 14h00 - 15/09/2020 14h00	604 Ter chemin du Littoral - 13016 Marseille	66,0	60,0	Non-modérée
PF2	14/09/2020 14h00 - 15/09/2020 14h00	45 Traverse Ténérif - 13016 Marseille	60,5	54,5	Modérée
PF3	14/09/2020 14h00 - 15/09/2020 14h00	540 chemin du Littoral - 13016 Marseille	71,0	64,5	Non-modérée
PF4	14/09/2020 14h00 - 15/09/2020 14h00	400 chemin du Littoral - 13016 Marseille	58,5	53,0	Modérée
PF5	14/09/2020 14h00 - 15/09/2020 14h00	506 chemin du Littoral - 13016 Marseille	56,0	46,5	Modérée
PF6	16/09/2020 13h00 - 17/09/2020 13h00	5 impasse A. Malavasi - 13016 Marseille	62,0	54,5	Modérée
PF7	17/09/2020 15h45 - 18/09/2020 15h00	Chemin du Ruisseau Mirabeau-13016 Marseille	63,5	56,0	Modérée
PF8	16/09/2020 14h00 - 17/09/2020 14h00	29 Boulevard Cauvet - 13016 Marseille	51,0 (Fer.)	- (Fer.)	Modérée
			56,5 (Res.)	51,0 (Res.)	
			57,5 (Glob.)	51,0 (Glob.)	
PF9	16/09/2020 13h00 - 17/09/2020 13h00	2 traverse Santi - 13016 Marseille	67,0	61,0	Non-modérée
PF10	16/09/2020 14h00 - 17/09/2020 14h00	35 rue Alexandre Meradou - 13015 Marseille	42,5 (Fer.)	- (Fer.)	Modérée
			47,0 (Res.)	40,0 (Res.)	
			48,5 (Glob.)	40,0 (Glob.)	
PF11	16/09/2020 16h30 - 17/09/2020 16h30	29 Bd. Ferdinand de Lesseps - 13014 Marseille	63,5	41,5	Modérée

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq mesuré en dB(A)*	LAeq (6h-22h) corrélé en dB(A)*	Ambiance sonore
PR1	14/09/2020 13h24-13h54	Place des ferrailleurs - 13016 Marseille	59,5	-	Modérée de jour
PR2	14/09/2020 14h10-14h40	472 chemin du littoral - 13016 Marseille	66,5	-	Non-modérée de jour
PR3	14/09/2020 14h51-15h21	Boulevard Jean Labro - 13016 Marseille	64,0	-	Modérée de jour
PR4	14/09/2020 15h31-16h01	7 avenue André Roussin - 13016 Marseille	61,5	-	Modérée de jour
PR5	14/09/2020 16h23-16h51	556 chemin du littoral - 13016 Marseille	72,0	-	Non-modérée de jour
PR6	14/09/2020 17h03-17h33	582 chemin du littoral - 13016 Marseille	75,0	-	Non-modérée de jour
PR7	14/09/2020 17h43-18h13	608 chemin du littoral - 13016 Marseille	66,0	64,5	Modérée de jour
PR8	17/09/2020 07h12 - 07h42	Bat A - Résidence Consolat - 13015 Marseille	57,5	-	Modérée de jour
PR9	17/09/2020 07h51 - 08h21	Résidence Consolat-les-Sources - 13015 Marseille	55,5	-	Modérée de jour
PR10	17/09/2020 08h29 - 08h59	Rue des Musardises - 13015 Marseille	50,5	-	Modérée de jour
PR11	17/09/2020 09h13 - 09h43	Rue des Romanesques - 13015 Marseille	49,5	-	Modérée de jour
PR12	17/09/2020 09h59 - 10h29	Rue site de Mourepiane - 13015 Marseille	52,3	-	Modérée de jour
PR13	17/09/2020 09h59 - 10h29	Ecole élémentaire Saint-Louis Consolat, Résidence Consolat-les-Sources - 13015 Marseille	57,5	-	Modérée de jour
PR14	17/09/2020 11h46 - 12h16	Traverse Santi - 13015 Marseille	60,0	-	Modérée de jour
PR15	14/09/2020 10h08-10h38	GPM	56,5	-	Modérée de jour
PR16	14/09/2020 10h48-11h18	GPM	64,5	-	Modérée de jour
PR17	14/09/2020 11h25-11h55	GPM	62,5	-	Modérée de jour
PR18	14/09/2020 12h00-13h24	GPM	50,0	-	Modérée de jour
PR19	14/09/2020 13h40-14h09	GPM	60,5	-	Modérée de jour
PR20	14/09/2020 14h20-14h50	GPM	61,5	-	Modérée de jour
PR21	14/09/2020 14h55-15h20	GPM	66,0	-	Non-modérée de jour
PR22	14/09/2020 15h32-15h38	GPM	57,0	-	Modérée de jour

(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au 1/2 dB(A) près

Une première campagne de mesure avait été réalisée en septembre 2020. Compte tenu de la pandémie qui sévissait alors sur le pays, bien que les mesures aient été réalisées hors période de confinement, il pouvait y avoir une incidence tant sur les circulations habituelles des trains que sur la fréquentation des routes. Dans ces conditions SNCF Réseau et GPMM ont décidé de refaire des mesures dans des conditions plus apaisées après la pandémie. Juin 2022 a ainsi été retenu comme période plus représentative des circulations actuelles. Dans tous les cas les données mesurées restent ponctuelles et les modélisations du projet, et de ses incidences, sont ensuite basées sur des données de trafic représentatives des moyennes annuelles de circulation (voir hypothèses de trafic de long terme).

Le tableau ci-dessous illustrent les différences constatées pour les mesures de 24h :

Numéro du point de mesure	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)* (2020 / 2022)	LAeq (22h-6h) mesuré en dB(A)* (2020 / 2022)	Evolution des niveaux sonores diurnes (6h-22h) en dB(A)	Evolution des niveaux sonores nocturnes (22h-6h) en dB(A)	Commentaire
PF1	604 Ter chemin du Littoral - 13016 Marseille	66,0 / 68,5	60,0 / 64,0	+2,5	+4,0	Augmentation des niveaux sonores liée à l'augmentation du trafic routier, et de la vitesse pratiquée, sur le chemin du Littoral.
PF2	45 Traverse Ténérif - 13016 Marseille	60,5 / 59,0	54,5 / 51,5	-1,5	-3,0	Diminution des niveaux sonores liée à un positionnement différent de l'appareil dans la propriété et une météo moins favorable en 2022.
PF3	540 (2020) / 556 (2022) chemin du Littoral - 13016 Marseille	71,0 / 68,5	64,5 / 65,0	-2,5	+0,5	Variation des niveaux sonores liée à un changement de bâti de mesure (refus du précédent riverain).
PF4	400 chemin du Littoral - 13016 Marseille	58,5 / 56,0	53,0 / 49,0	-2,5	-4,0	Variation des niveaux sonores liée à un changement d'activité du bâti de mesure
PF5	506 (2020) / 526 (2022) chemin du Littoral - 13016 Marseille	56,0 / 60,5	46,5 / 54,5	+4,5	+8,0	Variation des niveaux sonores liée à un changement de bâti de mesure (refus du précédent riverain).
PF6	5 impasse A. Malavasi - 13016 Marseille	62,0 / 58,5	54,5 / 52,0	-3,5	-2,5	Diminution des niveaux sonores liée à des perturbations moins importantes de la mesure. Le bruit de fond mesuré est celui de l'autoroute.
PF7	Chemin du Ruisseau Mirabeau-13016 Marseille	51,0 / 52,0 (Fer.)	- / 33,5 (Fer.)	+1,0	-	Faible augmentation des niveaux sonores ferroviaires hors pandémie Augmentation des niveaux sonores liée aux activités industrielles du site APHM hors pandémie
		56,5 / 62,5 (Res.)	51,0 / 52,5 (Res.)	+6,0	+1,5	
		57,5 / 63,0 (Glob.)	51,0 / 52,5 (Glob.)	+5,5	+1,5	
PF8	29 bd Cauvet 13016 Marseille	51.0 / 56.5 / 57.5 /	- / 51.0 / 51.0 /	-	-	Le riverain a refusé que nous refassions la mesure malgré nos explications.
PF9	2 traverse Santi - 13016 Marseille	67,0 / 63,5	61,0 / 56,0	-3,5	-5,0	Diminution des niveaux sonores probablement liée à une activité industrielle moins importants à proximité. Le bruit mesuré est celui de l'autoroute.
PF10	35 rue Alexandre Meradou – 13015 Marseille	42,5 / 40,5 (Fer.)	- / - (Fer.)	-2,0	-	Faible diminution des niveaux sonores ferroviaires Faible variation des niveaux sonores Faible variation des niveaux sonores
		47,0 / 47,5 (Res.)	40,0 / 40,0 (Res.)	+0,5	0	
		48,5 / 48,0 (Glob.)	40,0 / 40,0 (Glob.)	-0,5	0	
PF11	29 Bd. Ferdinand de Lesseps (2020) / Résidence Marseille le Liban, Traverse du Liban (2022), 13015 Marseille	63,5 / 62,5	41,5 / 56,0	-1,0	+14,5	Variation des niveaux sonores liée à un changement de bâti de mesure (refus du précédent riverain – à noter que le bruit mesuré est celui de la gare du Canet qui peut présenter des variations très importantes car on mesure ici le bruit d'une gare de triage.

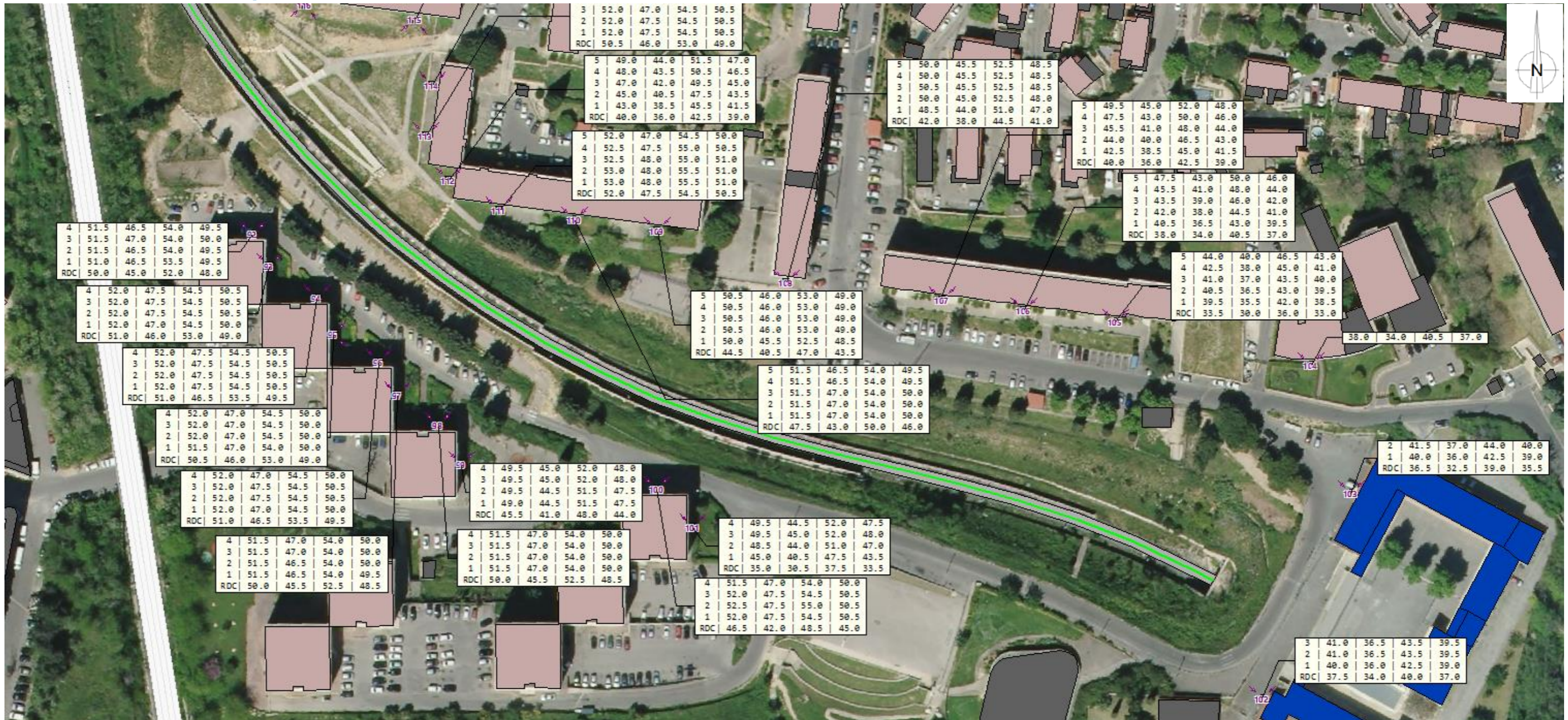
(*) : Les résultats obtenus sont arrondis au ½ dB(A) près

Pour les mesure de courtes durées, les variations sont plus importantes car la période de mesurage pendant la journée été différentes lors des 2 campagnes. On retiendra que globalement les 2 séries de mesures concluent à une ambiance sonore pré existante identiques pour les 2 campagnes (hors zone portuaires) :

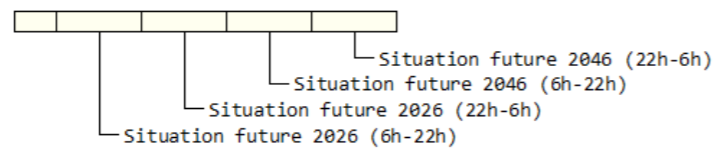
Numéro du point de mesure	Localisation	LAeq mesuré en dB(A)* (2020 / 2022)	Evolution des niveaux sonores en dB(A)*	Commentaires
PR1	Place des ferrailleurs - 13016 Marseille	59,5 / 62,0	+2,5-	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR2	472 chemin du littoral - 13016 Marseille	66,5 / 65,5	-1,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR3	Boulevard Jean Labro - 13016 Marseille	64,0 / 64,0	0	-
PR4	7 avenue André Roussin - 13016 Marseille	61,5 / 63,5	+2,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR5	556 chemin du littoral - 13016 Marseille	72,0 / 65,5	-6,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR6	582 chemin du littoral - 13016 Marseille	75,0 / 71,0	-4,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR7	608 chemin du littoral - 13016 Marseille	66,0 / 67,5	+1,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR8	Bat A - Résidence Consolat - 13015 Marseille	57,5 / 53,5	-4,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR9	Résidence Consolat-les-Sources - 13015 Marseille	55,5 / 55,0	-0,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR10	Rue des Musardises - 13015 Marseille	50,5 / 48,0	-2,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR11	Rue des Romanesques - 13015 Marseille	49,5 / 46,5	-3,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR12	Rue site de Mourepiane – 13015 Marseille	52,5 / 59,0	+6,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR13	Ecole élémentaire Saint-Louis Consolat, Résidence Consolat-les-Sources - 13015 Marseille	57,5 / 54,5	-3,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR14	Traverse Santi – 13015 Marseille	60,0 / 60,5	+0,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement (trafic routier variable selon le créneau mesuré).
PR15	GPMM	56,5 / 56,5	0	-
PR16	GPMM	64,5 / 69,5	5,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.
PR17	GPMM	62,5 / 74,0	+11,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.
PR18	GPMM	50,0 / 57,5	+7,5	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.
PR19	GPMM	60,5 / 59,5	-1,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.
PR20	GPMM	61,5 / 60,5	-1,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.
PR21	GPMM	66,0 / 68,0	+2,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.
PR22	GPMM	57,0 / 60,0	+3,0	Variation des niveaux sonores lié au créneau de prélèvement et aux activités du GPMM.

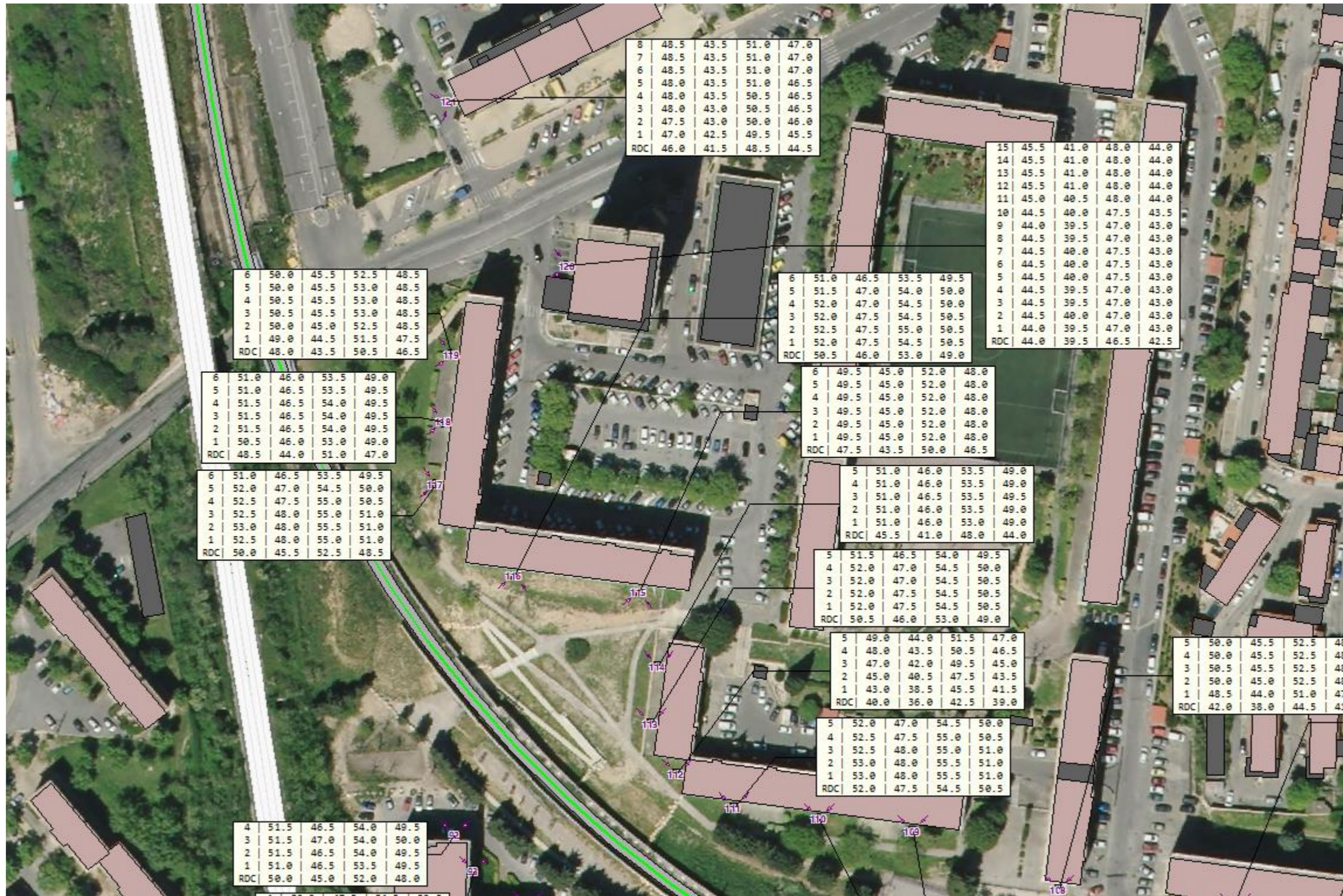
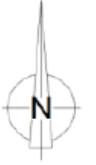
ANNEXE 3 : CALCULS ACOUSTIQUES RACCORDEMENT DE MOUREPIANE

SITUATION FUTURE 2026 / SITUATION FUTURE 2046 – SANS PROTECTION – NORD DU TUNNEL

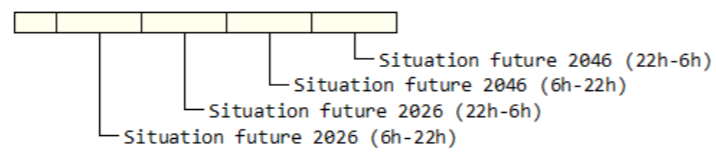


- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment

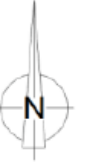




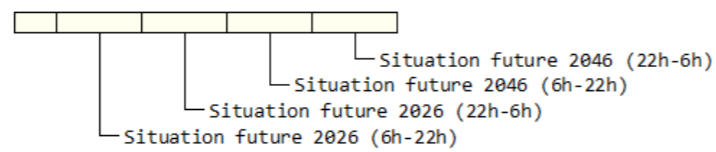
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



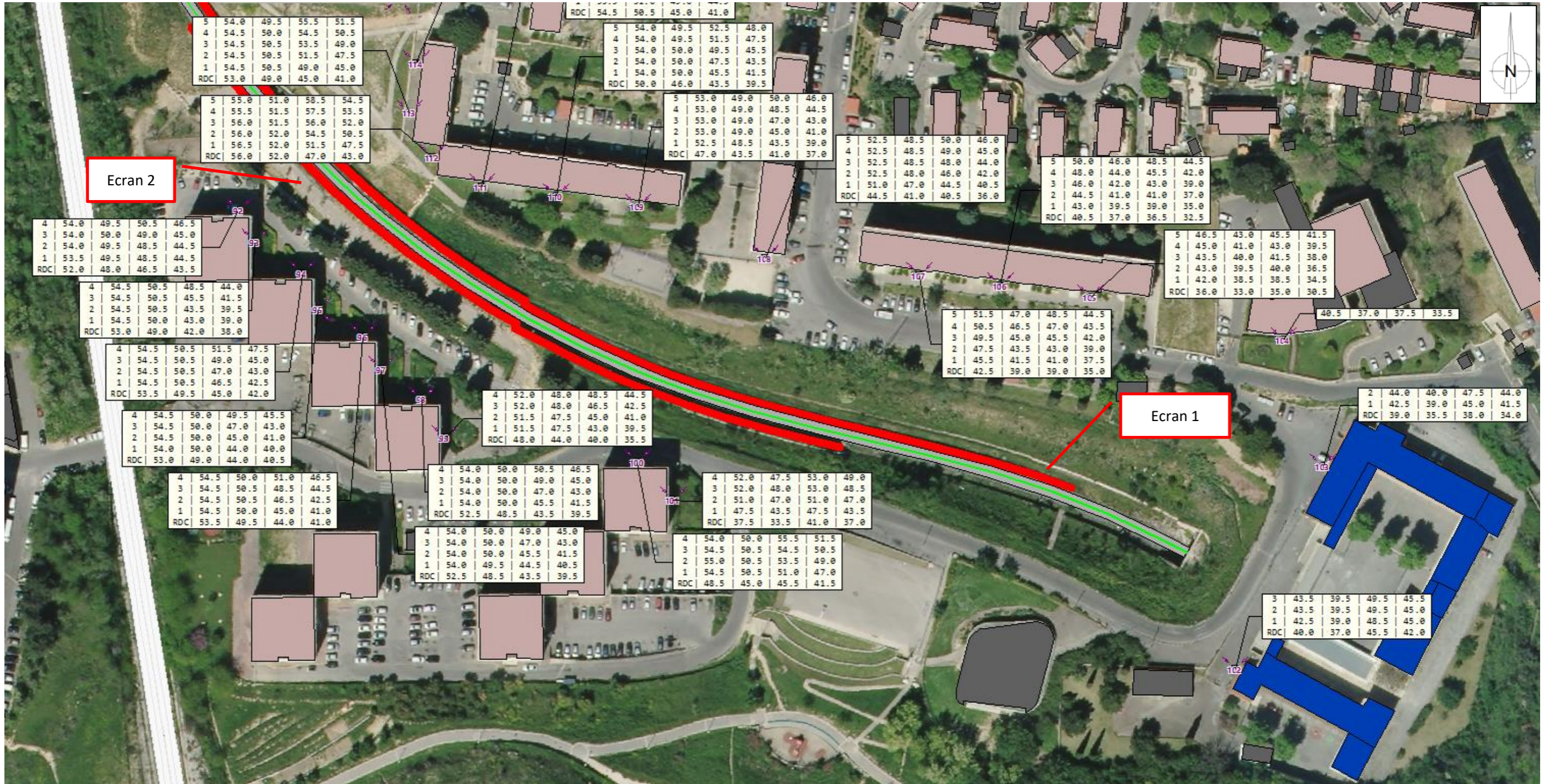
SITUATION FUTURE 2026 / SITUATION FUTURE 2046 – SANS PROTECTION – SUD DU TUNNEL



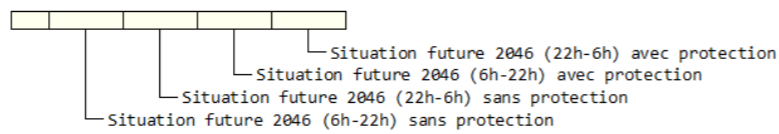
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment

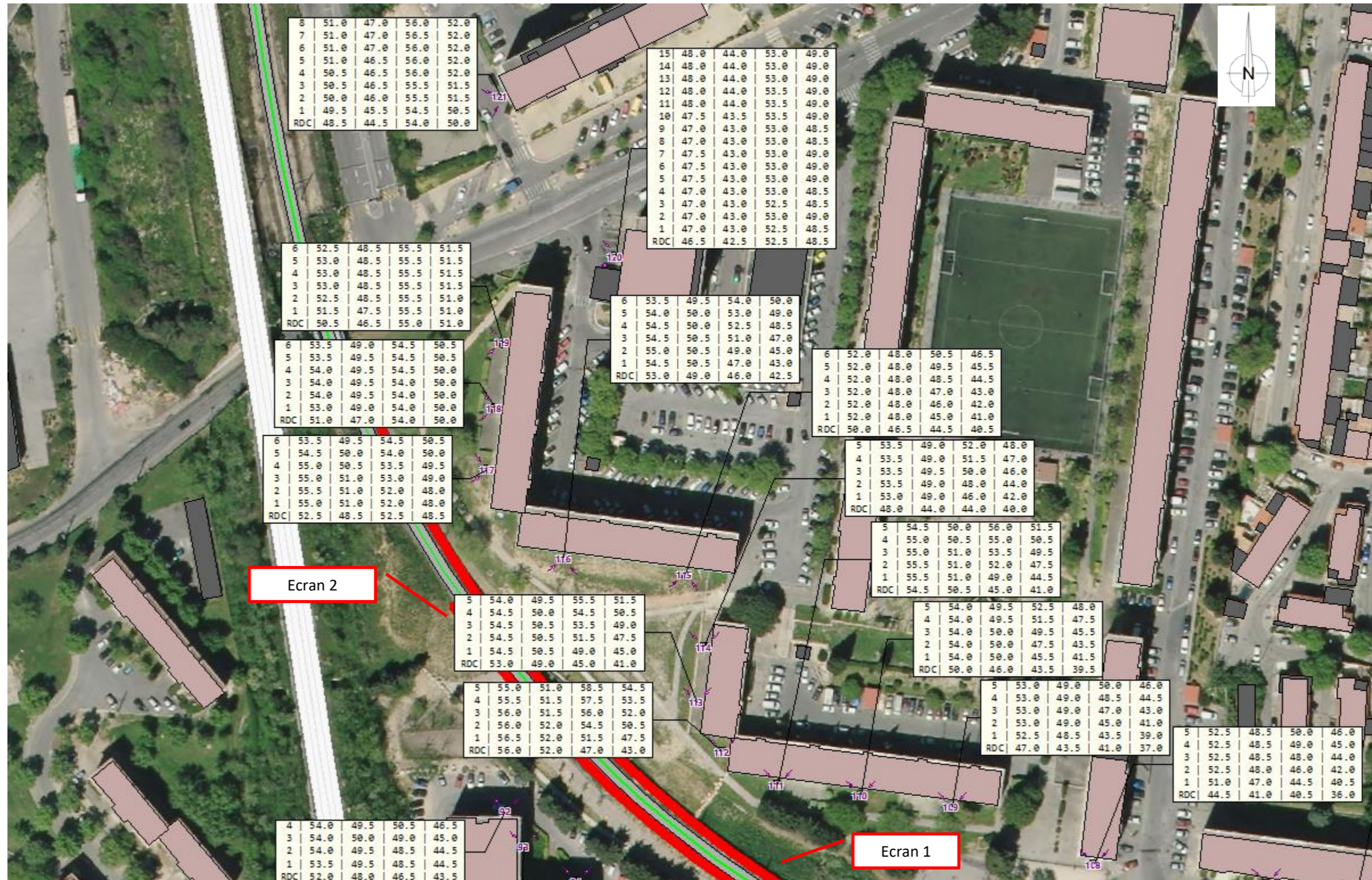


SITUATION FUTURE 2046 SANS PROTECTION / SITUATION FUTURE 2046 AVEC PROTECTION – NORD DU TUNNEL

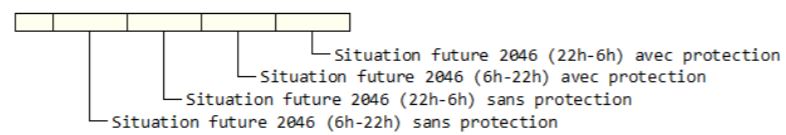


- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment





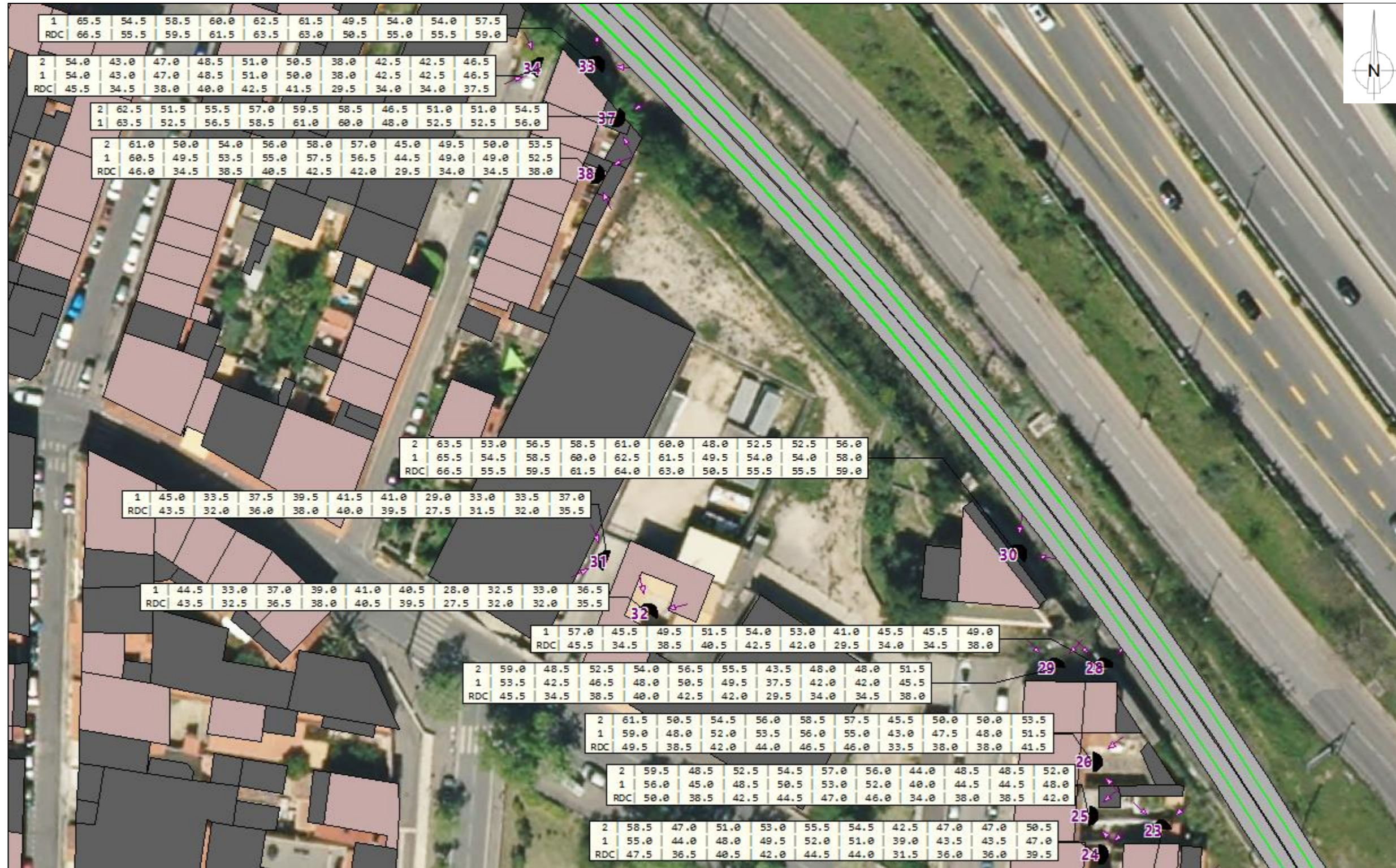
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



ANNEXE 4 : CALCULS ACOUSTIQUES ST ANDRE



<ul style="list-style-type: none"> Habitat individuel/collectif Bâtiment industriel/commercial Etablissement d'enseignement Etablissement de santé Autre bâtiment 	<ul style="list-style-type: none"> — Actuelle (6h-22h) — Référence 2026 (6h-22h) — Projet 2026 (6h-22h) — Référence 2046 (6h-22h) — Projet 2046 (6h-22h) — Actuelle (22h-6h) — Référence 2026 (22h-6h) — Projet 2026 (22h-6h) — Référence 2046 (22h-6h) — Projet 2046 (22h-6h) 	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiment à protéger Modification significative et dépassement de seuils
---	--	---



1	65.5	54.5	58.5	60.0	62.5	61.5	49.5	54.0	54.0	57.5
RDC	66.5	55.5	59.5	61.5	63.5	63.0	50.5	55.0	55.5	59.0

2	54.0	43.0	47.0	48.5	51.0	50.5	38.0	42.5	42.5	46.5
1	54.0	43.0	47.0	48.5	51.0	50.0	38.0	42.5	42.5	46.5
RDC	45.5	34.5	38.0	40.0	42.5	41.5	29.5	34.0	34.0	37.5

2	62.5	51.5	55.5	57.0	59.5	58.5	46.5	51.0	51.0	54.5
1	63.5	52.5	56.5	58.5	61.0	60.0	48.0	52.5	52.5	56.0

2	61.0	50.0	54.0	56.0	58.0	57.0	45.0	49.5	50.0	53.5
1	60.5	49.5	53.5	55.0	57.5	56.5	44.5	49.0	49.0	52.5
RDC	46.0	34.5	38.5	40.5	42.5	42.0	29.5	34.0	34.5	38.0

2	63.5	53.0	56.5	58.5	61.0	60.0	48.0	52.5	52.5	56.0
1	65.5	54.5	58.5	60.0	62.5	61.5	49.5	54.0	54.0	58.0
RDC	66.5	55.5	59.5	61.5	64.0	63.0	50.5	55.5	55.5	59.0

1	45.0	33.5	37.5	39.5	41.5	41.0	29.0	33.0	33.5	37.0
RDC	43.5	32.0	36.0	38.0	40.0	39.5	27.5	31.5	32.0	35.5

1	44.5	33.0	37.0	39.0	41.0	40.5	28.0	32.5	33.0	36.5
RDC	43.5	32.5	36.5	38.0	40.5	39.5	27.5	32.0	32.0	35.5

1	57.0	45.5	49.5	51.5	54.0	53.0	41.0	45.5	45.5	49.0
RDC	45.5	34.5	38.5	40.5	42.5	42.0	29.5	34.0	34.5	38.0

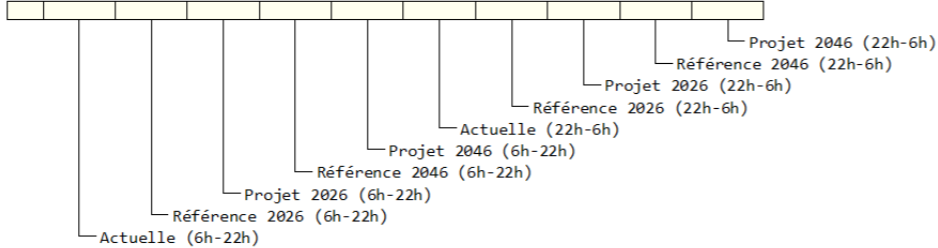
2	59.0	48.5	52.5	54.0	56.5	55.5	43.5	48.0	48.0	51.5
1	53.5	42.5	46.5	48.0	50.5	49.5	37.5	42.0	42.0	45.5
RDC	45.5	34.5	38.5	40.0	42.5	42.0	29.5	34.0	34.5	38.0

2	61.5	50.5	54.5	56.0	58.5	57.5	45.5	50.0	50.0	53.5
1	59.0	48.0	52.0	53.5	56.0	55.0	43.0	47.5	48.0	51.5
RDC	49.5	38.5	42.0	44.0	46.5	46.0	33.5	38.0	38.0	41.5

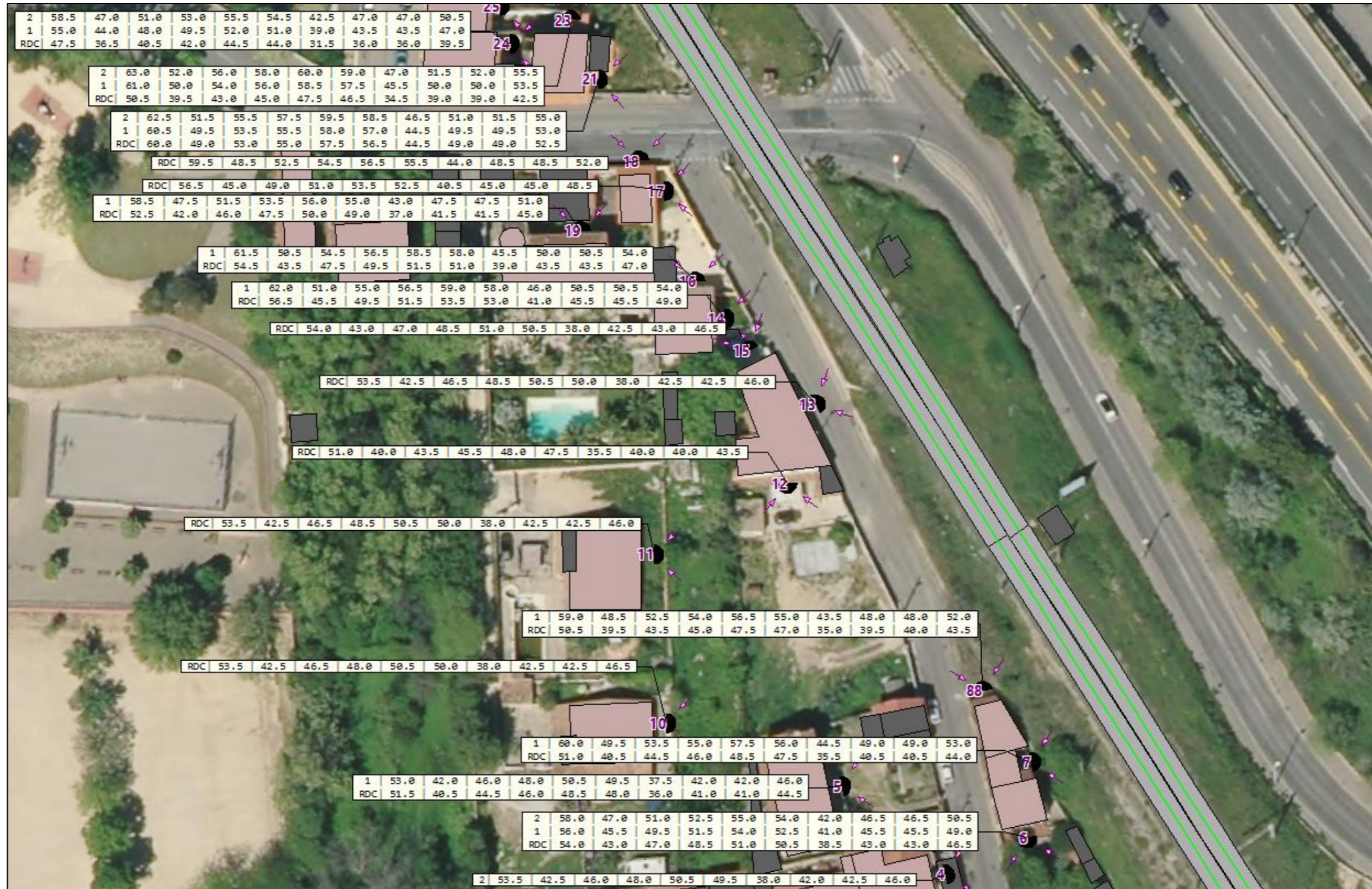
2	59.5	48.5	52.5	54.5	57.0	56.0	44.0	48.5	48.5	52.0
1	56.0	45.0	48.5	50.5	53.0	52.0	40.0	44.5	44.5	48.0
RDC	50.0	38.5	42.5	44.5	47.0	46.0	34.0	38.0	38.5	42.0

2	58.5	47.0	51.0	53.0	55.5	54.5	42.5	47.0	47.0	50.5
1	55.0	44.0	48.0	49.5	52.0	51.0	39.0	43.5	43.5	47.0
RDC	47.5	36.5	40.5	42.0	44.5	44.0	31.5	36.0	36.0	39.5

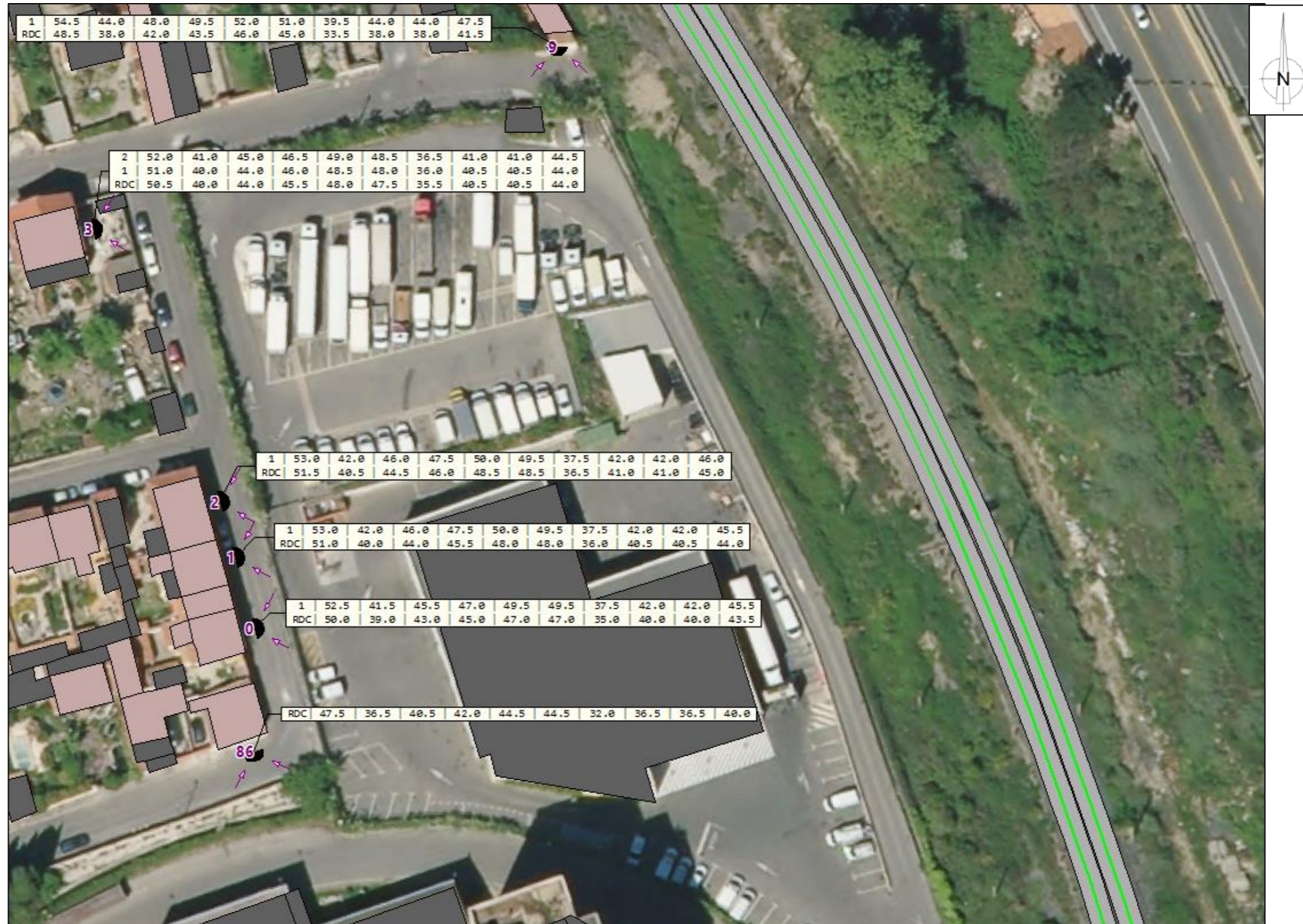
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



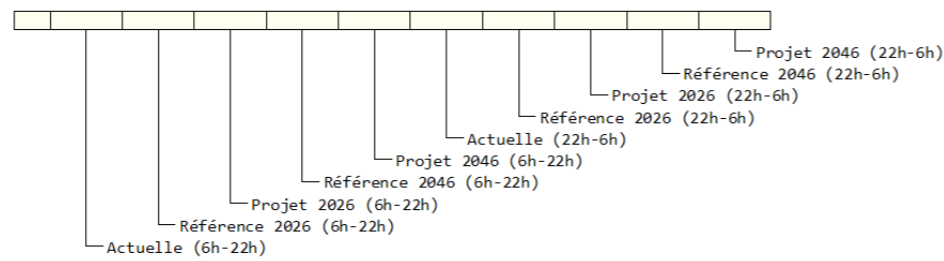
Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



 Habitat individuel/collectif		 Bâtiment à protéger Modification significative et dépassement de seuils
 Bâtiment industriel/commercial		
 Etablissement d'enseignement		
 Etablissement de santé		
 Autre bâtiment		
		



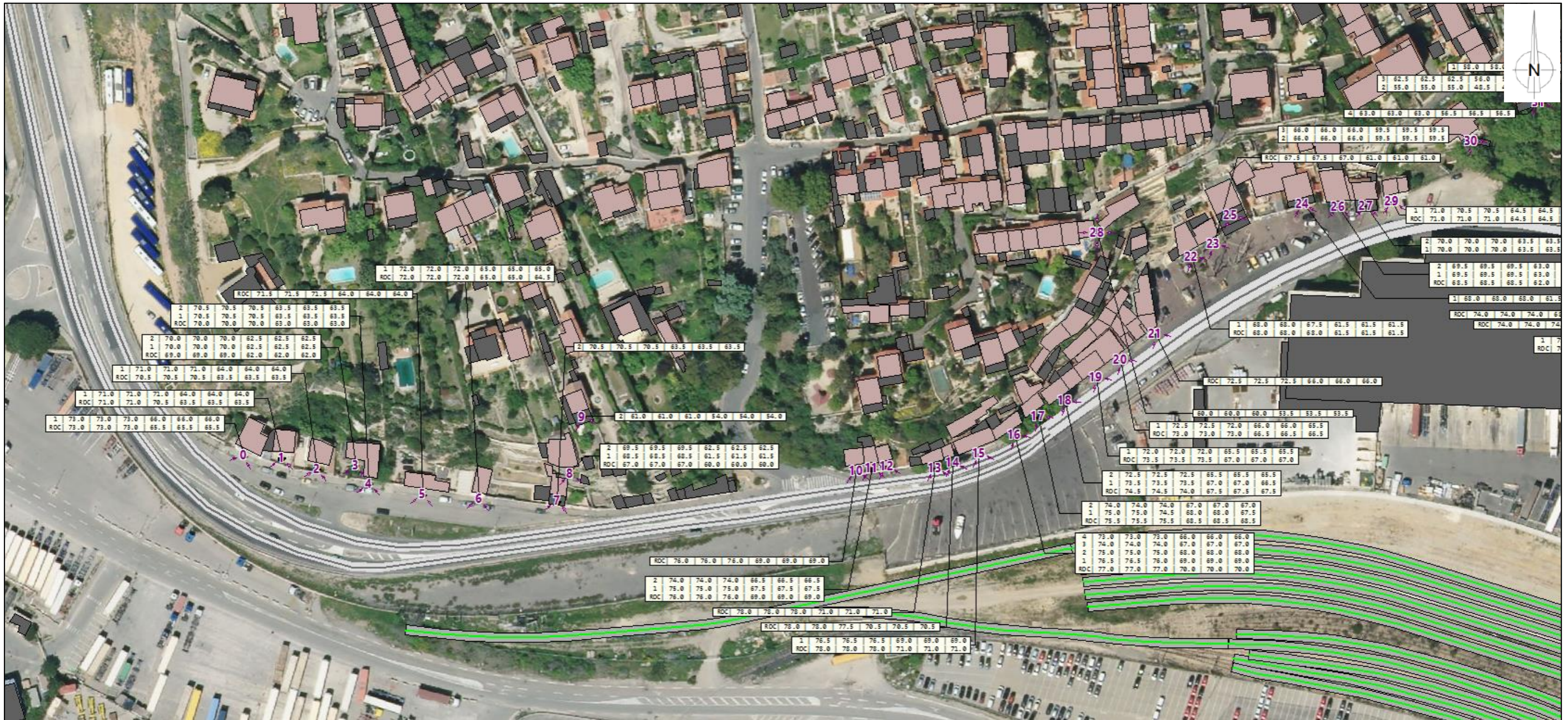
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



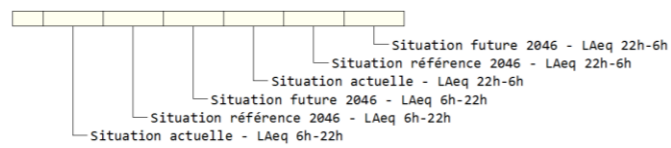
Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils

ANNEXE 5 : CALCULS ACOUSTIQUES RFP (AVEC BRUIT ROUTIER)

SITUATION INITIALE 2019 / SITUATION REFERENCE 2046 / SITUATION PROJET 2046



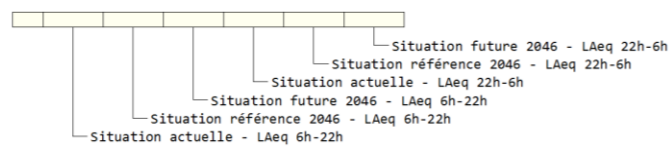
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



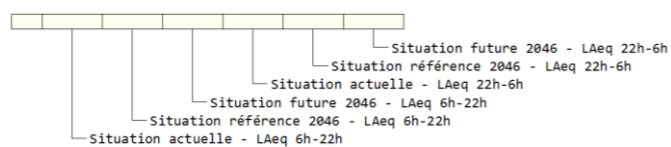
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



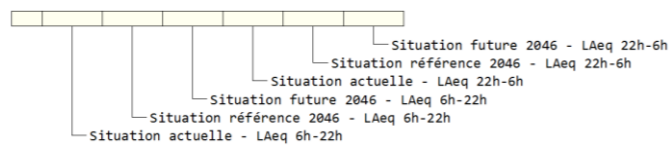
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



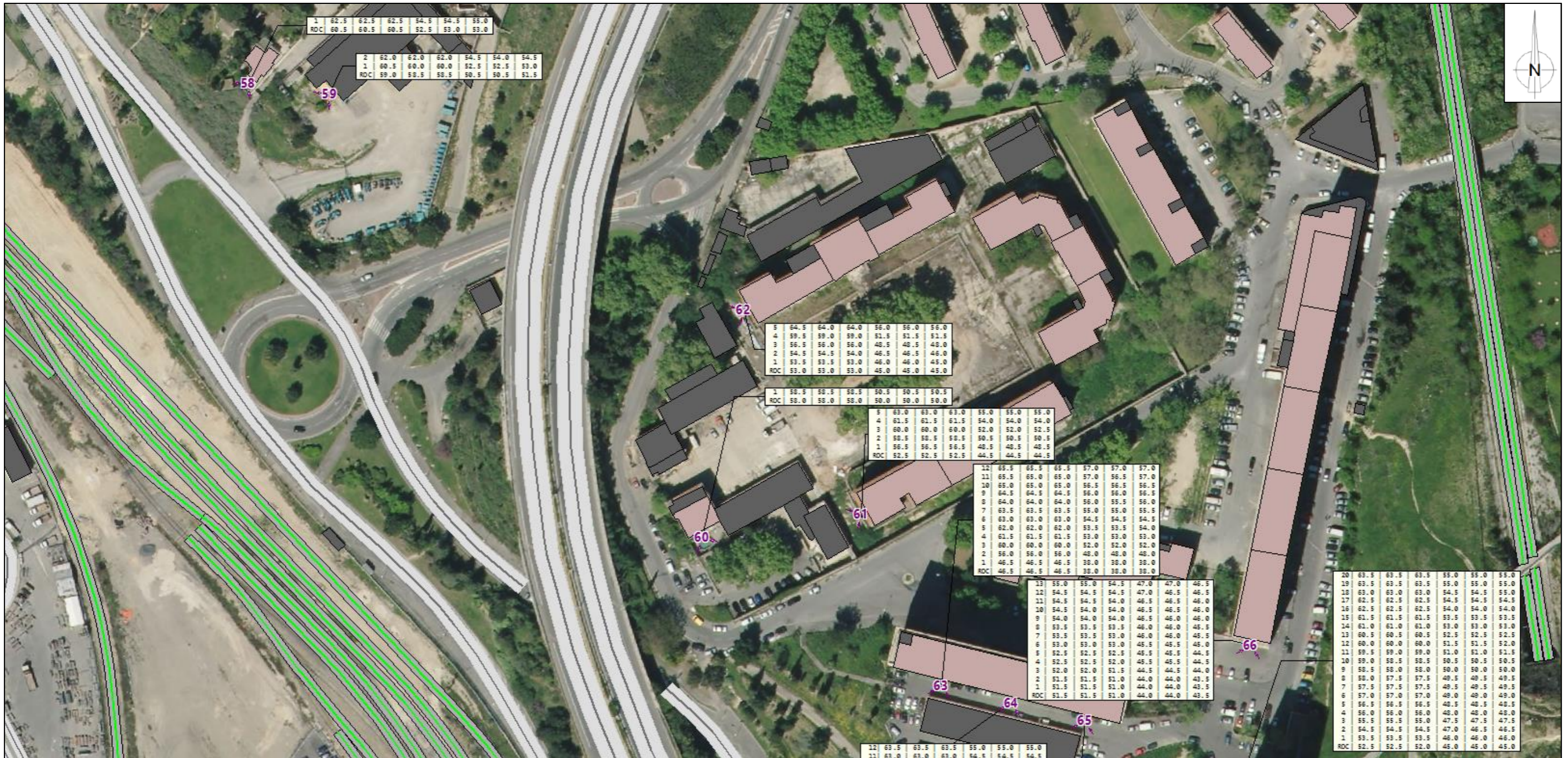
Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



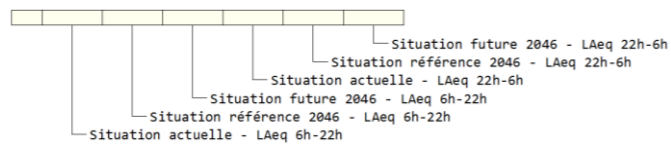
- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



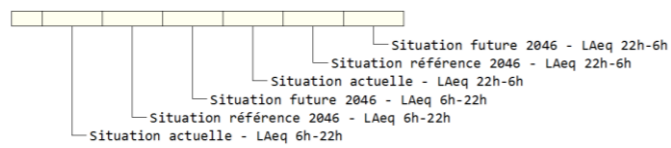
12	63.5	63.5	63.5	55.0	55.0	55.0
11	63.0	63.0	63.0	54.5	54.5	54.5
10	62.5	62.0	62.0	54.0	54.0	54.0
9	62.0	61.5	61.5	53.0	53.0	53.0
8	61.0	61.0	61.0	52.5	52.5	52.0
7	60.5	60.5	60.5	52.0	52.0	52.0
6	60.0	59.5	60.0	51.5	51.5	51.5
5	59.0	59.0	59.0	50.5	50.5	51.0
4	57.0	57.0	57.0	49.0	49.0	49.0
3	55.5	55.0	55.0	47.5	47.5	47.5
2	53.0	52.5	52.5	46.0	46.0	46.0
1	46.5	46.5	46.5	38.0	38.0	38.0
RDC	46.5	46.5	46.5	38.0	38.0	38.0

12	60.5	60.5	60.5	52.0	52.0	52.5
11	60.0	60.0	60.0	51.5	51.5	52.0
10	59.5	59.5	59.5	51.0	51.0	51.5
9	59.0	59.0	59.0	50.5	50.5	50.5
8	58.5	58.0	58.5	50.0	50.0	50.0
7	58.0	58.0	58.0	49.5	49.5	49.5
6	57.0	57.0	57.0	48.5	48.5	49.0
5	56.0	55.5	55.5	48.0	48.0	48.0
4	54.0	54.0	54.0	46.0	46.0	46.5
3	53.5	53.5	53.5	45.5	45.5	45.5
2	51.0	51.0	51.0	43.5	43.5	43.5
1	45.5	45.5	45.5	37.0	37.0	37.0
RDC	45.5	45.5	45.5	37.0	37.0	37.0

2	54.5	54.5	54.5	47.0	46.5	46.5
1	53.5	53.5	53.5	46.0	46.0	46.0
RDC	52.5	52.5	52.0	45.0	45.0	45.0
20	63.0	63.0	63.0	54.5	54.5	54.5
19	62.5	62.5	62.5	54.0	54.0	54.5
18	62.0	62.0	62.0	54.0	54.0	54.0
17	61.5	61.5	61.5	53.5	53.5	53.5
16	61.0	61.0	61.0	52.5	52.5	53.0
15	60.0	60.0	60.0	52.0	52.0	52.0
14	59.0	59.0	59.0	51.0	51.0	51.0
13	58.0	58.0	58.0	50.0	50.0	50.0
12	56.5	56.5	56.5	48.5	48.5	49.0
11	55.5	55.5	55.5	47.5	47.5	48.0
10	55.0	55.0	55.0	47.0	47.0	47.0
9	54.5	54.0	54.0	46.0	46.0	46.5
8	53.5	53.5	53.5	45.5	45.0	45.5
7	53.0	53.0	53.0	45.0	45.0	45.0
6	52.0	52.0	52.0	44.0	44.0	44.5
5	51.5	51.5	51.5	43.5	43.5	43.5
4	51.0	51.0	51.0	42.5	42.5	43.0
3	50.5	50.0	50.5	42.0	42.0	42.5
2	48.5	48.5	48.5	41.0	41.0	41.0
1	42.0	42.0	42.0	33.5	33.5	33.5
RDC	42.0	42.0	41.5	33.5	33.5	33.5

2	66.5	66.5	66.5	60.0	60.0	60.0
1	66.0	66.0	66.0	57.5	57.5	58.0
RDC	57.0	56.5	56.5	49.0	49.0	49.5

- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



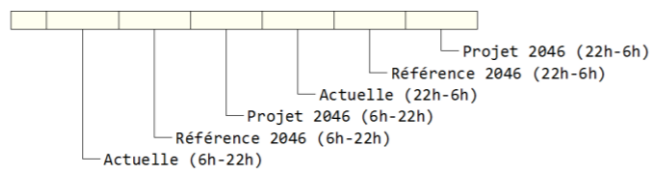
Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils

ANNEXE 6 : EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET LNPCA

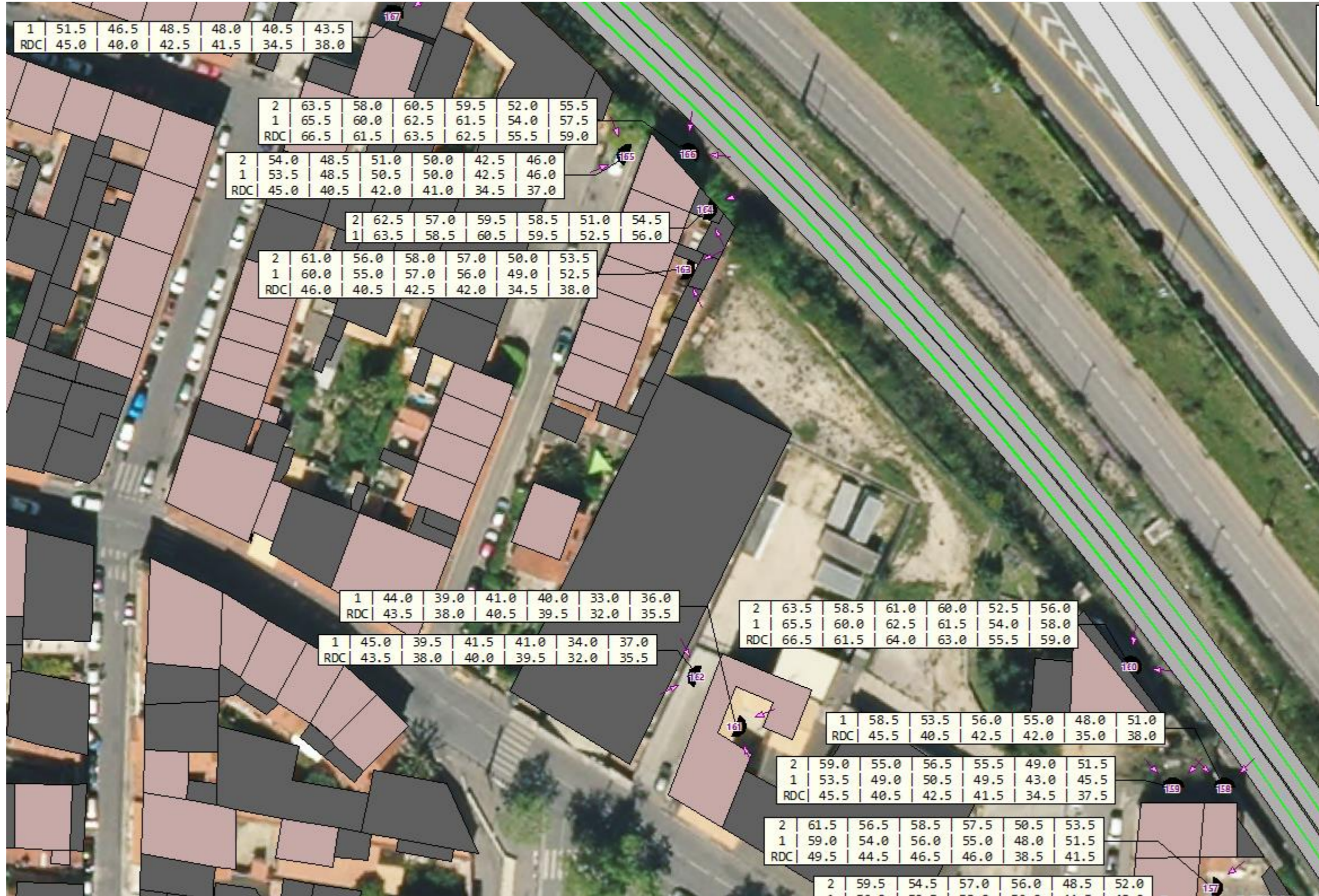
SITUATION INITIALE 2019 / SITUATION REFERENCE 2046 / SITUATION PROJET 2046



- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



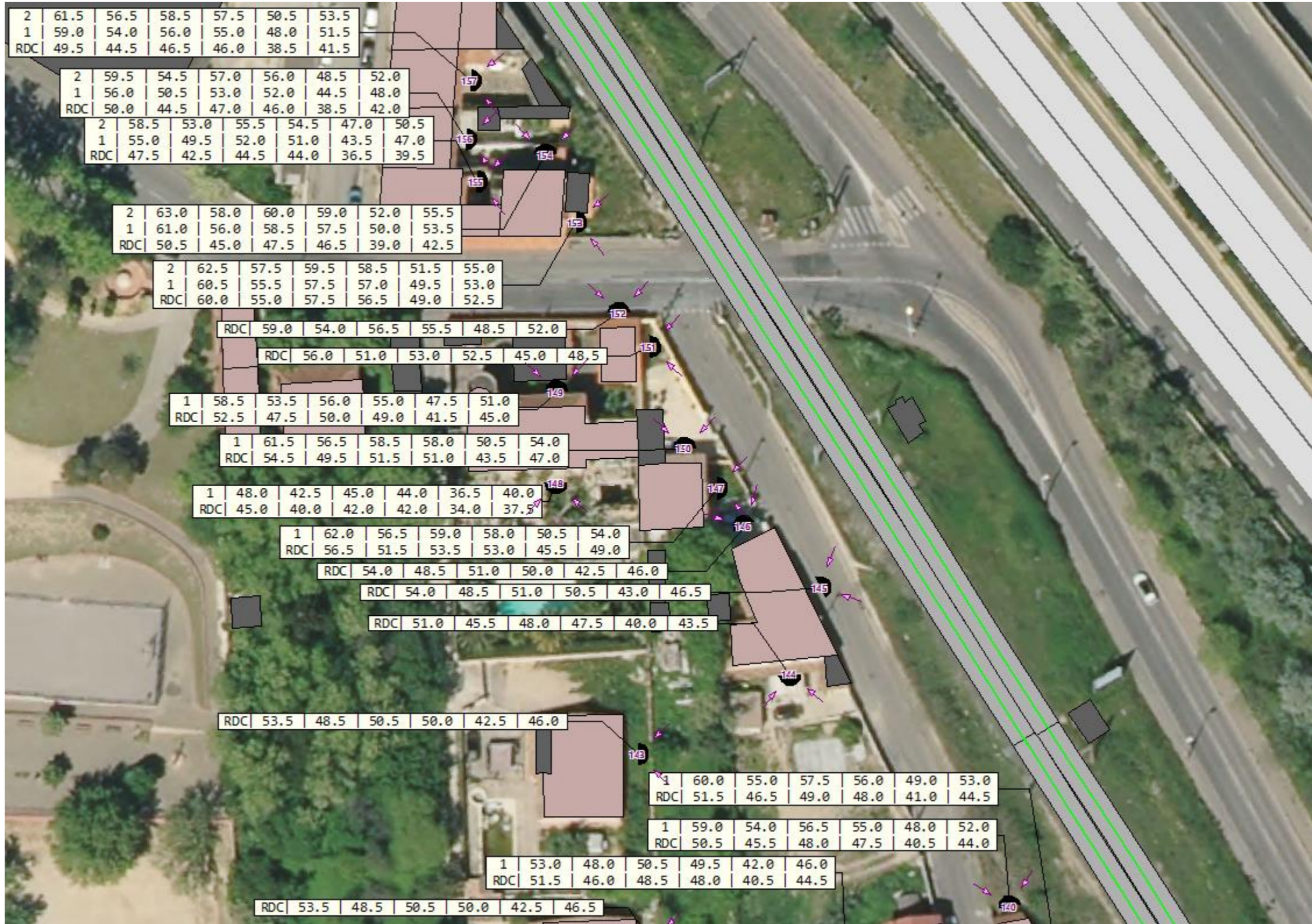
Bâtiment à protéger
Modification significative et dépassement de seuils



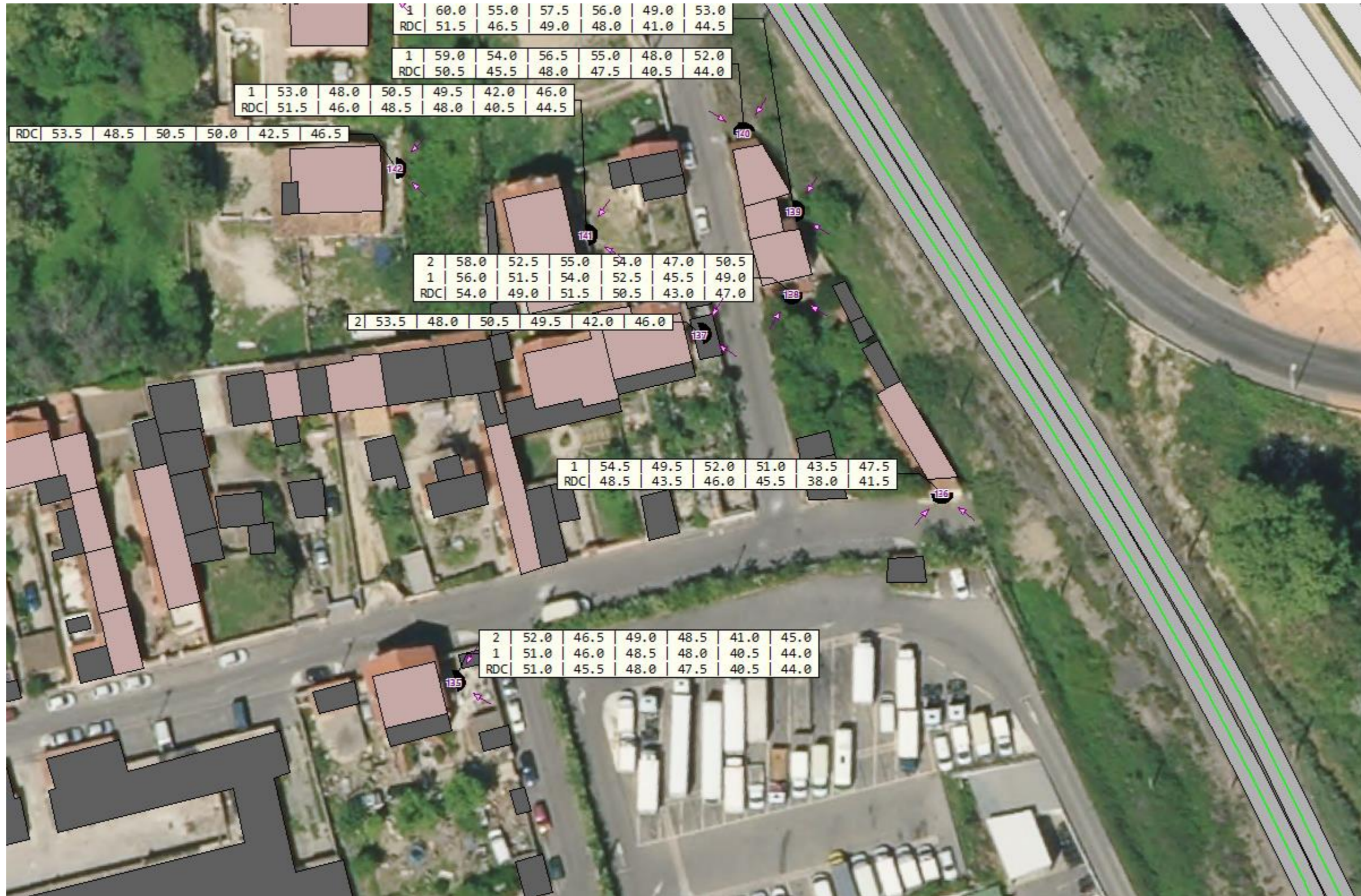
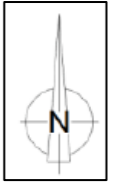
- Habitat individuel/collectif
 - Bâtiment industriel/commercial
 - Etablissement d'enseignement
 - Etablissement de santé
 - Autre bâtiment
- | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

 - Projet 2046 (22h-6h)
 - Référence 2046 (22h-6h)
 - Actuelle (22h-6h)
 - Projet 2046 (6h-22h)
 - Référence 2046 (6h-22h)
 - Actuelle (6h-22h)

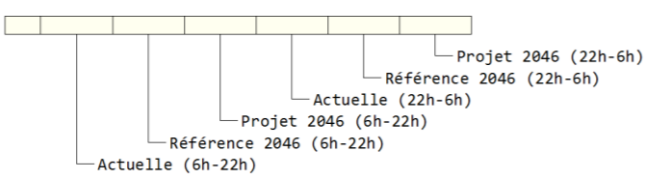
Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



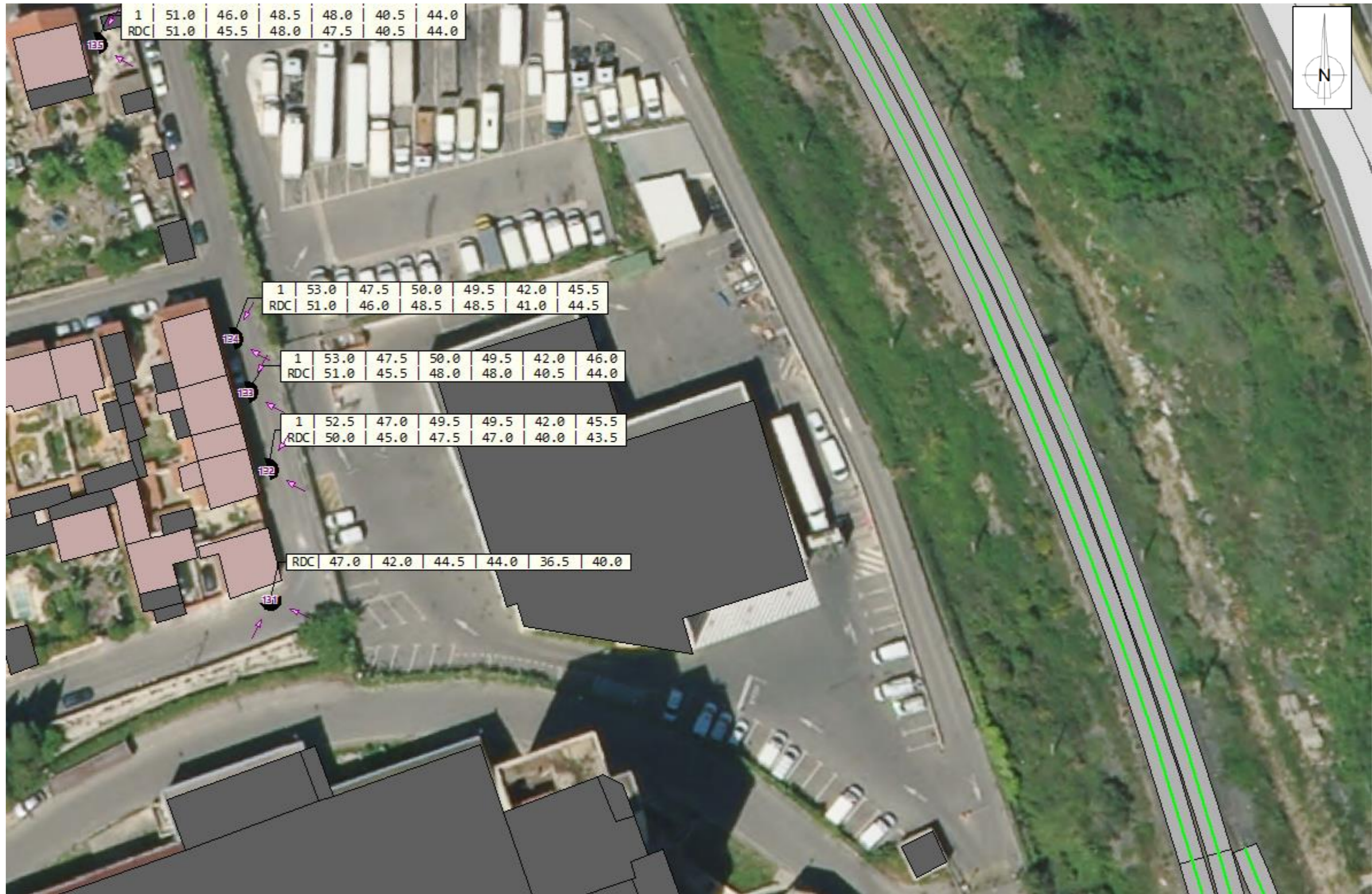
 Habitat individuel/collectif		 Bâtiment à protéger Modification significative et dépassement de seuils
 Bâtiment industriel/commercial		
 Etablissement d'enseignement		
 Etablissement de santé		
 Autre bâtiment		



- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils



1	51.0	46.0	48.5	48.0	40.5	44.0
RDC	51.0	45.5	48.0	47.5	40.5	44.0

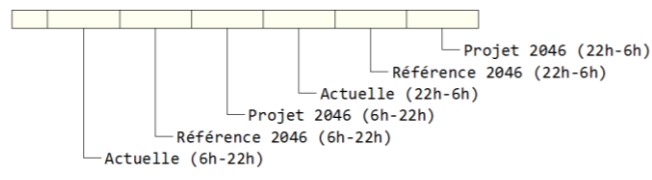
1	53.0	47.5	50.0	49.5	42.0	45.5
RDC	51.0	46.0	48.5	48.5	41.0	44.5

1	53.0	47.5	50.0	49.5	42.0	46.0
RDC	51.0	45.5	48.0	48.0	40.5	44.0

1	52.5	47.0	49.5	49.5	42.0	45.5
RDC	50.0	45.0	47.5	47.0	40.0	43.5

RDC	47.0	42.0	44.5	44.0	36.5	40.0
-----	------	------	------	------	------	------

- Habitat individuel/collectif
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé
- Autre bâtiment



Bâtiment à protéger
 Modification significative et dépassement de seuils

ANNEXE 7 : ETUDE ACOUSTIQUE PROPOSITION EXTRA REGLEMENTAIRE RFP



Etude acoustique



Marseille • Lyon • Paris

www.cia-acoustique.fr

PROJET DE RECONSTITUTION DES FONCTIONNALITES FERROVIAIRES DU CANET –
MESURES COMPENSATOIRES A MOUREPIANE

MARSEILLE (13)

Juin 2023

Version A





Sommaire

1. Introduction	4
2. Méthodologie	5
2.1. Le Bruit : Définition et généralités	5
2.2. Les outils d'investigation	6
2.3. Le contexte réglementaire	6
2.4. Les objectifs acoustiques	7
3. Zone d'étude	8
3.1. Le bâti	8
3.2. Les sources de bruit principales	10
3.3. Modélisation de la zone d'étude	11
4. Impact acoustique du projet	13
4.1. Le projet	13
4.2. Impact du projet à terme (bruit ambiant)	13
4.2.1. La réglementation applicable pour le bruit de voisinage	13
4.2.2. Les nuisances concernées	13
4.2.3. Les calculs acoustiques prévisionnels	14
4.3. Impact du bruit particulier considéré	16
4.4. Vue en coupe	17
5. Projet de protection	18
5.1. Les protections acoustiques	18
5.2. Etude d'une protection à la source	19
5.3. Etude de protection par Isolation de façade	24
6. Conclusion	27

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	22/06/2023	Original	KP	PJ	PYN



Liste des figures

Figure 1 : Zone d'étude du projet 4

Figure 2 : Simulation du merlon + écran 13a..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 3 : Simulation de l'écran..... **Erreur ! Signet non défini.**

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle des bruits5

Tableau 2 : Critères de définition des zones d'ambiance sonore**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 3 : Seuils réglementaires dans le cadre d'une transformation significative...**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 4 :Données de trafics.....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau 5 :Seuils acoustiques règlementaires issu de l'étude d'impact**Erreur ! Signet non défini.**



1. Introduction

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre du projet de reconstitution des fonctionnalités ferroviaires du Canet. Le projet est situé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans le département des Bouches-du-Rhône (13), à Marseille, pour partie des emprises dans la circonscription portuaire au Nord des bassins Est et pour partie sur le réseau ferré national traversant le quartier de Mourepiane.

Cette étude se concentre sur les demandes de mesures compensatoires sur le secteur de Mourepiane, zone bâtie dense, localisée à l'extrémité nord du projet, au droit des aménagements portuaires prévus dans le cadre du projet d'augmentation des capacités ferroviaires du Canet (secteur repéré en rouge ci-contre).

Le présent rapport présente l'impact acoustique de ce projet sur le bâti riverain du secteur de Mourepiane.

La présente étude est réalisée pour LE PORT DE MARSEILLE-FOS.

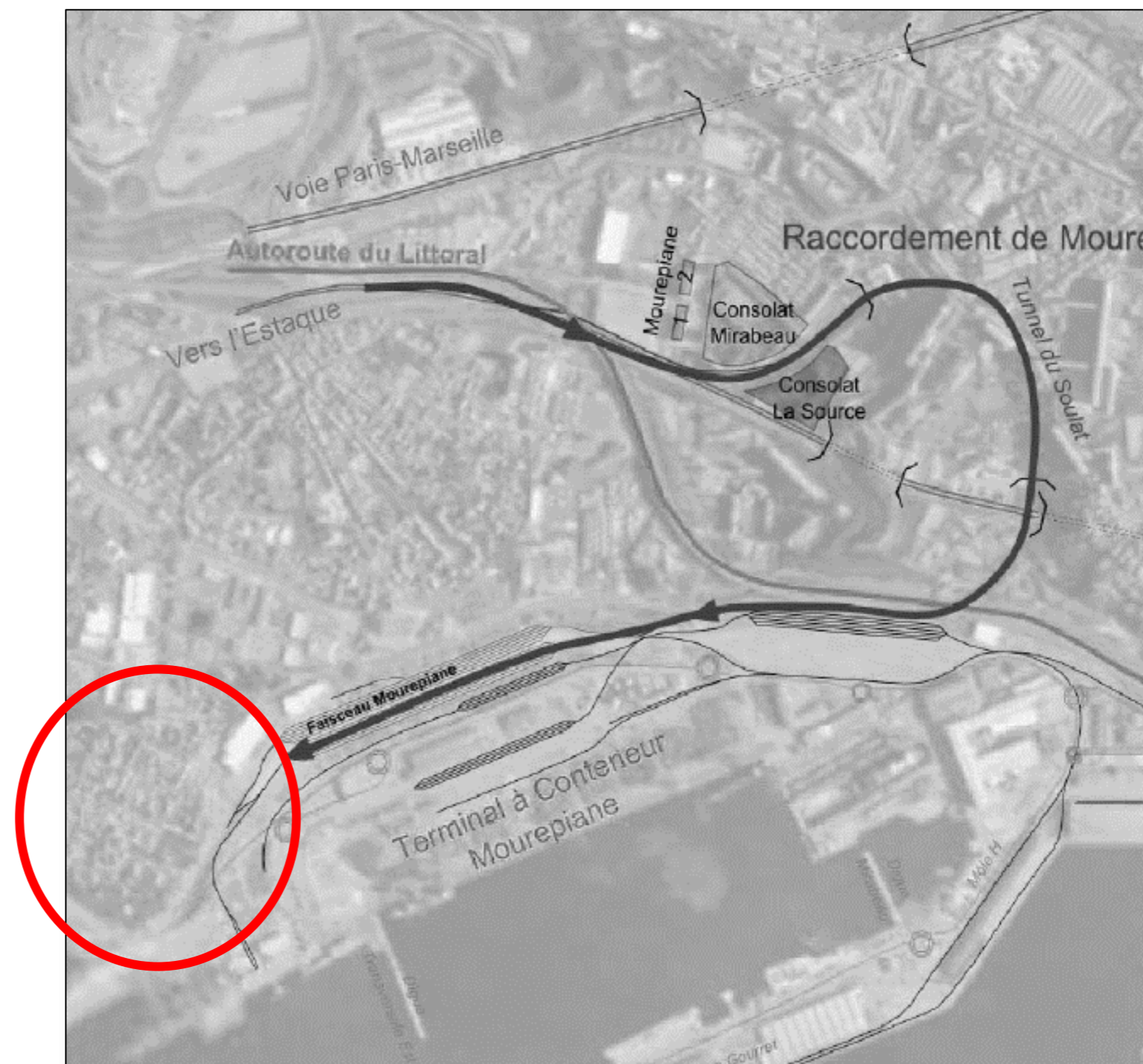


Figure 1 : Zone d'étude du projet



2. Méthodologie

2.1. Le Bruit : Définition et généralités

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. L'onde sonore faisant vibrer le tympan résulte du déplacement d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre.

Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source de bruit. Dans l'air la vitesse de propagation est de l'ordre de **340 m/s**.

On caractérise un bruit par son niveau exprimé en décibel (dB(A)) et par sa fréquence (la gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz).

La gêne vis-à-vis du bruit est un phénomène subjectif, donc forcément complexe. Une même source de bruit peut engendrer des réactions assez différentes suivant les individus, les situations, les lieux ou la période de l'année. Différents types de bruit (continu, intermittent, impulsionnel, à tonalité marquée) peuvent également occasionner une gêne à des niveaux de puissance très différents.

D'autres paramètres n'ayant rien à voir avec la problématique acoustique entrent également en compte : importance relative de la source de bruit dans la vie des riverains, rôle dans l'intérêt économique de chacun, opinion personnelle quant à l'intérêt de sa présence.

Le phénomène de gêne est donc très complexe et parfois très difficile à mettre en évidence. On admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe la vie d'individus :

- Période de sommeil ;
- Conversation ;
- Période de repos ou de travail ;

Périodes réglementaires : En matière de bruit d'infrastructures, on considère les deux périodes réglementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h) : on parle des niveaux de bruit LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).

Le bruit s'exprime en décibel suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà).

Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A) :

$$50 \text{ dB(A)} + 50 \text{ dB(A)} = 53 \text{ dB(A)}$$

De la même manière, la somme de 10 sources de bruit de même intensité se traduit par une augmentation du niveau sonore de 10 dB(A) :

$$10 \times 50 \text{ dB(A)} = 60 \text{ dB(A)}$$

Le niveau acoustique fractile, LAN, t. Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

La réduction du bruit dans l'environnement porte sur la conception de source de bruit moins gênante (véhicule moins bruyant mais toujours plus nombreux, amélioration des revêtements de chaussée pour les routes, mise en place de rails soudés pour les voies ferrées, mise en place de silencieux sur les moteurs), la mise en place de barrières acoustiques (écrans acoustiques, merlon de terre, couverture totale ou partielle) et enfin isolation acoustique des façades des bâtiments (ce dernier recours consiste à assurer un isolement important à un logement en mettant en place des menuiseries performantes au niveau acoustique).

Tableau 1 : Echelle des bruits

Source de bruit	dB(A)	Sensation	Conversation
Décollage d'un avion à réaction	130	Dépassement du seuil de douleur	Impossible
Marteau piqueur à 1 m	110	Supportable un court instant	
Moto à 2 m	90	Bruits très pénibles	En criant
Boulevard périphérique de Paris	80	Très bruyant	Difficile
Habitation proche d'une autoroute	70	Bruyant	En parlant fort
Niveau de bruit derrière un écran	60	Supportable	A voix normale
Bruit ambiant en ville de jour	50	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	
Bruit ambiant à la campagne de jour	40	Ambiance calme	A voix basse
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	30	Ambiance très calme	
Montagne enneigée / studio enregistrement	15	Silence	



2.2. Les outils d'investigation

La modélisation par calcul

Co-développement CSTB-Geomod, MITHRA-SIG V5 est le premier module de la gamme logicielle MITHRA-Suite, conçu pour simuler la propagation des ondes sonore à l'échelle d'une ville ou d'un projet plus localisé. Le logiciel historique "Mithra" du CSTB a pour cela été couplé avec le logiciel de SIG Cadcorp de SIS pour créer MITHRA-SIG.

La toute dernière version, MITHRA-SIG V5, est une refonte complète du logiciel, exploitant la nouvelle génération des moteurs de calcul du CSTB (un moteur géométrique dédié au tir de rayon/faisceau, un moteur physique dédié à l'acoustique). Cette dernière version intègre également la NMPB 2008.

MITHRA-SIG est en particulier le logiciel exploité par pratiquement tous les Services Techniques du Ministère (CETE, LR, DIR) ayant une compétence acoustique, ainsi que par de nombreux Bureaux d'Études, des Collectivités Locales, des Associations...

Ce logiciel comprend :

- Un programme de digitalisation du site qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveau), du bâti, des voiries, de la nature du sol, du projet et des différents trafics. Il permet également de mettre en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...
- Des sources de bruits simulées : Route, Fer et Industrie.
- Calcul sur récepteurs et création de cartes 2D et 3D avant/après l'implantation d'une infrastructure, d'un mur antibruit, modification des trafics...
- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur - source. Des rayons (directs, diffractés et réfléchis) sont tirés depuis le point récepteur jusqu'à rencontrer les sources sonores.
- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet :
 - Soit l'affichage de LAeq sur une période donnée (6h-22h par exemple) pour différents récepteurs préalablement choisis ;
 - Soit la visualisation de cartes de bruit (isophones diurnes ou nocturnes, avec ou sans météo).
- Un module Sig permettant la mise en forme des résultats obtenu de façon géo référencé.

Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie. La version 5 de Mithra SIG intègre la NMPB 2008.



2.3. Le contexte réglementaire

La réglementation en matière de bruit des infrastructures de transports terrestres est fondée sur :

- **L'article L 571-1 du Code de l'Environnement** précise que « les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».
- Plus précisément et en ce qui concerne les aménagements et les infrastructures de transports terrestres, **l'article L.571-9** du même code précise que « la conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres » doivent prendre en compte « les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords ».
- **Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres énumère les prescriptions applicables notamment aux infrastructures nouvelles. L'article 5 de ce même décret précise que le respect des niveaux sonores admissibles sera obtenu par un traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords mais que si cette action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs réglementaires alors un traitement sur le bâti pourra être envisagé.
- **L'Arrêté du 8 novembre 1999** relatif au bruit des infrastructures ferroviaires qui précise les règles à appliquer par les Maîtres d'ouvrages de voies ferroviaires pour la construction des voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes.
- **L'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995** fixe les valeurs des niveaux sonores maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle en fonction de l'usage et de la nature des locaux concernés et tient également compte de l'ambiance sonore existante avant la construction de la voie nouvelle. Cet arrêté traite également l'aménagement de route existante.
- **La Circulaire ministérielle du 28 février 2002**, relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire.
- **La Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002**, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, introduit la réalisation de cartes de bruit en Lden et Ln (indices européens).
- **L'arrêté du 29 septembre 2022** fixant à titre expérimental les modalités de détermination et d'évaluation applicables à l'établissement d'indicateurs de gêne due au bruit événementiel des infrastructures de transport ferroviaire.

BRUIT DE VOISINAGE

- **Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesurage du bruit de voisinage.
- **Arrêté du 1er août 2013** modifiant l'arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage du bruit de voisinage.



Normes de calculs acoustiques

- **La norme NF S 31-130** de décembre 2008 "Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;
- **La norme NF S 31-132** de décembre 1997 "Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;
- **La norme NF S 31-133** "calcul des niveaux sonores pour le bruit routier et ferroviaire" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. La version de 2011 reprend la NMPB 2008. Elle a remplacé la (NF) S 31133 de : 2007 ayant elle-même remplacé la norme XP S 31133 mentionnée à l'article 2 de l'arrêté du 4 avril 2006.

REFERENTIELS TECHNIQUES

- Bruit et études routières manuel du chef de projet – SETRA / CERTU – Octobre 2001 : fixe les méthodologies pour la réalisation des études routières ;
- Les écrans acoustiques – Guide de conception et de réalisation – CERTU – Décembre 2007 – Cet ouvrage spécifie notamment les performances acoustiques à prendre en compte dans les études selon la destination de l'ouvrage de protection ;
- Prévisions du bruit routier de juin 2009 du Setra :
 - Fascicule 1 : Calcul des émissions sonores dues au trafic routier ;
 - Fascicule 2 : Méthode de calcul de propagation du bruit incluant les effets météorologiques (NMPB 2008).
- Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement – SNCF RÉSEAU / SNCF / METTATM – Version 3b du 21/10/2012. Ce document fixe les émissions sonores connues d'un certain nombre de matériels roulants et les analogies à considérer pour que les matériels roulants ne figurant pas explicitement dans la base de données fournie.

2.4. Les objectifs acoustiques

La réglementation en matière de nuisances sonores s'appuie pour la présente étude sur :

- Loi sur le bruit du 31 décembre 1992 ;
- Code de la santé publique (articles R 1336-8 & R 1336-9 relatifs à la notion d'émergence) ;
- Décret du 31 août 2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ;

- L'arrêté du 5 décembre 2006 précise les modalités de mesurage des bruits de voisinage tels que prévues par les articles R. 1334-32 à R. 1334-35, du code de la santé publique (normes NF, durées et périodes de mesure).

Objectifs acoustiques

Emergences admissibles

L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant (avec le bruit particulier) et le bruit résiduel (en l'absence du bruit particulier).

La réglementation s'applique à la période jour ou nuit la plus pénalisante.

Emergence admissible pour la période 7h-22h sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période 22h-7h ainsi que dimanches et jours fériés
5 dB(A)	3 dB(A)

L'émergence est recherchée lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Termes correctifs

En fonction de la durée d'apparition du bruit particulier un terme correctif doit être appliqué aux niveaux d'émergence admissibles précités.

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier : T	Terme correctif
T ≤ 1 minute	6 dB(A)
1 minute < T ≤ 5 minutes	5 dB(A)
5 minutes < T ≤ 20 minutes	4 dB(A)
20 minutes < T ≤ 2 heures	3 dB(A)
2 heures < T ≤ 4 heures	2 dB(A)
4 heures < T ≤ 8 heures	1 dB(A)
8 heures < T	0 dB(A)

- Emergences spectrales

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier (1) en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont données dans le tableau ci-dessous.

Fréquence (en Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Valeurs limites (en dB)	7	7	5	5	5	5

(1) Le bruit particulier correspond au bruit émis par le projet

Nota : La réglementation relative au bruit de voisinage ne s'applique pas par définition aux circulations engendrées par les infrastructures de transports terrestres.



3. Zone d'étude

3.1. Le bâti

La zone d'étude se situe au Nord-Ouest de Marseille. La topographie du site est marquée, avec les habitations qui sont situées en pente sur une colline, en surplomb du secteur portuaire.

Sur la colline de Mourepiane, le bâti existant est composé essentiellement d'habitations (immeubles collectifs & maisons individuelles) et de locaux à vocations industrielles et commerciales (surtout en bordure de la rd568).

Aucun bâtiment sensible (école, établissement de santé...) n'est recensé sur ce secteur.

Nous avons réalisé un repérage du bâti pré existant afin d'identifier :

- Les bâtiments à protéger vis-à-vis du bruit (logements) ;
- D'identifier l'orientation des façades par rapport aux sources de bruit (nombre d'étage, présence de menuiserie, nature des bâtiments, présences d'obstacles...) sur chaque bâtiment à prendre en compte réglementairement :





Source : google earth

3.2. Les sources de bruit principales

Les infrastructures de transports terrestres sont classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. Un secteur affecté par le bruit est défini de part et d'autre de chaque infrastructure classée, dans lequel les prescriptions d'isolement acoustiques sont à respecter pour les nouvelles constructions.

La carte ci-après synthétise l'ensemble des infrastructures bruyantes dans la zone d'étude du projet.

Voies routières

Lors de nos investigations, les principales sources de bruit constatées ont été :

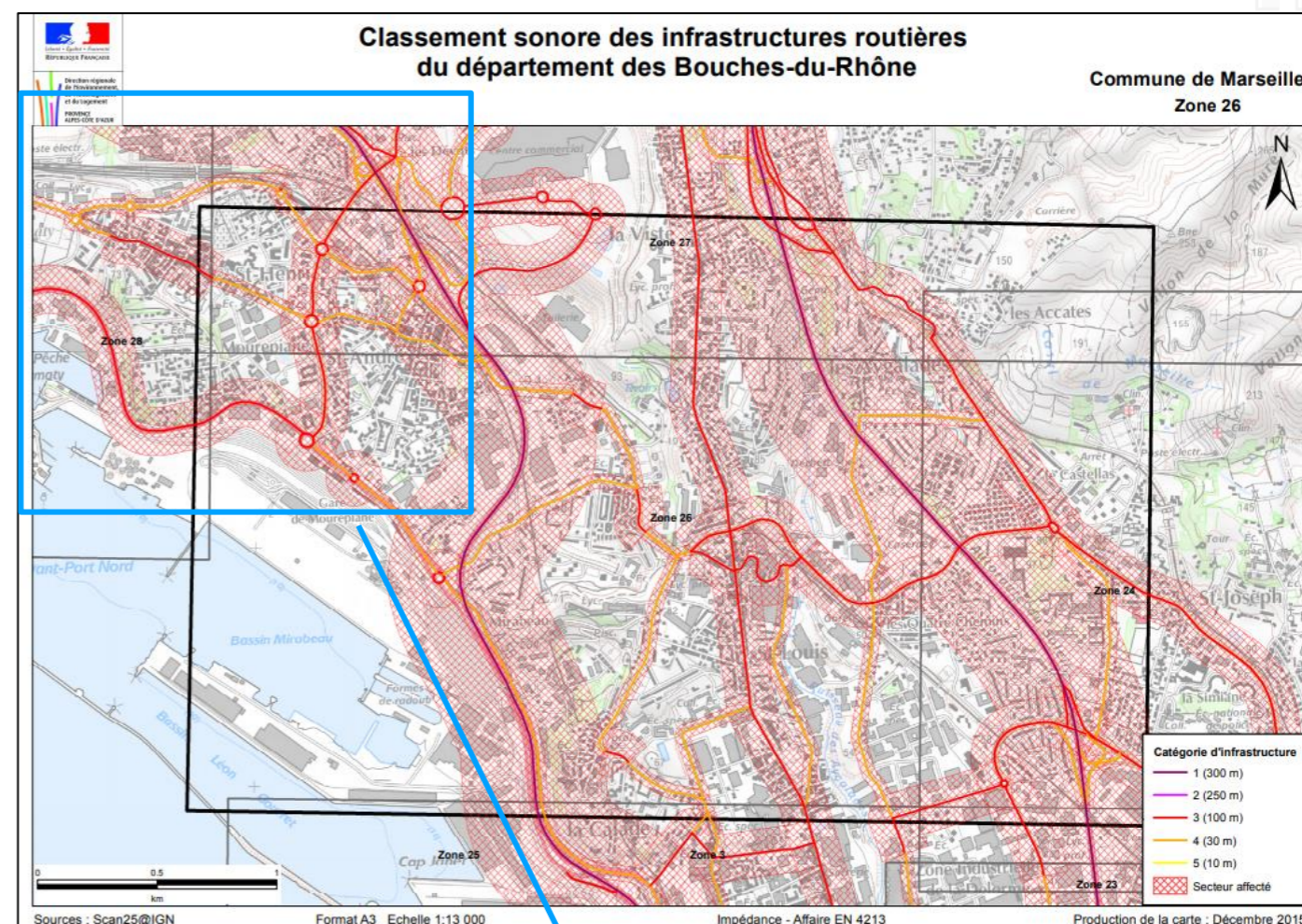
- Le chemin du littoral (ou Rd568), (de catégorie 3);
- L'avenue André Roussin (ou RD5a) (de catégorie 3) ;
- La rue Rabelais (de catégorie 4).

Nota : à l'intérieur du périmètre du port, les voies ne sont pas classées.

Autres sources de bruit

Hormis le bruit des infrastructures terrestres, nous avons constaté in situ les bruits :

- Des activités du Port (déplacement de container, transport...);
- Le bruit de l'activité régnant autour du Port (bruit divers et variés liés à l'exploitation de la zone).



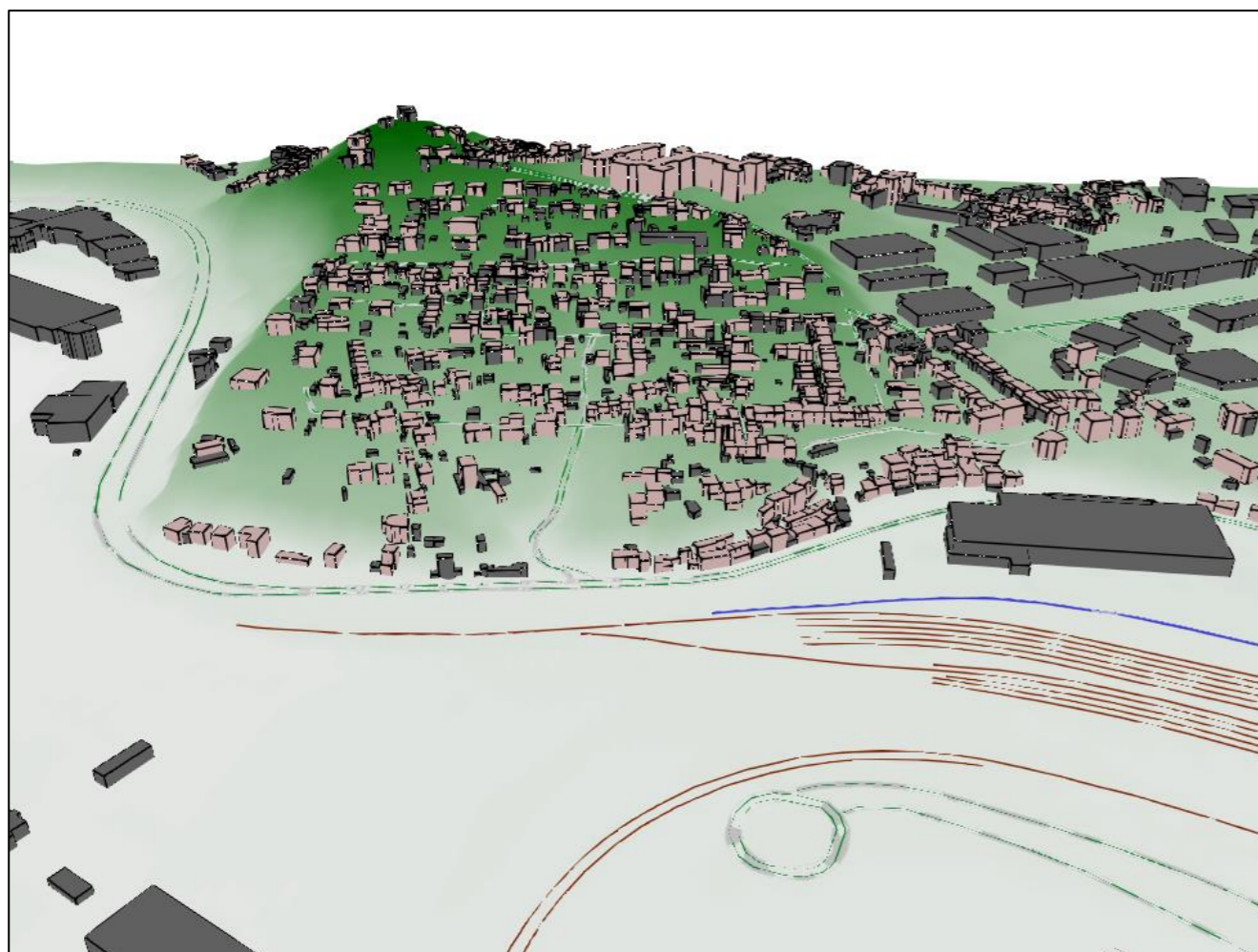


3.3. Modélisation de la zone d'étude

Pour cette étude, nous avons réutilisé le modèle élaboré pour le projet de reconstitution des fonctionnalités ferroviaire du Canet. On se reportera donc à cette étude pour tout détail relatif à l'élaboration du modèle de calculs, les simulations de long terme et des mesures déjà réalisées.

Le logiciel utilisé est le logiciel Mithra SIG V5.

Tous les bâtiments ont été repérés in situ en identifiant leurs caractéristiques : nature, nombre d'étage, orientation des façades, etc.



Simulation de la situation projetée

La présente étude est basée sur la modélisation établie en phase projetée à l'horizon 2046, les calculs acoustiques ont été réalisés pour la situation future projetée avec les aménagements prévus sur la zone du port.

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique du projet au projet :

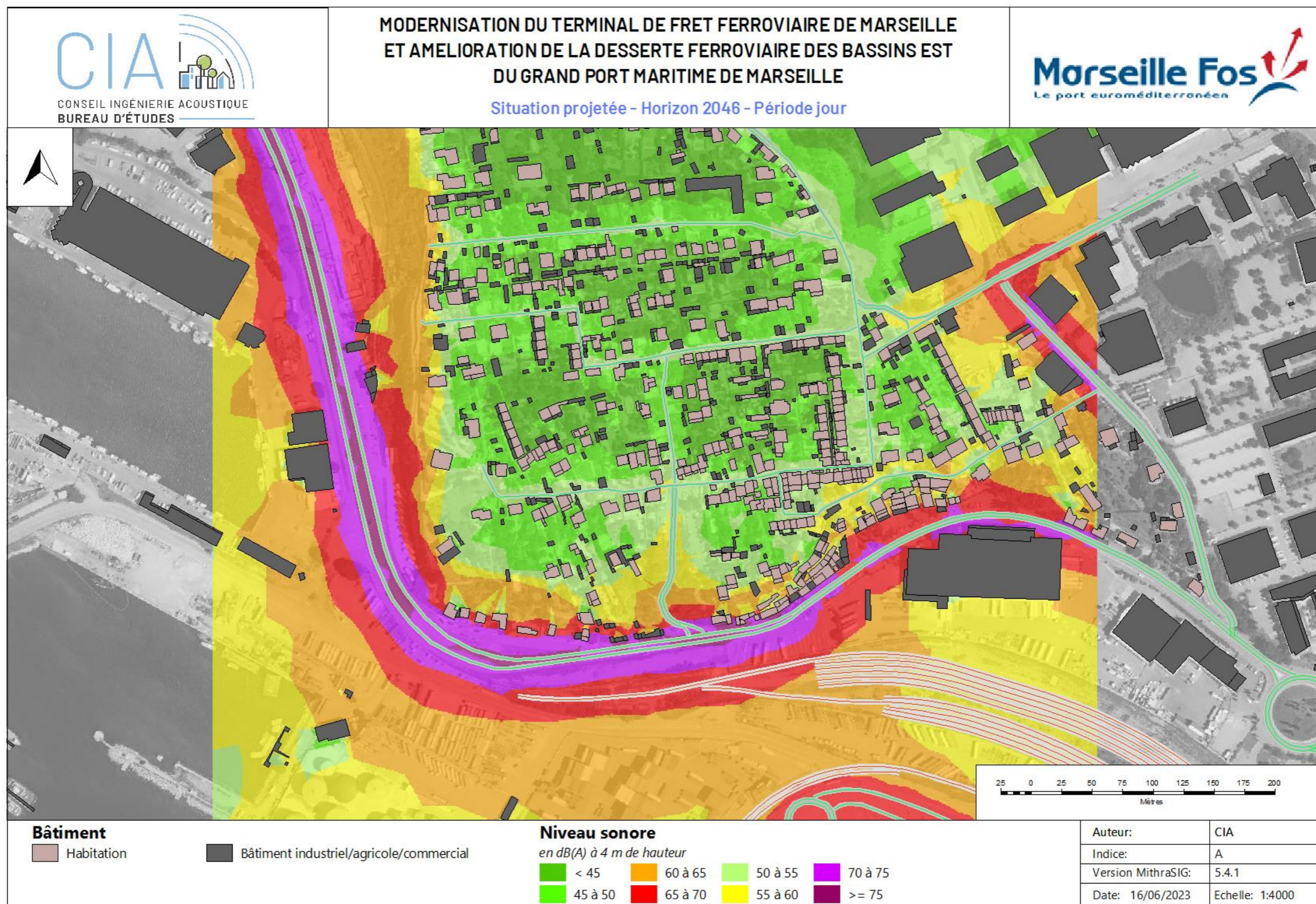
- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50% favorables;
- Trafics et vitesses sont précisés dans l'étude acoustique originale :

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),

Interprétation des résultats

D'après la carte ci-dessous, on constate que le bruit sur la zone d'étude provient principalement de la RD568 (Chemin du littoral). C'est le bruit sans les activités du port, qui peut être considéré comme le bruit résiduel (bruit de fond du site constitué des routes environnantes). On rappelle que la faible vitesse pratiquée (6 km/h) sur les voies ferroviaires du port n'a pas d'incidence sur le bâti riverain du quartier de Mourepiane (le bruit de la route départementale et de la voirie locale, plus proches, est prépondérant).





4. Impact acoustique du projet

4.1. Le projet

Dans le cadre de la création des aménagements au niveau du terminal portuaire, les aménagements suivants sont prévus:

Le faisceau de réception/départ de Mourepiane

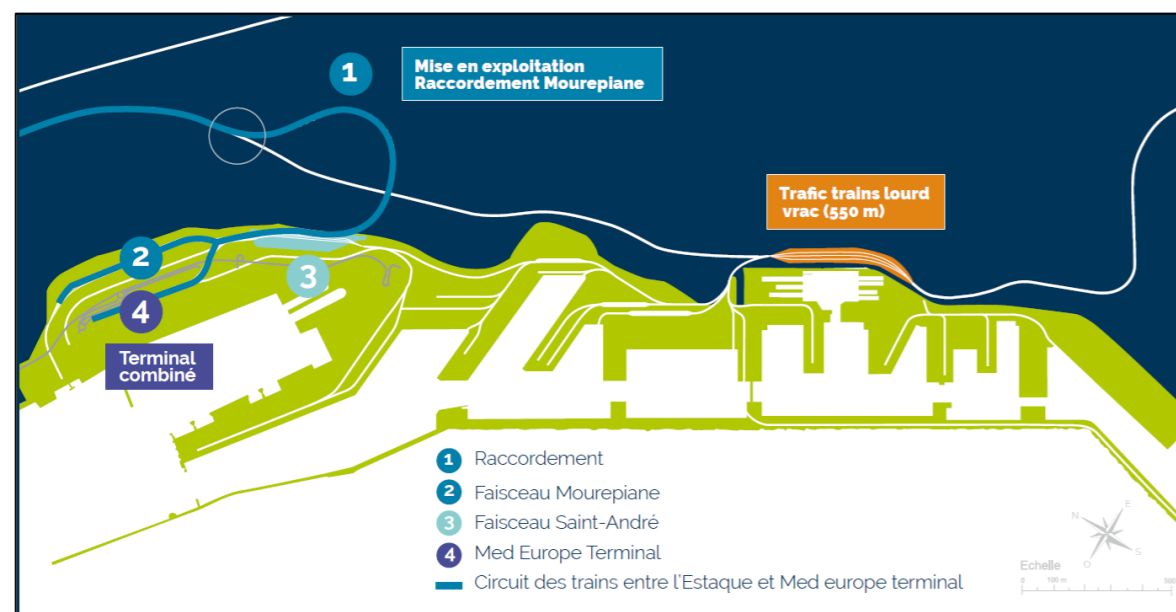
Le faisceau électrifié sera dimensionné pour accueillir des trains de 850 mètres et plus. Il est prévu 5 voies électrifiées posées sur ballast et traverses en bois. Des caténaires seront placés sur chaque voie pour alimenter les locomotives en électricité à l'arrivée et au départ.

Le faisceau de manœuvre de Saint André

La traction des trains sur les voies ferrées portuaires est effectuée par des machines de manœuvre diesel. Les voies ne sont donc pas électrifiées en dehors du faisceau de Mourepiane. Le faisceau de Saint-André est un faisceau existant qui aura été remis à neuf et rallongé en 2023 et dont la longueur permettra de réceptionner des trains de 850 m. Le projet prévoit de rajouter une voie de 850 mètres à ce faisceau : le faisceau disposera de 4 voies classiques posées sur ballast avec traverses en bois.

Le faisceau de chargement sur Med Europe Terminal

Le chantier sur Med Europe Terminal sera remis à neuf en 2023 : il disposera de 4 voies de 420 mètres (ce qui correspond à des trains de 830 mètres coupés en 2). Un portique sera installé par Intramar, qui exploite le terminal. Ce portique se déplacera au-dessus des rails et pourra décharger les conteneurs des trains et les poser à terre côté ville, s'il s'agit de conteneurs de logistique urbaine, ou côté mer, s'il s'agit de conteneurs à charger sur les navires.



4.2. Impact du projet à terme (bruit ambiant)

Dans le cadre des aménagements prévus, certains ne concernent pas des infrastructures ferroviaires et les circulations que celles-ci induisent, ils sont par contre susceptibles de créer une nuisance acoustique vis-à-vis du voisinage.

4.2.1. La réglementation applicable pour le bruit de voisinage

Le bruit de voisinage est réglementé avec la notion d'émergence et pas du tout de seuil comme la réglementation relative aux infrastructures.

Les émergences admissibles par rapport au bruit résiduel sont fixées par les articles R. 1336-4 à R. 1336-16 du code de la santé publique reprenant le Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage et précise des maxima d'émergence à ne pas dépasser en périodes diurne et nocturne à l'extérieur en limite de propriété des riverains. Les valeurs à respecter sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

On retiendra également que :

- Un terme correctif s'ajoute à ces émergences selon la durée cumulée d'apparition du bruit particulier ;
- Des émergences spectrales sont également à respecter.

4.2.2. Les nuisances concernées

Les aménagements projetés sont essentiellement des créations ou la modification d'infrastructures de transports ferroviaires qui engendrent des circulations. Néanmoins, en phase d'exploitation d'autres sources de bruit lié à l'activité sur la zone du port pourront apparaître. Ce sont ces « autres nuisances » qui sont soumises à la réglementation relative au bruit de voisinage.

La réglementation du bruit de voisinage s'applique à tous les bruits de voisinage à l'exception, notamment, « de ceux qui proviennent des infrastructures de transport et des véhicules qui y circulent » (cf Section 3 – Art 1334-30 du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage... »).



Sont donc concernés tous les bruit exceptés ceux liés aux infrastructures de transports, on peut donc citer par exemple les bruits liés :

- Aux chargements / déchargements ;
- Bruit d'impact ou lié à la manutention en extérieur ;
- Atelier industriels utilisant du matériel normalement peu bruyant ; chantiers ;
- Activités non classées
- Pré chauffage de motrice diesel en gare...

4.2.3. Les calculs acoustiques prévisionnels

Dans le cadre des études acoustiques relatives à la zone du port, ces nuisances sonores particulières, qui sont émises, ne peuvent être quantifiées car :

- Leurs émissions sonores présentent un caractère aléatoire ;
- La localisation des sources de bruit est variable et non prévisible ;
- Certains bruits particuliers ne peuvent être simulé de façon fiable.

Nous avons donc simulé une source de bruit lié aux activités ferroviaire (type wagon citerne), situé à 3m de hauteur, à l'emplacement des aménagements projetés. La source correspond à une source de bruit ferroviaire, d'une puissance de 112,5 dB (source intégré au logiciel de modélisation). Cette source est donc prise en compte au titre du bruit de voisinage ressenti par les riverains sur le secteur de Mourepiane.

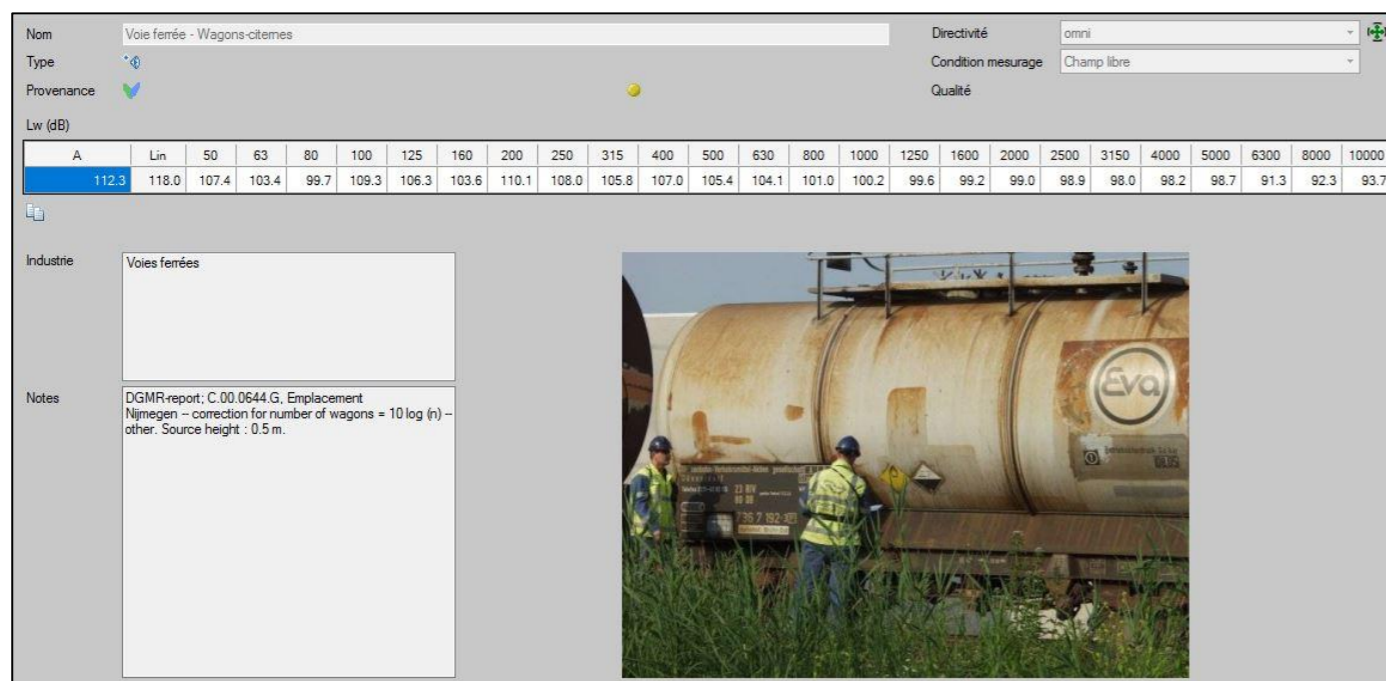


Figure 2 : Spectre de la source utilisée pour représenter les activités ferroviaires



Figure 3 : Positionnement de la source de bruit simulée

Simulation de la situation projetée

A partir de la modélisation établie en phase projetée à l'horizon 2046, les calculs acoustiques ont été réalisés en considérant cette source de bruit particulière localisée au droit des aménagements projetés. L'objectif est de quantifier les effets de cette source sur le voisinage (quartier de Mourepiane).

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique du projet au projet :

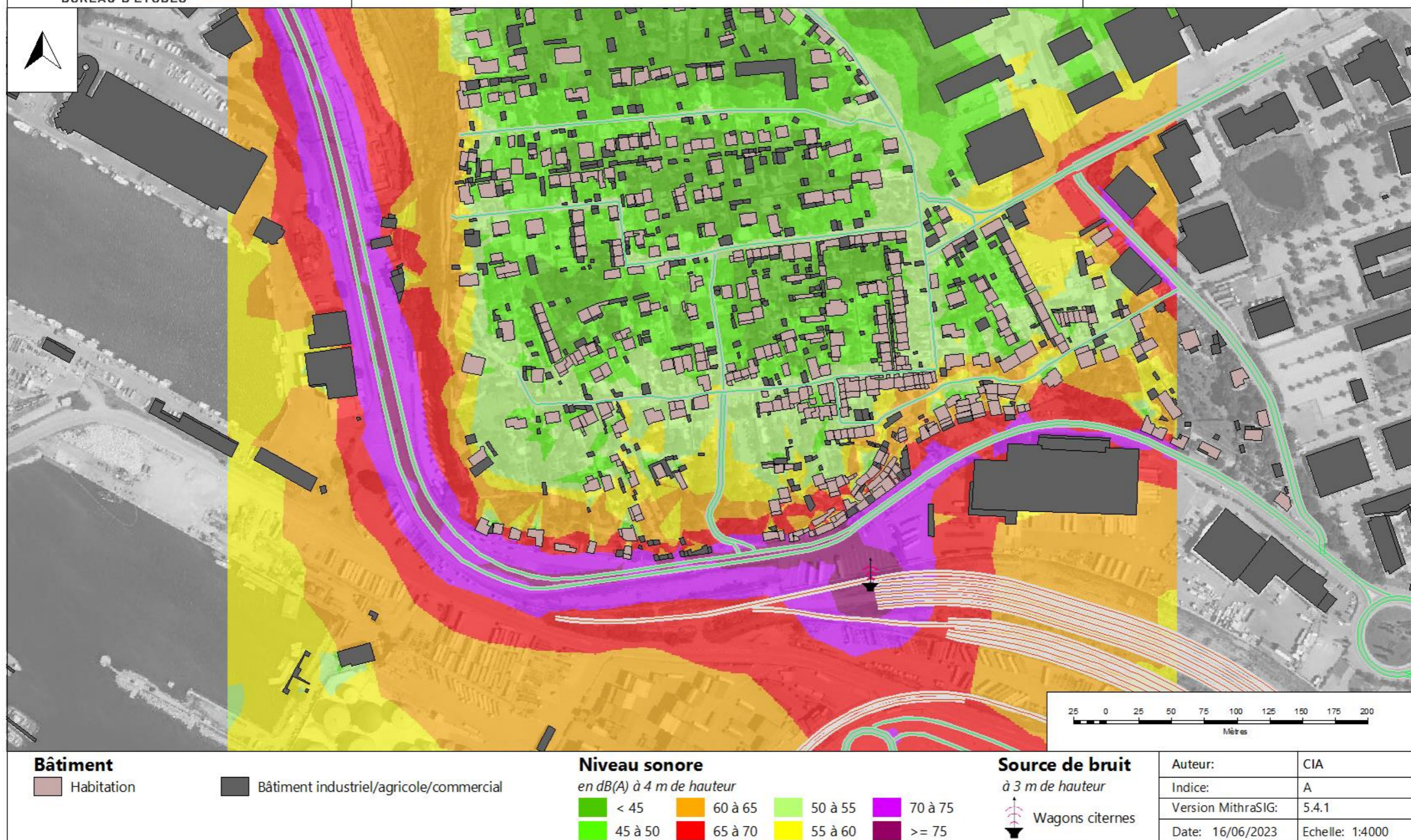
- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50% favorables;
- Trafics et vitesses sont précisés dans l'étude acoustique originale :

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),

Interprétation des résultats

La carte ci-dessous représente le bruit ambiant de la zone d'étude





4.3. Impact du bruit particulier considéré

La source de wagon citerne est positionnée au niveau des futures emprises ferroviaires, à 3m de hauteur. Ce choix de position a été motivé par la proximité avec les aménagements projetés mais aussi pour sa proximité avec la zone la plus concentrée d'habitations.

Simulation de la source de bruit

A partir de la modélisation établie en phase projetée à l'horizon 2046, les calculs acoustiques ont été réalisés pour la situation future avec la source de bruit uniquement, considéré dans ce cas comme le bruit particulier.

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique de la source sur son environnement :

Méthode de calcul : NMPB 08 ;

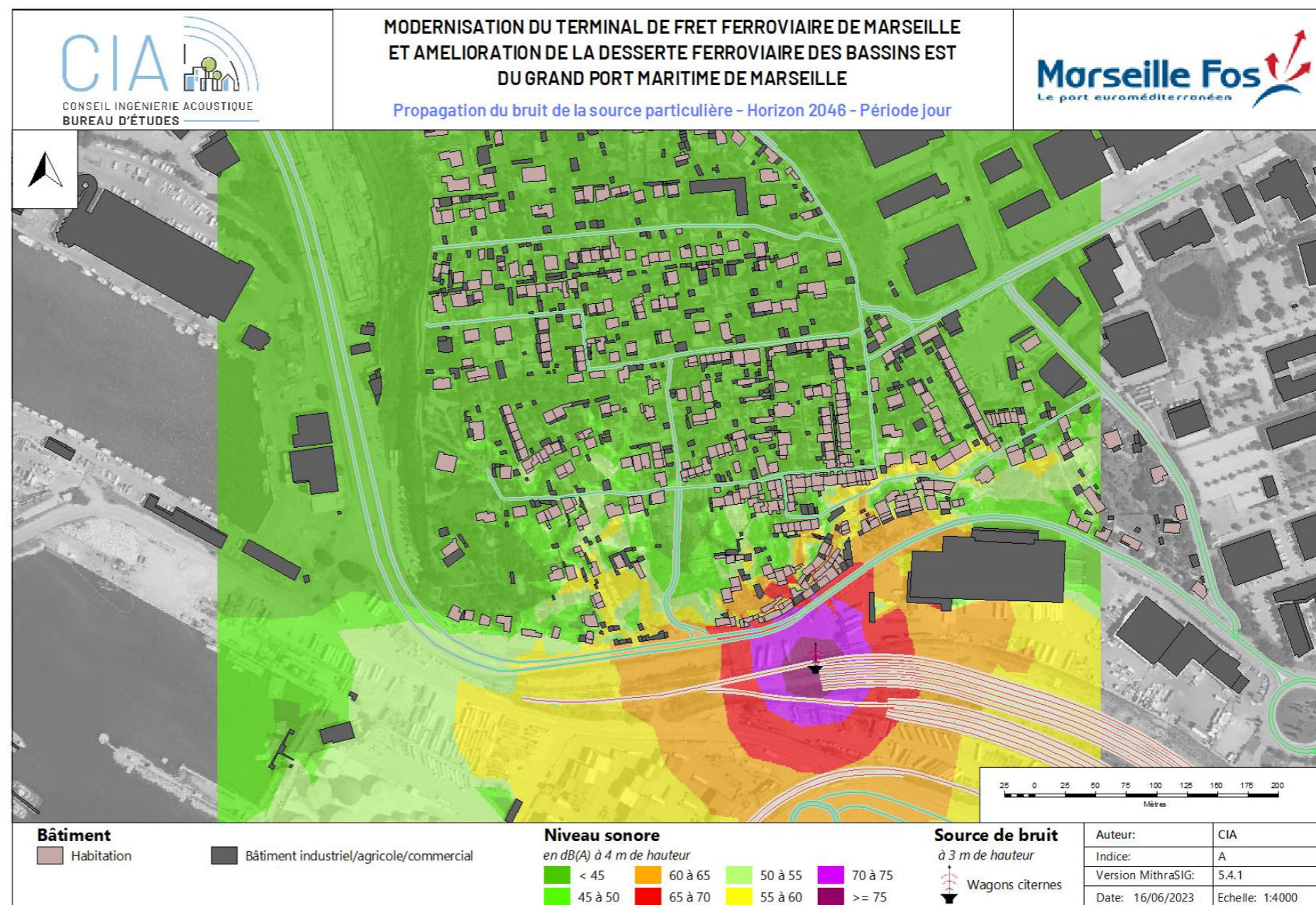
- Effets météorologiques : 50% favorables;
- Source de 112.5 dB à 3m de hauteur, omnidirectionnelle.

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),

Interprétation des résultats

La carte ci-dessous représente le bruit particulier sur la zone d'étude. On constate que la source à un effet qui diminue fortement après les premières rangées d'habitation (approximativement au niveau de la rue du Mozambique), ce qui peut s'expliquer par la configuration du site (maisons en surplombs).



4.4. Vue en coupe

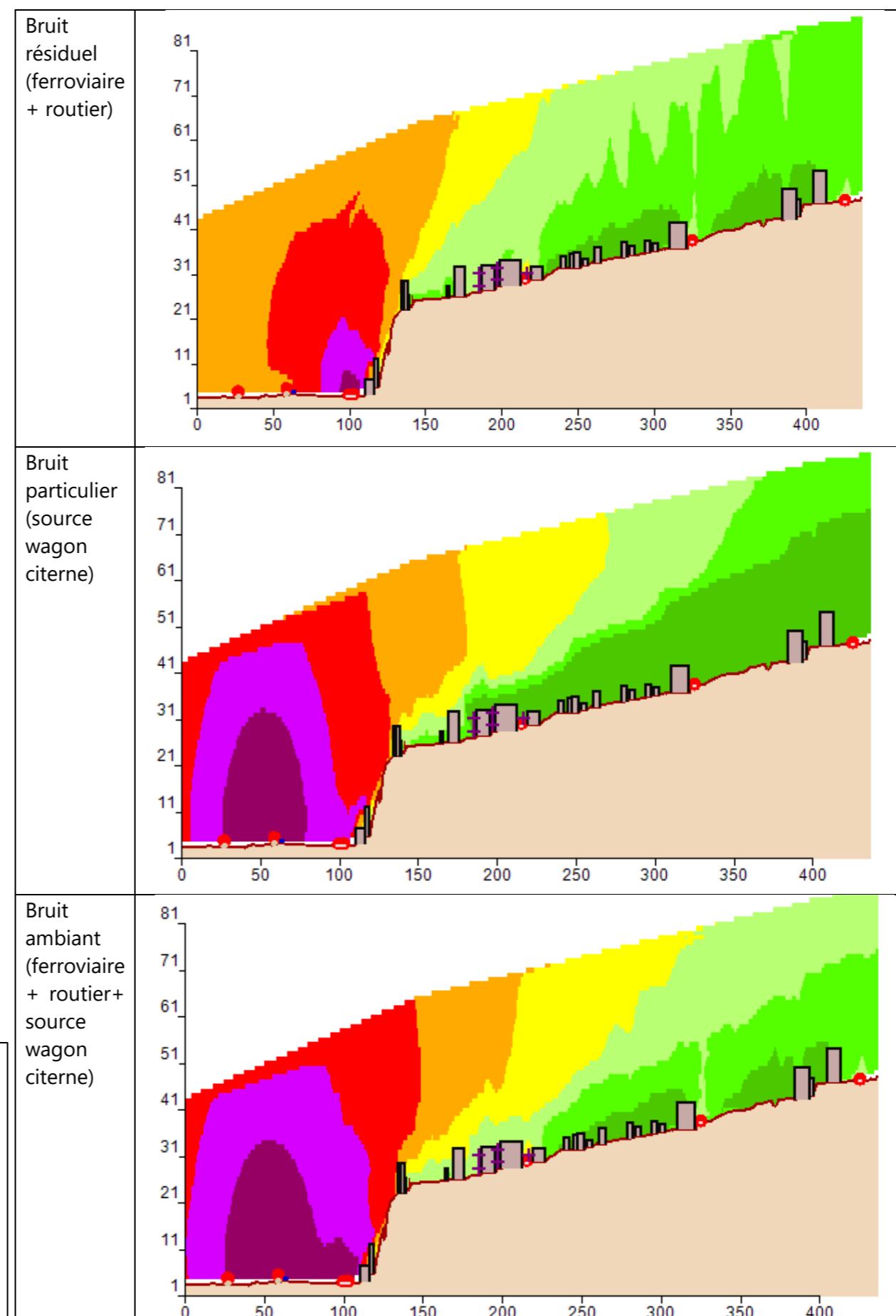
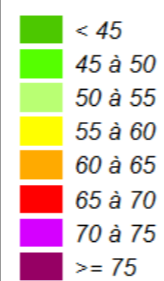
Afin d'apprécier la propagation sonore du bruit sur la zone d'étude, chaque situation (bruit résiduel, bruit particulier et bruit ambiant) est représentée à l'horizon 2046 en vue en coupe ci-après :



Figure 4 Emplacement de la coupe (en vert)

On constate que l'influence des activités ferroviaires portuaires augmentent légèrement les niveaux de bruit sur la zone, qui est principalement impactée par la RD68.

Niveaux sonores Norme NFS 31.130 (dB(A))





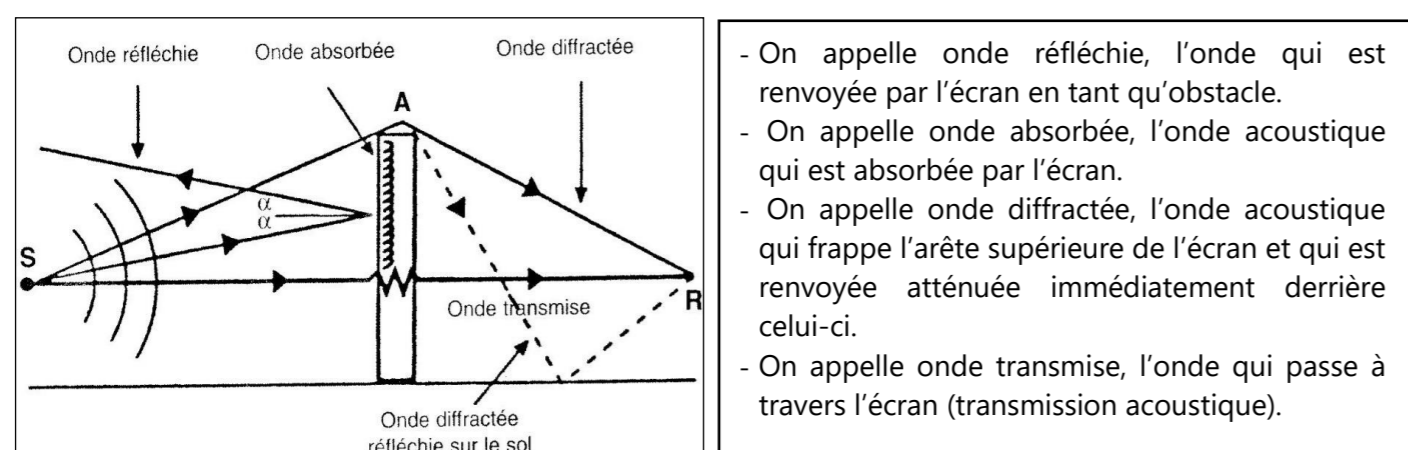
5. Projet de protection

5.1. Les protections acoustiques

Pour limiter le bruit, on procède en priorité par la mise en place de protection à la source de type écran acoustique ou merlon de terre.

- Les écrans acoustiques

Les écrans acoustiques peuvent se présenter différemment suivant le site à protéger. Ils sont généralement droits ou inclinés, réfléchissants ou absorbants, opaques ou transparents. Ils peuvent également être équipés d'un couronnement absorbant pour limiter le phénomène de diffraction acoustique.



- On appelle onde réfléchie, l'onde qui est renvoyée par l'écran en tant qu'obstacle.
- On appelle onde absorbée, l'onde acoustique qui est absorbée par l'écran.
- On appelle onde diffractée, l'onde acoustique qui frappe l'arête supérieure de l'écran et qui est renvoyée atténuée immédiatement derrière celui-ci.
- On appelle onde transmise, l'onde qui passe à travers l'écran (transmission acoustique).

- Les merlons de terre

Un merlon de terre présente un aspect végétalisé et permet généralement une bonne intégration paysagère du projet. Les merlons peuvent être réalisés à partir des excédents de terre du projet ce qui permet une certaine économie de matière. Enfin ils ne présentent pas de risques de dégradations en tout genre (vandalisme, tags).

- Traitement de façade

Pour les bâtiments ne pouvant être protégés techniquement par une protection à la source, on réalise l'isolation acoustique de chaque logement en remplaçant les menuiseries existantes par des menuiseries acoustiques plus performantes. Bien évidemment cette solution n'est efficace que fenêtre fermée.

Les critères de choix des protections acoustiques

On tente systématiquement de mettre en place en priorité des protections à la source de type écran ou merlon qui sont les solutions optimales quand elles sont possibles. Les raisons pour lesquelles elles ne sont parfois pas retenues sont les suivantes :

- Bâtiment de grande hauteur ou en surplomb des voies
- Bâtiment seul ou isolé
- Gain acoustique trop faible
- Bâtiment exposé à plusieurs sources de bruit simultanément
- Economie de l'opération non cohérente

Lorsque la protection à la source n'est pas possible, on s'oriente alors vers l'isolation acoustique de façades explicitée ci avant. Les propositions de protection faites ci-après peuvent faire l'objet de discussion et d'optimisation en fonction des autres contraintes liées au projet.

Application au site d'étude

Dans un premier temps nous avons étudié la réalisation d'une protection de type « Ecran acoustique » localisé sur les emprises du port.

Cet écran est positionné entre la source de bruit et les habitations à protéger. On retiendra que cet écran pourrait être remplacé par un merlon de terre de même hauteur et aurait des performances équivalentes (les emprises disponibles semblent disponibles sur ce secteur).

5.2. Etude d'une protection à la source

Un écran acoustique de 4m de hauteur a été dimensionné en bordure des emprises du port sur un linéaire de 350 m.

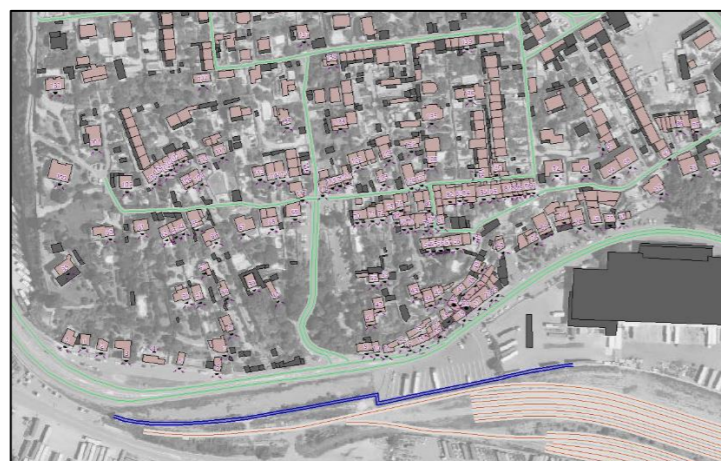


Figure 5 : Dimensionnement d'un écran acoustique (en bleu) en limites d'emprises du port

Simulation de la situation projetée avec écran de protection

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Calcul sur récepteurs en situation projetée à l'horizon 2046, sur les rangées de bâtiment 1 à 4 par rapport au port – période diurne,

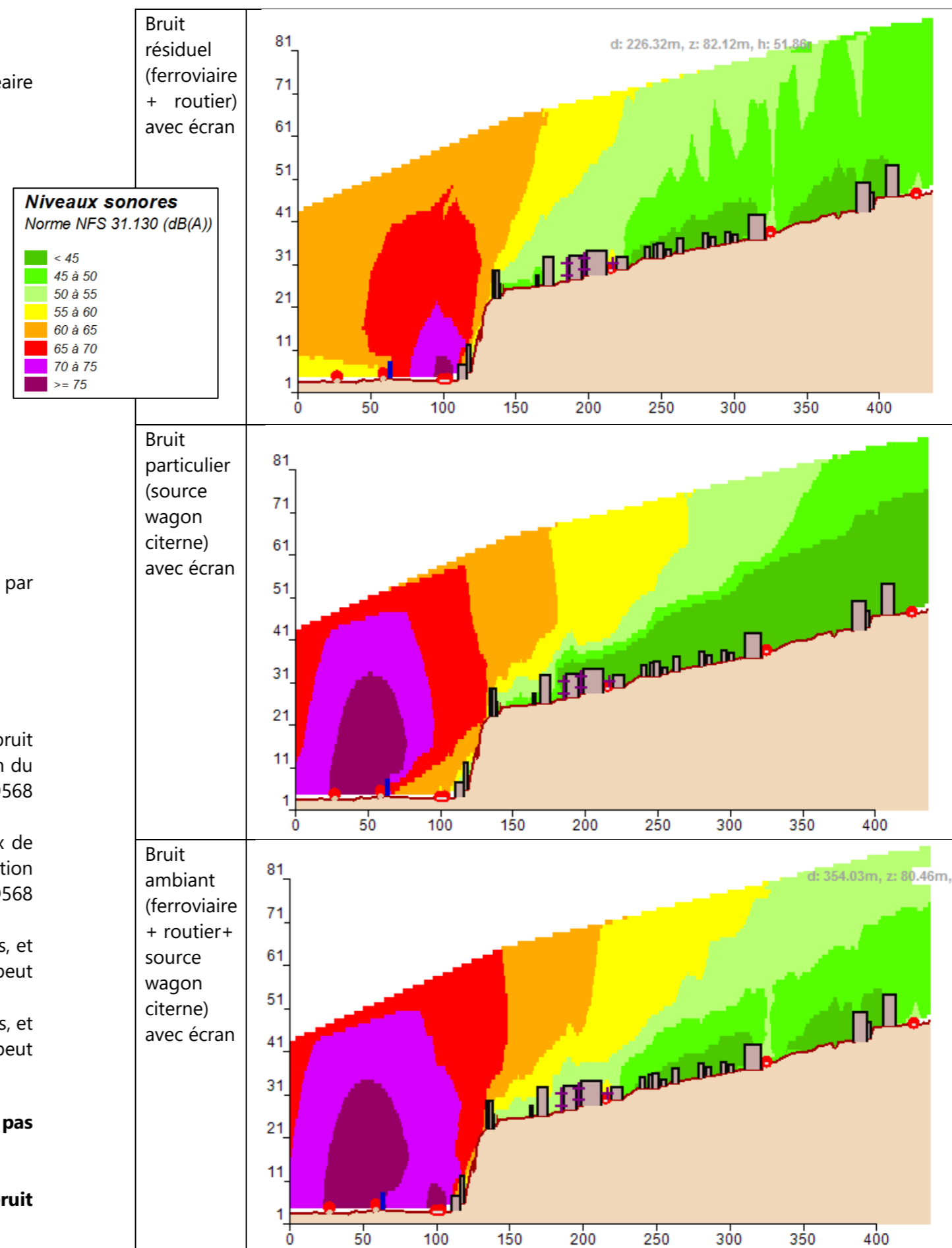
Interprétation des résultats

D'après les carte ci-contre, on constate :

- Sur la première rangée de bâtiment, l'impact de l'écran est faible (diminution des niveaux de bruit entre 0 et 1,5 dB) sur la plupart des habitations, et même entraîne une légère augmentation du bruit sur d'autres (entre 0 et 1 dB) qui peut s'expliquer par la réflexion du bruit de la RD568 (Chemin du littoral) ;
- Sur la deuxième rangée de bâtiment, l'impact de l'écran est faible (diminution des niveaux de bruit entre 0 et 2 dB) sur la plupart des habitations, et même entraîne une légère augmentation du bruit sur d'autres (entre 0 et 1 dB) qui peut s'expliquer par la réflexion du bruit de la RD568 (Chemin du littoral) ;
- Sur la troisième rangée de bâtiment, l'impact de l'écran est nul sur la plupart des habitations, et entraîne même une légère augmentation du bruit sur d'autres (entre 0 et 2 dB) qui peut s'expliquer par la réflexion du bruit de la RD568 (Chemin du littoral) ;
- Sur la quatrième rangée de bâtiment, l'impact de l'écran est nul sur la plupart des habitations, et entraîne même une légère augmentation du bruit sur d'autres (entre 0 et 2 dB) qui peut s'expliquer par la réflexion du bruit de la RD568 (Chemin du littoral).

On peut donc conclure que l'impact de l'écran sur la zone est très limité. Cette protection n'est pas satisfaisante au regard des performances, ce qui s'explique par plusieurs facteurs :

- **La majorité des bâtiments sont en surplomb du port, donc de l'écran envisagé ;**
- **Les bâtiments sont principalement exposés à la RD568, qui est la source de bruit prédominante de la zone.**

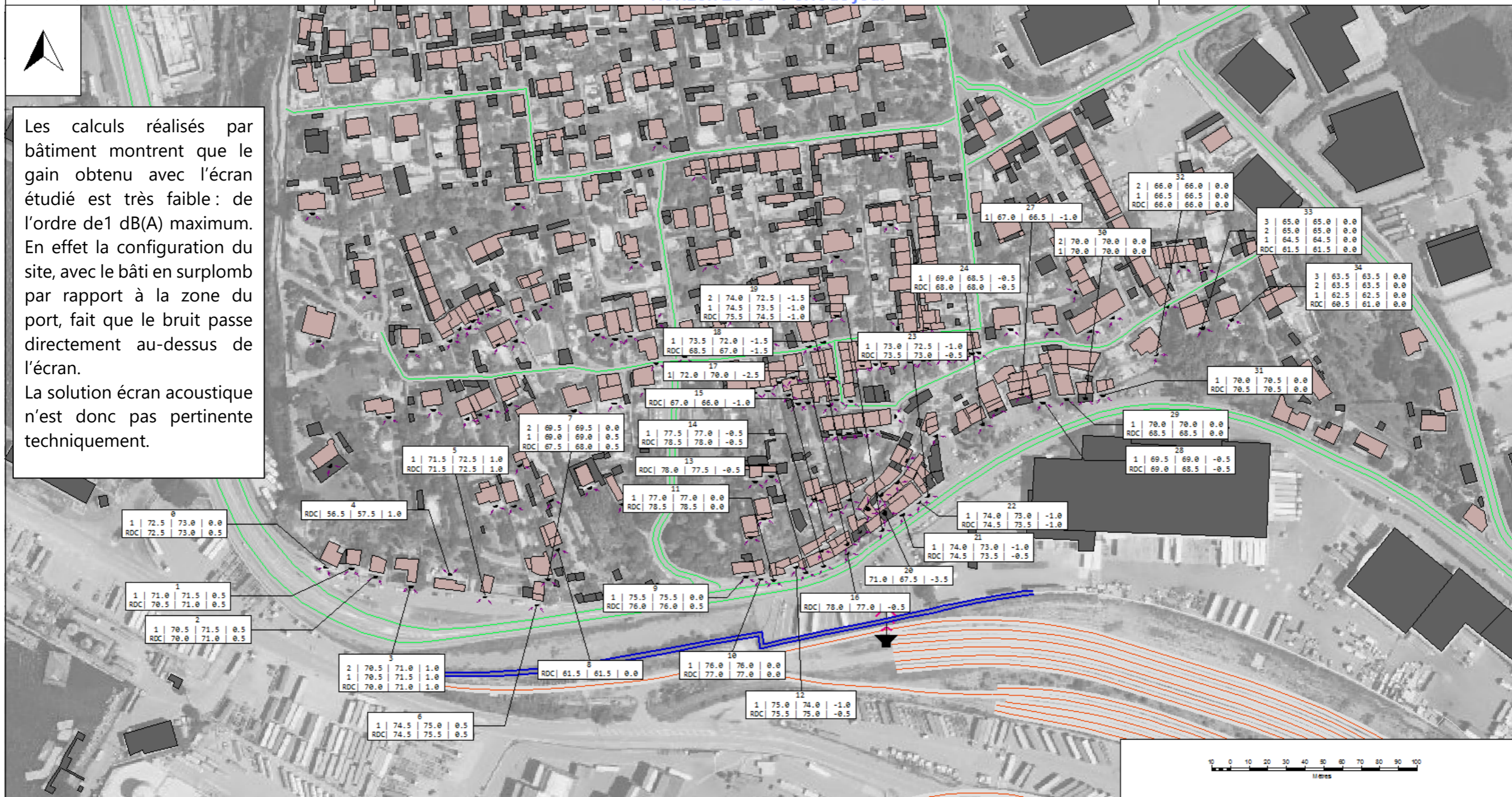




**MODERNISATION DU TERMINAL DE FRET FERROVIAIRE DE MARSEILLE
ET AMELIORATION DE LA DESSERTE FERROVIAIRE DES BASSINS EST
DU GRAND PORT MARITIME DE MARSEILLE**
Calcul sur récepteur - Impact de l'écran acoustique sur la 1ère rangée de bâtiment
- Horizon 2046 - Période jour



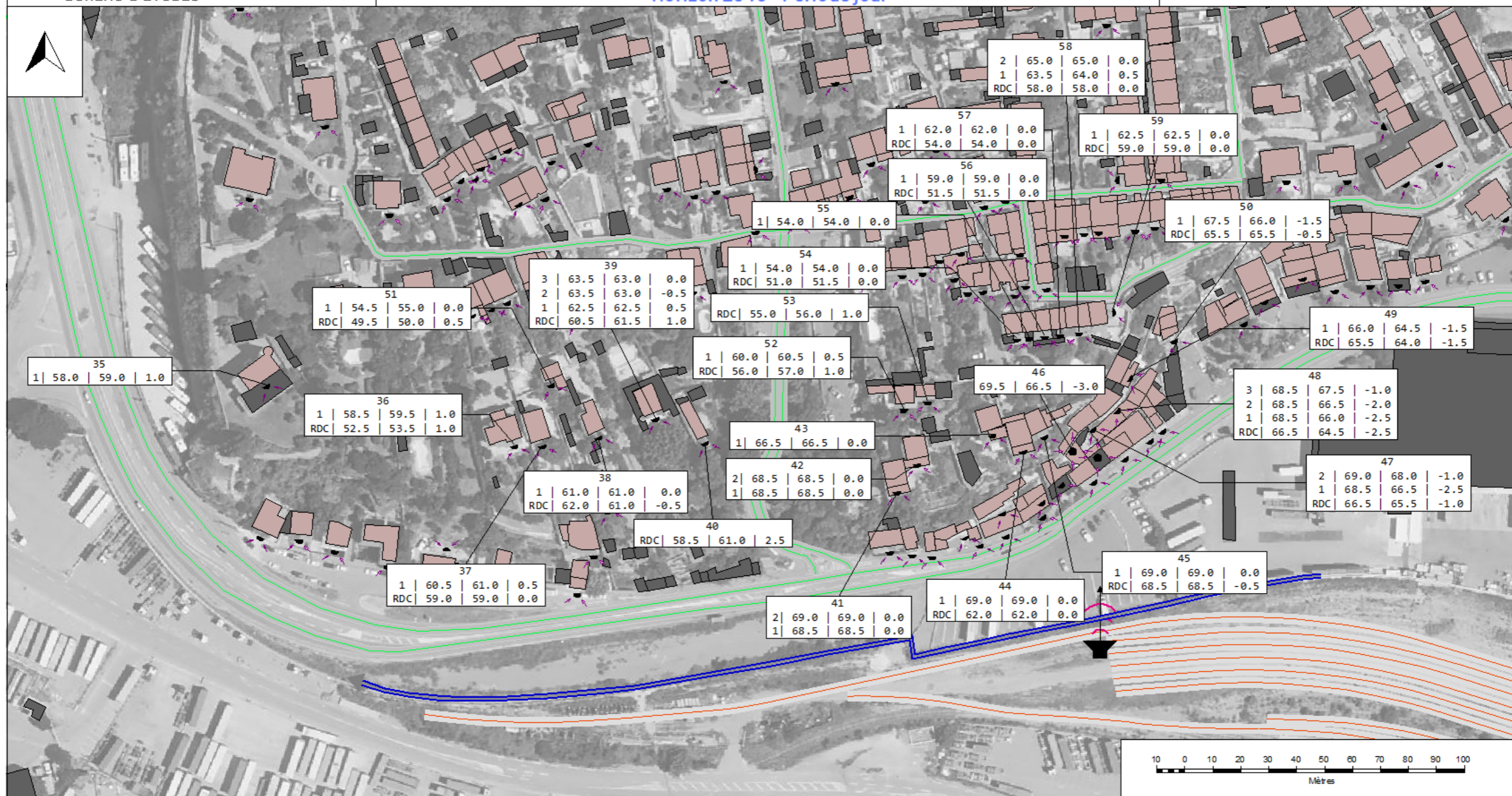
Les calculs réalisés par bâtiment montrent que le gain obtenu avec l'écran étudié est très faible : de l'ordre de 1 dB(A) maximum. En effet la configuration du site, avec le bâti en surplomb par rapport à la zone du port, fait que le bruit passe directement au-dessus de l'écran. La solution écran acoustique n'est donc pas pertinente techniquement.



Bâtiment Habitation Bâtiment industriel/agricole/commercial Ecran acoustique		Niveau sonore xx.x xx.x xx.x — Ecart LAeq avec écran acoustique LAeq sans écran	Source de bruit à 3 m de hauteur Wagons citernes	Auteur: CIA Indice: A Version MithraSIG: 5.4.1 Date: 16/06/2023 Echelle: 1:3000
--	--	---	---	---



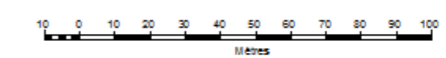
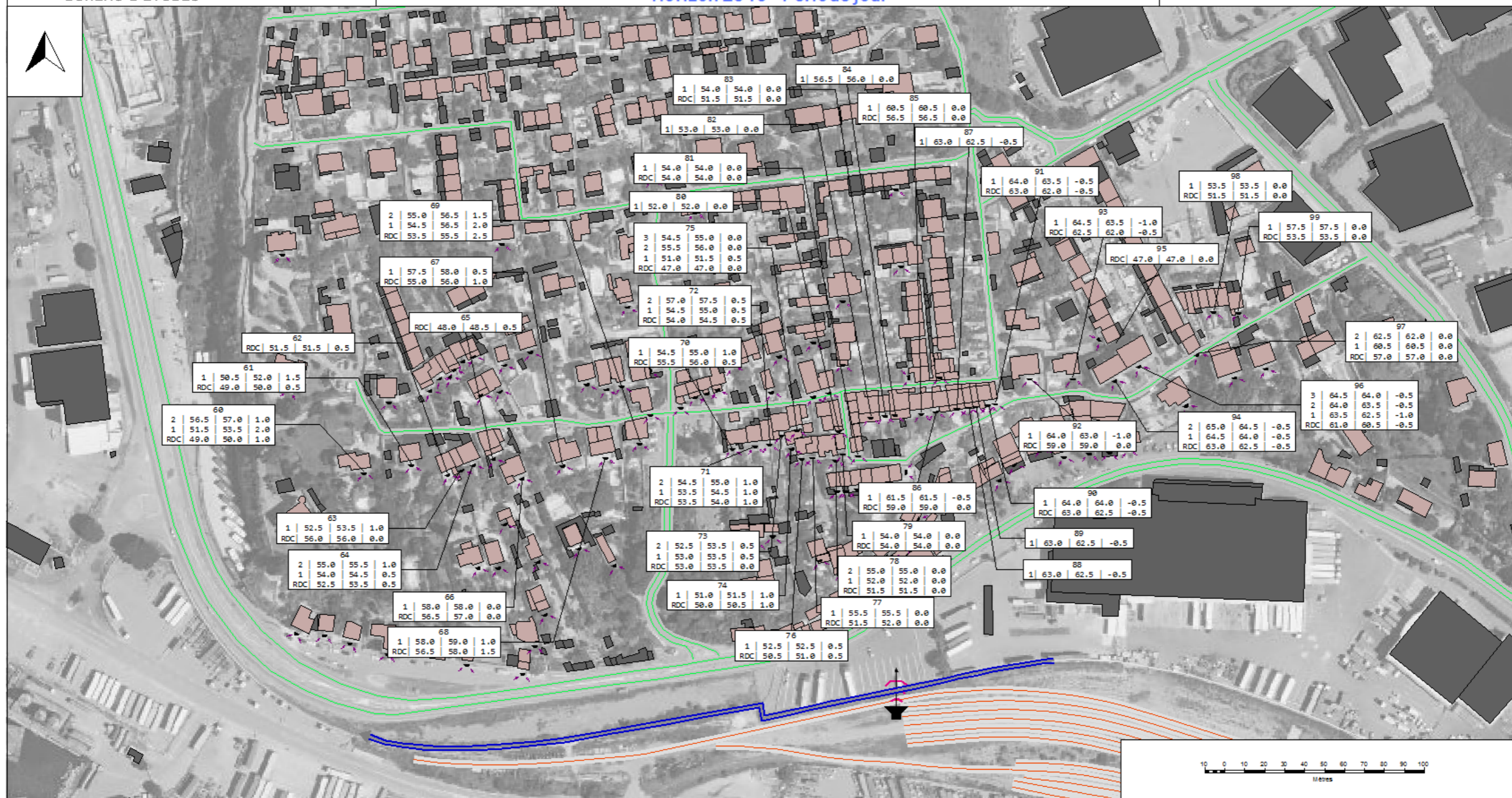
**MODERNISATION DU TERMINAL DE FRET FERROVIAIRE DE MARSEILLE
ET AMELIORATION DE LA DESSERTTE FERROVIAIRE DES BASSINS EST
DU GRAND PORT MARITIME DE MARSEILLE**
Calcul sur récepteur - Impact de l'écran acoustique sur la 2ème rangée de bâtiment
- Horizon 2046 - Période jour



Bâtiment Habitation Bâtiment industriel/agricole/commercial Ecran acoustique		Niveau sonore xx.x xx.x xx.x – Ecart LAeq avec écran acoustique LAeq sans écran		Source de bruit à 3 m de hauteur Wagons citernes		Auteur: CIA Indice: A Version MithraSIG: 5.4.1 Date: 16/06/2023 Echelle: 1:2000	
--	--	---	--	---	--	---	--



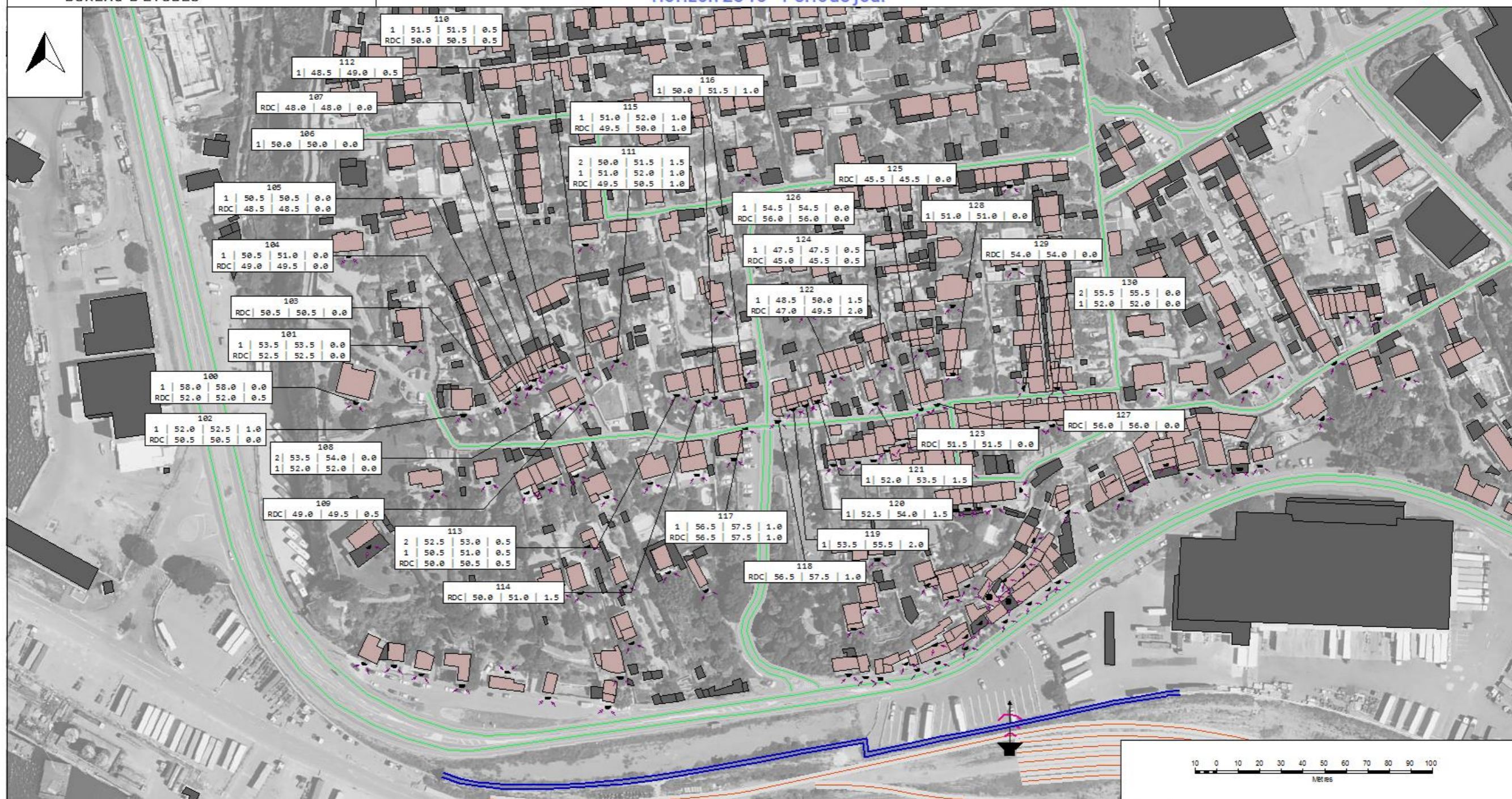
**MODERNISATION DU TERMINAL DE FRET FERROVIAIRE DE MARSEILLE
ET AMELIORATION DE LA DESSERTE FERROVIAIRE DES BASSINS EST
DU GRAND PORT MARITIME DE MARSEILLE**
Calcul sur récepteur - Impact de l'écran acoustique sur la 3ème rangée de bâtiment
- Horizon 2046 - Période jour



Bâtiment		Niveau sonore		Source de bruit		Auteur: CIA	
Habitation	Bâtiment industriel/agricole/commercial	xx.x xx.x xx.x	— Ecart	à 3 m de hauteur		Indice: A	
Ecran acoustique		LAeq avec écran acoustique		Wagons citernes		Version MithraSIG: 5.4.1	
		LAeq sans écran				Date: 16/06/2023	
						Echelle: 1:2800	



**MODERNISATION DU TERMINAL DE FRET FERROVIAIRE DE MARSEILLE
ET AMELIORATION DE LA DESSERTE FERROVIAIRE DES BASSINS EST
DU GRAND PORT MARITIME DE MARSEILLE**
Calcul sur récepteur - Impact de l'écran acoustique sur la 4ème rangée de bâtiment
- Horizon 2046 - Période jour



Bâtiment

Habitation

Bâtiment industriel/agricole/commercial

Ecran acoustique

Niveau sonore

xx.x | xx.x | xx.x — Ecart

L_{Aeq} avec écran acoustique

L_{Aeq} sans écran

Source de bruit

à 3 m de hauteur

Wagons citernes

Auteur:	CIA
Indice:	A
Version MithraSIG:	5.4.1
Date: 16/06/2023	Echelle: 1:2600



5.3. Etude de protection par Isolation de façade

La solution de l'écran acoustique n'étant pas pertinente, il est ici envisagé l'isolation acoustique de chaque logement en remplaçant les menuiseries existantes par des menuiseries acoustiques plus performantes. Bien évidemment cette solution n'est efficace que fenêtre fermée.

Un calcul est réalisé sur récepteur afin de déterminer avec précision les logements dépassants les seuils d'émergences admissibles : 5 dB(A) en journée.

Simulation de la situation projetée

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Calcul sur récepteurs dépassant l'émergence réglementaire de 5 dB(A) sur au moins un étage en situation projetée à l'horizon 2046– période diurne

Interprétation des résultats

D'après les calculs, une cinquantaine de bâtiment dépasse les seuils d'émergences réglementaires, composés d'habitations individuelles et de bâtiments collectifs (estimé à une soixantaine de logement).

Pour rappel, L'application de la réglementation du 23 juillet 2013 consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- Le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne ;
- La valeur d'isolement doit être égale ou supérieur à 30 dB.

Le tableau ci-après synthétise les traitements de façade à prévoir (en considérant toutes les sources de bruit en présence, y compris le chemin du littoral- selon le classement sonore des voies -voir 3.2 –Sources de bruits principales, qui est majorant par rapports aux trafics prévu à l'horizon long terme).

Interprétations des résultats

Le tableau présente des niveaux d'isolements compris entre 30 et 38 dB sur les bâtiments à proximité du port.

Ces niveaux d'isolement nécessitent l'utilisation de dispositifs avec des performances acoustiques renforcées mais qui restent courants et ne présentent pas de difficultés techniques particulières.

Le coût total des travaux peut être estimé à environ :

10000€ HT par habitation ; soit un coût estimé pour une soixantaine de logement à près de 600.000€HT

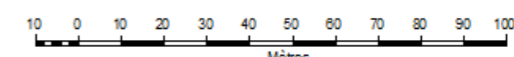
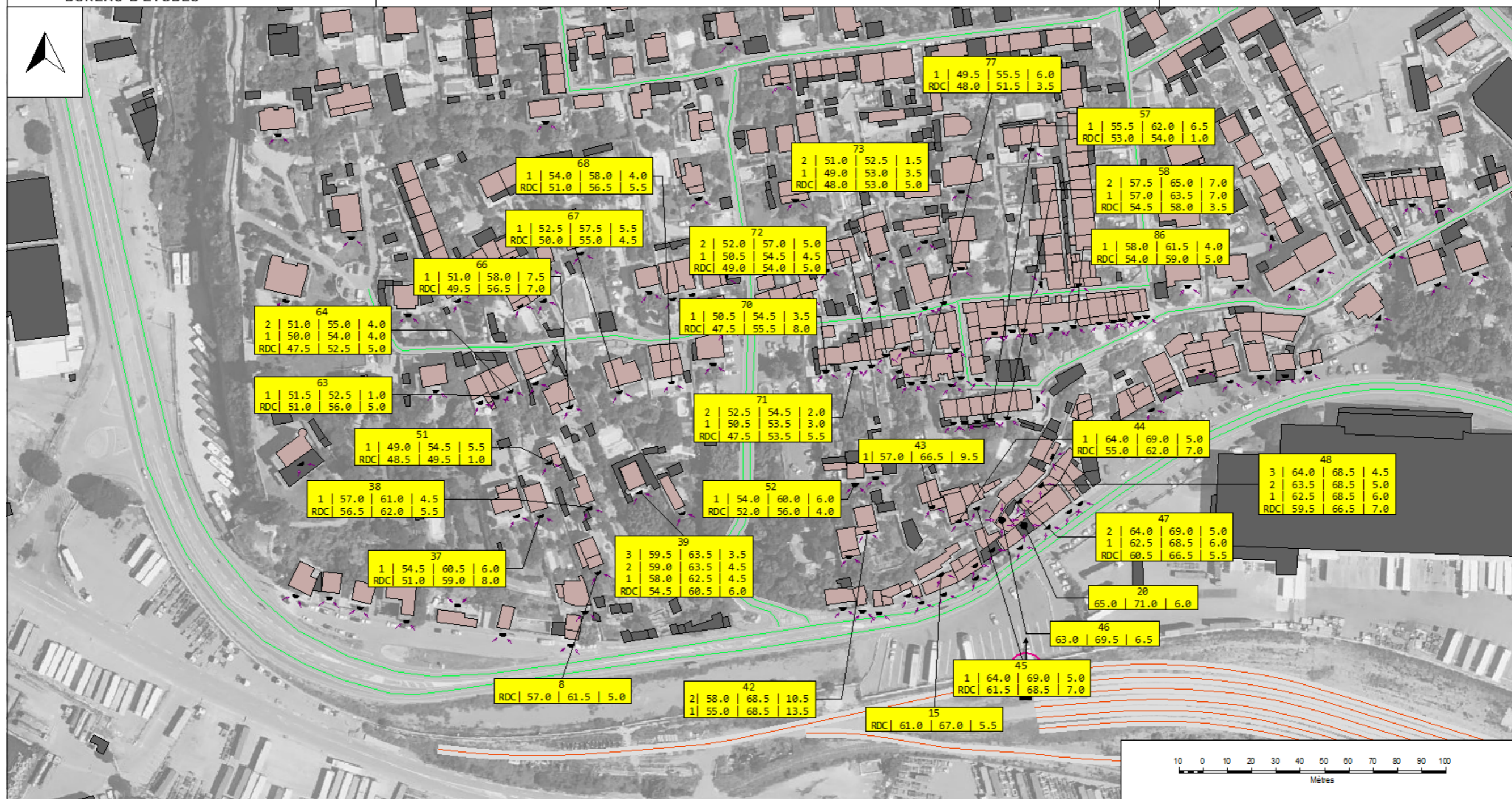
No récepteur	Etage	LAeq ambiant jour (7h-22h) en dB(A)	Isolement de façade DnT,A,tr minimal en dB*
8	R+0	62,0	30
15	R+0	67,5	33
20	R+0	72,5	38
37	R+1	61,0	30
38	R+1	62,0	30
39	R+3	64,0	30
42	R+2	68,5	34
43	R+1	66,5	32
44	R+1	70,0	35
45	R+1	70,0	35
46	R+0	70,5	36
47	R+2	71,0	36
48	R+3	71,0	36
51	R+1	55,0	30
52	R+1	60,5	30
57	R+1	63,5	30
58	R+2	66,0	31
63	R+1	56,5	30
64	R+2	55,0	30
66	R+1	58,5	30
67	R+1	59,0	30
68	R+1	58,5	30
70	R+1	56,0	30
71	R+2	55,0	30
72	R+2	57,5	30
73	R+2	54,0	30
77	R+1	56,5	30
86	R+1	64,0	30



MODERNISATION DU TERMINAL DE FRET FERROVIAIRE DE MARSEILLE ET AMELIORATION DE LA DESSERTE FERROVIAIRE DES BASSINS EST DU GRAND PORT MARITIME DE MARSEILLE



Calcul sur récepteur - dépassement du seuil d'émergence - Horizon 2046 - Période jour



Bâtiment		Niveau sonore		Auteur:	CIA
Habitation	Bâtiment industriel/agricole/commercial	xx.x xx.x xx.x	— Emergence	Indice:	A
			— LAeq ambiant	Version MithraSIG:	5.4.1
			— LAeq résiduel	Date:	16/06/2023
		xx.x	Niveau admissible dépassé (bâtiment à protéger)	Echelle:	1:2300



Localisation des bâtiments à isoler d'un point de vue acoustique

Au vu des investigations menées, et notamment de l'inefficacité de l'Ecran acoustique étudié, nous recommandons plutôt la réalisation d'isolation acoustique de façade sur les bâtiments d'habitation localisés ci-dessous :

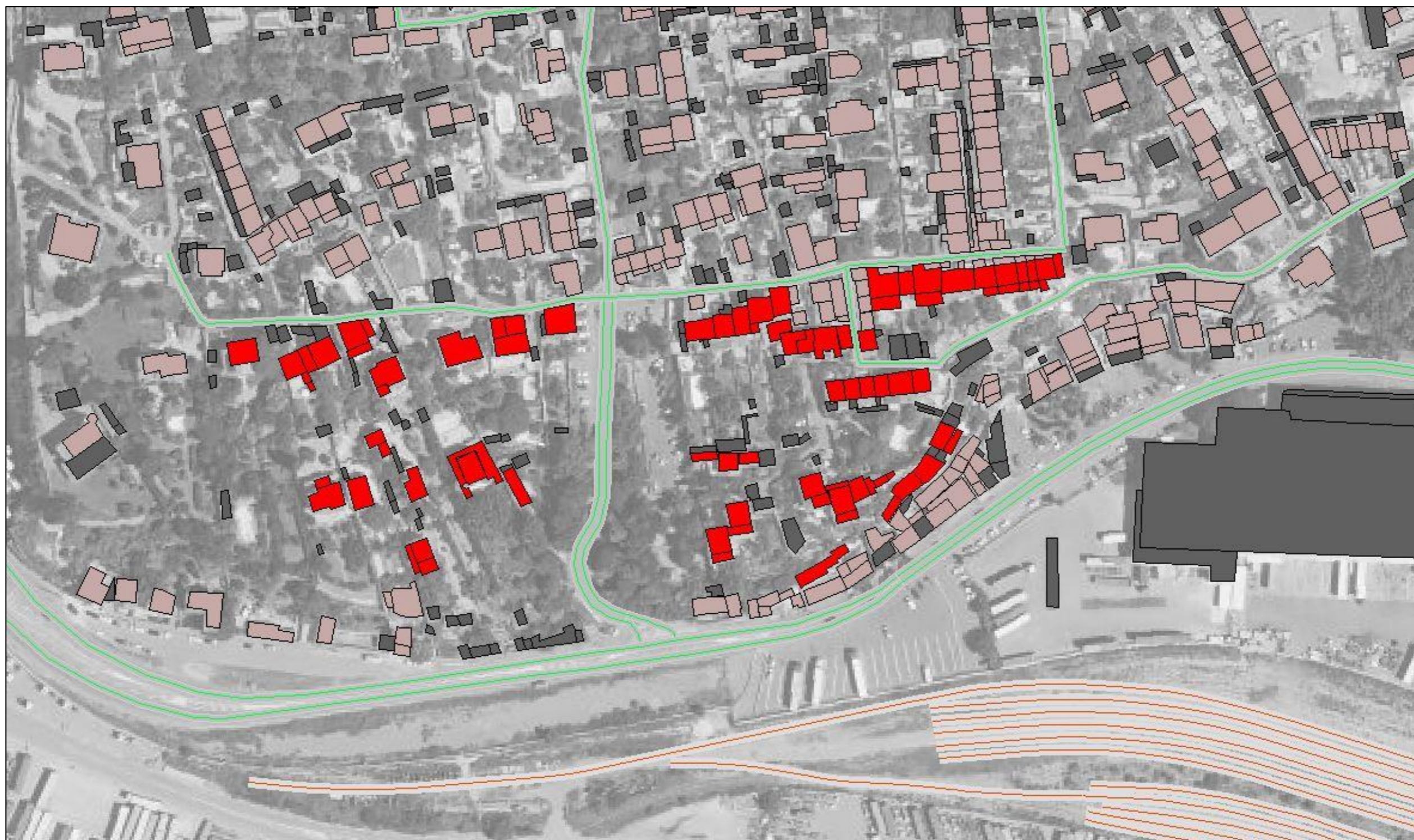


Figure 6 : Bâtiment à protéger par isolation de façade (en rouge)



6. Conclusion

Le présent document a permis d'étudier l'impact acoustique du projet sur le quartier de Mourepiane.

Les conclusions présentées ici se basent sur des données de trafic & sur une simulation acoustique de la situation projetée.

Les investigations menées ont mis en évidence :

- La source de bruit prépondérante de la zone est la RD568 (chemin du littoral) ;
- En simulant une source de « bruit de voisinage » représentant un bruit ponctuel lié à l'activité ferroviaire, le seuil d'émergence réglementaire diurne est dépassé sur une cinquantaine de bâtiment (soit une soixantaine de logements).
- La mise en place d'un écran acoustique de 4m de hauteur sur un linéaire de 350m en bordure des emprises du port n'est pas efficace d'un point de vue acoustique. En effet le bâti riverain surplombe la zone du port et l'écran envisagé, ce qui rend l'ouvrage sans aucun gain acoustique potentiel.
- Un traitement acoustique de façade paraît plus pertinent pour isoler une cinquantaine de bâtiments dépassant l'émergence admissible diurne sur la base du bruit particulier considéré (près de 60 logements en tout). L'estimation financière de ce traitement est de l'ordre de 600 k€ HT.

Ce projet sera amené à évoluer compte tenu des enjeux et des contraintes auxquels tout projet doit faire face. La prise en compte des nuisances sonores sera dès lors à adapter en fonction de ces évolutions.