

www.cia-acoustique.fr

263 Av. de St Antoine 146 Av. Félix Faure 13 rue Micolon
13 015 Marseille 69 003 Lyon 94 140 Alfortville
Tél. : 04 91 03 81 02 Tél. : 04 78 18 71 23 Tél. : 01 43 76 88 91

PROGRAMME D'HABITAT MIXTE BENEZITS A LA BOUILLADISSE (13)



IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

JUILLET 2018

E T U D E A C O U S T I Q U E

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION.....	3	ANNEXES	23
CHAPITRE 2 - METHODOLOGIE	4	ANNEXE 1 : MATERIEL UTILISE	24
2.1 LE BRUIT : DEFINITION ET GENERALITES.....	4	ANNEXE 2 : PRINCIPE DE VALIDATION DES MESURES	25
2.2 LES OUTILS D'INVESTIGATION	6	ANNEXE 3 : TRAITEMENT DES DONNEES.....	27
2.3 LES DONNEES D'ENTREE	7	ANNEXE 4 : DONNEES TRAFIC	28
2.4 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	8		
2.5 LES OBJECTIFS ACOUSTIQUES.....	9		
CHAPITRE 3 - ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE	10		
3.1 DESCRIPTIF DU SITE D'ETUDE	10		
3.2 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES	11		
3.3 DETAIL DES MESURES ACOUSTIQUES.....	14		
CHAPITRE 4 - IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET	16		
4.1 PRESENTATION DU PROJET	16		
4.2 MODELISATION ACOUSTIQUE DU PROJET.....	17		
4.3 CALCUL EN SITUATION FUTURE	18		
4.4 LES CONTRAINTES REGLEMENTAIRES.....	21		
CHAPITRE 5 - CONCLUSION.....	22		

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	24/07/2018	Original	GW	PYN	PN

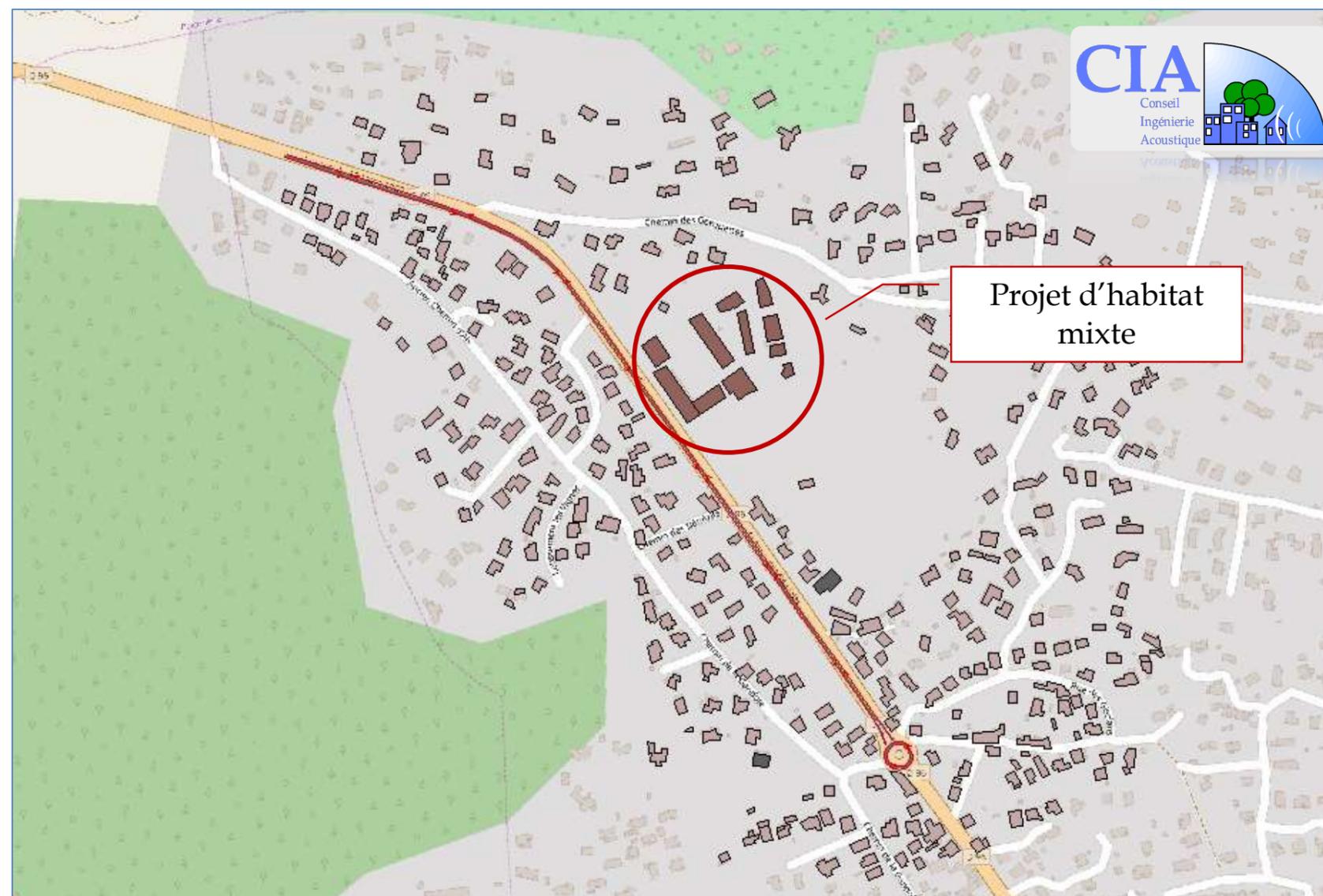
CHAPITRE 1 – INTRODUCTION

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet d'habitat mixte Benezits à la Bouilladisse (13).

Le présent rapport d'étude porte sur l'analyse de de l'ambiance sonore pré existante sur la zone d'étude (avant-projet) et sur la définition des contraintes acoustiques réglementaires sur ce projet d'habitat mixte.

Ce document est réalisé pour le compte du Crédit Agricole Immobilier.

PLAN DE SITUATION



SOURCE : [MITHRA SIG V5 - CIA](#)

CHAPITRE 2 – METHODOLOGIE

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).

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).

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	
Bruit ambiant en ville de jour	50	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	A voix normale
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	

2.2 LES OUTILS D'INVESTIGATION

LES MESURES DE BRUITS

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 », et NF S 31-010 "caractérisation et mesurage de bruits dans l'environnement".

On installe un microphone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés (classe 1 dans le cas présent). La durée de la mesure peut varier d'un cycle complet de 24 heures à un enregistrement de courte durée.

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. Ces mesures de bruit sont accompagnées de la collecte des données météorologiques sur la station Météo France la plus proche. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

LA MODELISATION 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 LES DONNEES D'ENTREE

LES TRAFICS ET VITESSES

La simulation de l'impact acoustique du projet, s'est réalisée sur la base du classement des voies sonores (cas majorant) et selon l'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.

Une étude de trafic a cependant été réalisée par TransMobilités. Le tableau ci-dessous synthétise les hypothèses de trafics issues de cette étude :

Route	Section	Vitesse (km/h)	Situation actuelle 2018		Situation future avec projet	
			TMJA	%PL	TMJA	%PL
RD96	RD8/RD908	50	11 800	2.2	13 000	2.2

LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les calculs acoustiques ont été réalisés en prenant compte la des occurrences météorologiques favorables à 50%.

LE REVETEMENT DE CHAUSSEE

Pour l'ensemble de l'étude d'impact, nous avons considérés un revêtement de chaussée de type R2 de 10 ans d'âge.

2.4 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

REGLEMENTATION SUR LE BRUIT DES INFRASTRUCTURES

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'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 du 12 décembre 1997, de la Direction des Routes et de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques*, précise, quant à elle, les modalités d'application de ces différents textes pour le réseau routier national.
- 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).

CLASSEMENT SONORE DES VOIES

- *Décret n° 95-21 du 9 janvier 1995*, relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.
- *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.

CARTOGRAPHIE DU BRUIT

- *Décret n°2006-361 du 24 mars 2006*, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.
- *Arrêté du 4 avril 2006*, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- *Circulaire du 7 juin 2007*, relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

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".

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.

2.5 LES OBJECTIFS ACOUSTIQUES

Critère 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)	
	L _{Aeq} 6h-22h	L _{Aeq} 22h-6h
Modérée	< 65.0	< 60.0
Modérée de nuit	≥ 65.0	< 60.0
Non modérée	< 65.0	≥ 60.0
	≥ 65.0	≥ 60.0

Construction de bâtiments nouveaux

L'arrêté du 23 juillet 2013 précise les objectifs d'isollements acoustiques des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit :

Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- à l'aide de mesures réalisées selon la norme NF S 31-085.

Dans les deux cas, cette évaluation est effectuée pour chaque infrastructure, routière ou ferroviaire, de catégorie 1, 2, 3, 4 ou 5 en recalant sur les valeurs suivantes de niveau sonore au point de référence, définies en fonction de la catégorie de l'infrastructure :

NIVEAUX SONORES POUR LES INFRASTRUCTURES ROUTIERES

CATÉGORIE	NIVEAU SONORE AU POINT de référence, en période diurne (en dB (A))	NIVEAU SONORE AU POINT de référence, en période nocturne (en dB (A))
1	83	78
2	79	74
3	73	68
4	68	63
5	63	58

L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales soit égal ou inférieur à 40 dB (A) en période diurne et 35 dB (A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

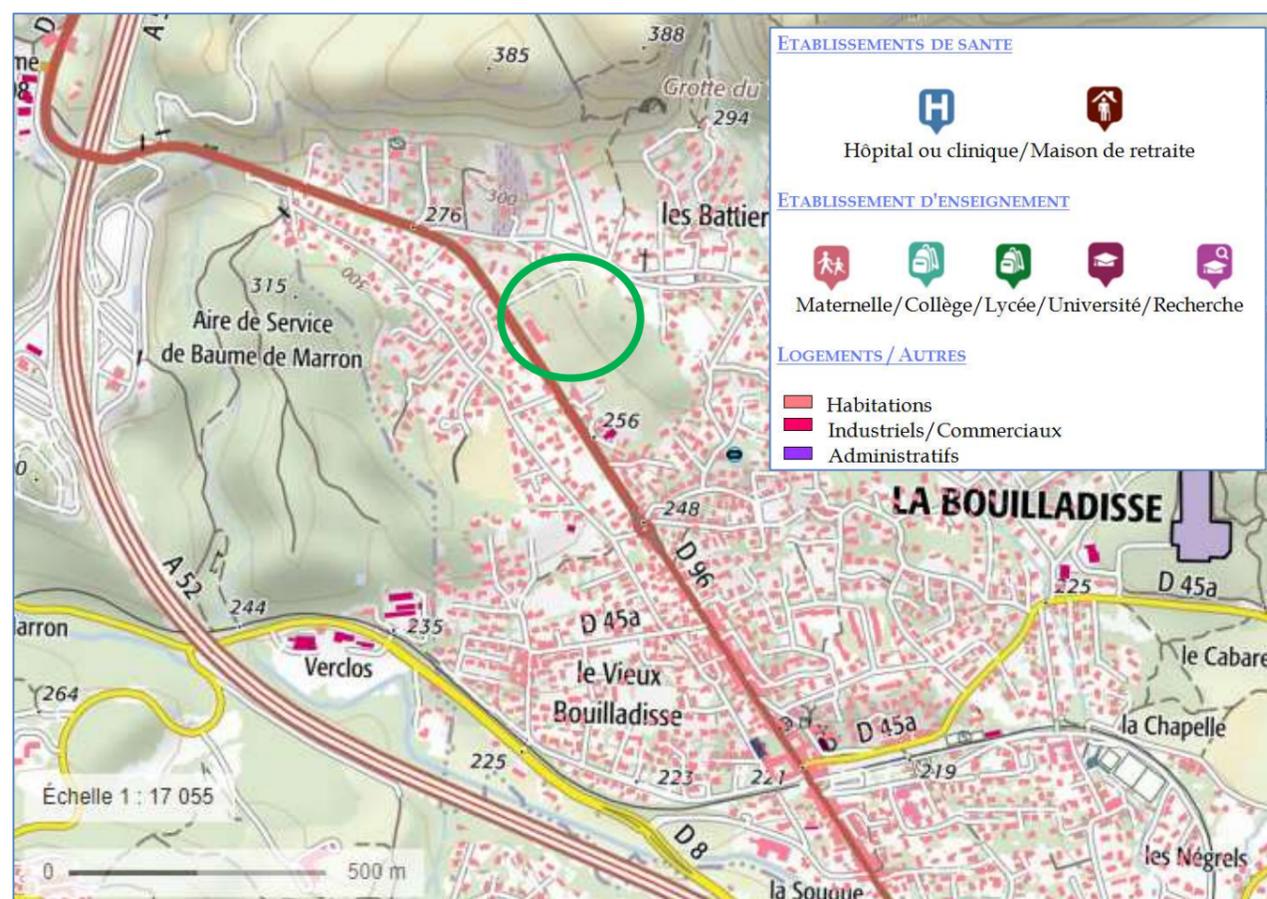
CHAPITRE 3 – ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

3.1 DESCRIPTIF DU SITE D'ETUDE

LE BATI

Le projet d'habitat mixte se situe au Nord de la commune de la Bouilladisse. Le bâti pré existant est de type diffus et composé essentiellement de logements individuels.

On ne recense aucun bâtiment sensible à proximité de la zone du projet.



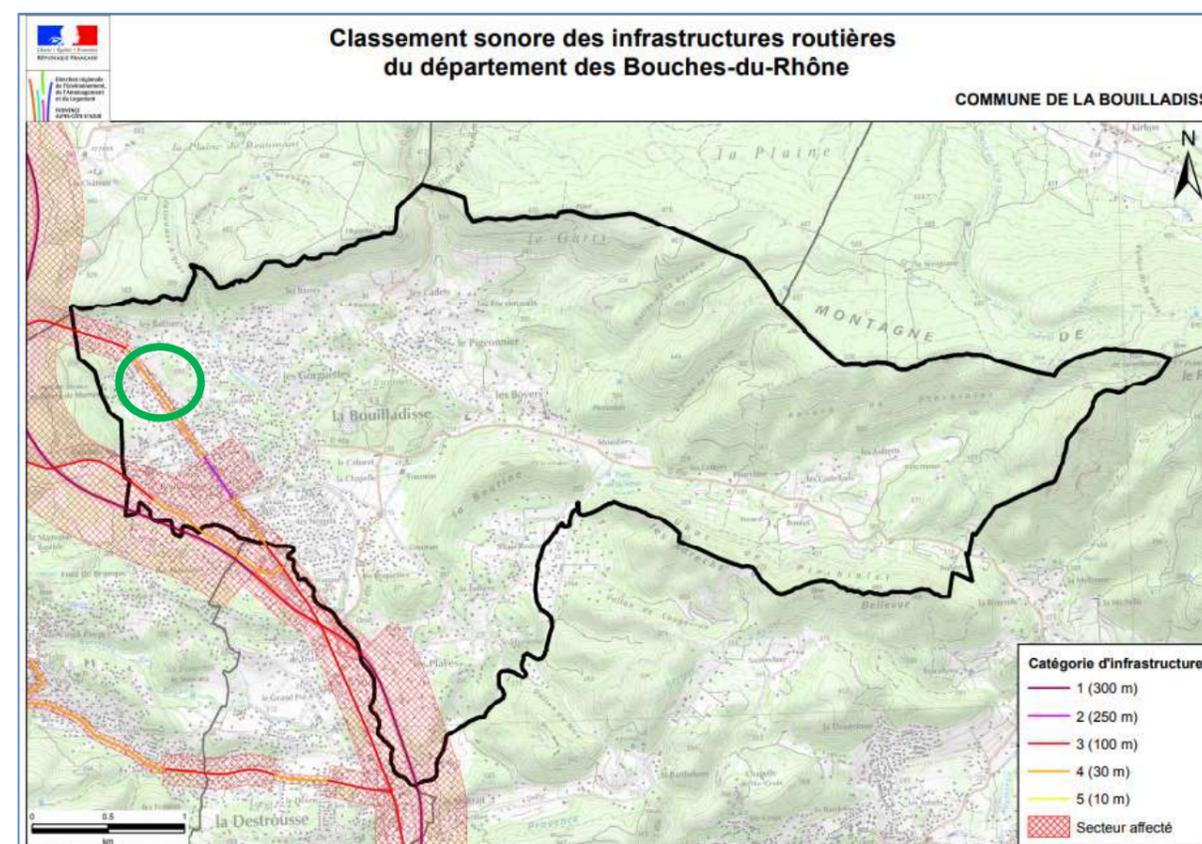
SOURCE : WWW.GEOPORTAIL.GOUV.FR

LE CLASSEMENT SONORE DES VOIES

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

- La RD96 (catégorie 4).

Les infrastructures de transports terrestres sont ainsi 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. La carte ci-après synthétise l'ensemble des infrastructures bruyantes à proximité de la zone d'étude.



SOURCE : WWW.BOUCHES-DU-RHONE.GOUV.FR

3.2 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

LES MESURES ACOUSTIQUES

Nous présentons dans cette partie les résultats de la campagne de mesure réalisée le mardi 24 juillet 2018.

Au total, 1 point caractéristique a été fait sur la zone d'étude :

- ❖ 1 mesure de courte durée (30 minutes).

Les points de mesure ont été positionnés en fonction de leur proximité avec le projet ou par rapport aux axes structurants sur lesquels le projet va avoir un effet en terme de report de trafic.

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 en annexe 1 du présent document.

Pour chacun des relevés, le microphone a été placé à l'extérieur conformément aux normes NFS 31-085, et NFS 31-010. Cette mesure permet de définir les indices réglementaires LAeq (6h-22h). Les niveaux de bruits ont donc été enregistrés toute les secondes.

- La carte ci-après synthétise l'ensemble des résultats des mesures acoustiques réalisées.

LE TRAFIC ROUTIER

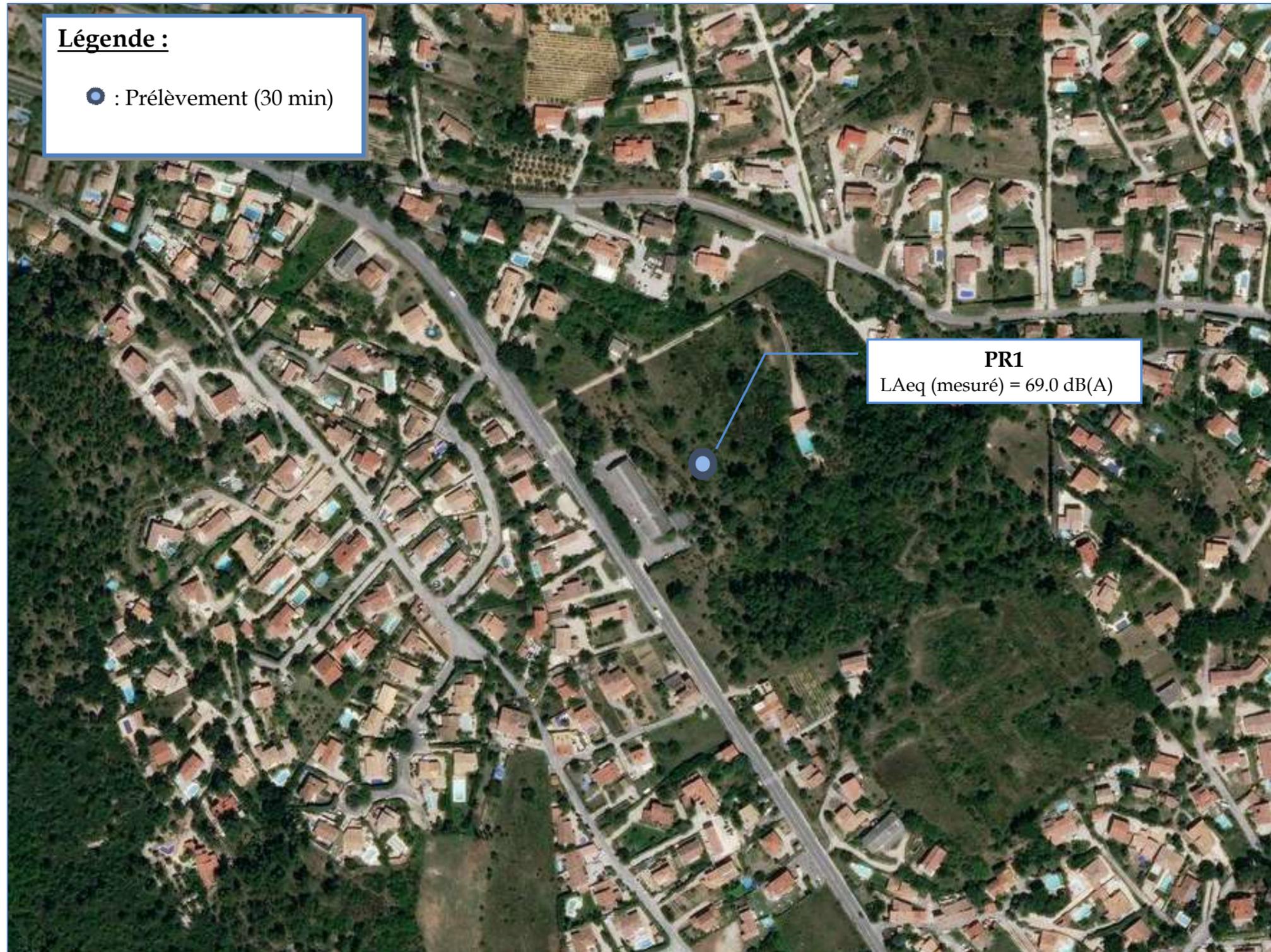
La campagne de mesure s'est déroulée en semaine avec des conditions de circulation estivales (il n'a pas été possible de réaliser cette mesure hors période estivale pour des questions de délais). Aucune perturbation du trafic n'a été constatée pendant la campagne de mesures acoustiques.

LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques ont été évaluées in situ (nébulosité et rayonnement).

On retiendra que la météorologie n'a globalement eu aucun impact sur les niveaux de bruit mesurés.

LOCALISATION & RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES



SYNTHESE DES RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore
PR1	24/07/2018	Route Départementale 96 13 720 LA BOUILLADISSE	69.0	Non modérée de jour

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

COMMENTAIRE :

L'ambiance sonore est **non modérée** de jour. Cette mesure a été réalisée en période estivale et est très perturbée par la présence de cigale. En effet la zone du projet est une pinède sur laquelle au mois de juillet il y a de très nombreuses cigales. Il apparaît que cette mesure ne reflète donc pas l'ambiance sonore habituelle du site d'étude. Compte tenu des délais d'étude il n'était pas possible de réaliser cette mesure à une autre période (ce point n'a que peu d'incidence sur le reste de l'étude).

3.3 DETAIL DES MESURES ACOUSTIQUES

Nous présentons dans ce chapitre les résultats détaillés des mesures de bruit effectuées.

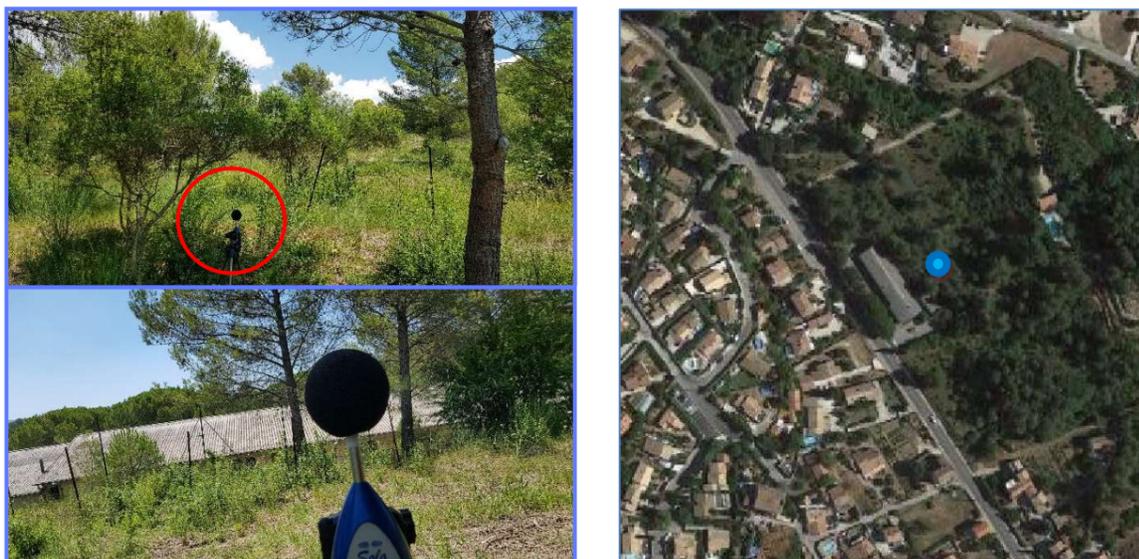
Pour chaque point, nous précisons :

- Les niveaux de bruit mesurés par période réglementaires (LAeq) ;
- La localisation du point de mesure (Nom, Adresse, Lieu...);
- L'étage du point de mesure ;
- Une photo présentant la position du microphone sur la façade ;
- Une photo présentant la vision depuis le microphone ;
- Le matériel utilisé ;
- L'évolution temporelle du signal enregistré ;
- Les sources de bruit principales et secondaires enregistrées ;
- Le type d'ambiance sonore préexistante ;
- L'incidence de la météorologie ;
- Le type de trafic ;
- La vitesse réglementaire.

Pour le traitement des données effectué, les sous détails de chaque mesure sont reportés en annexes du présent document.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - PR1

Photos points de mesure & localisation



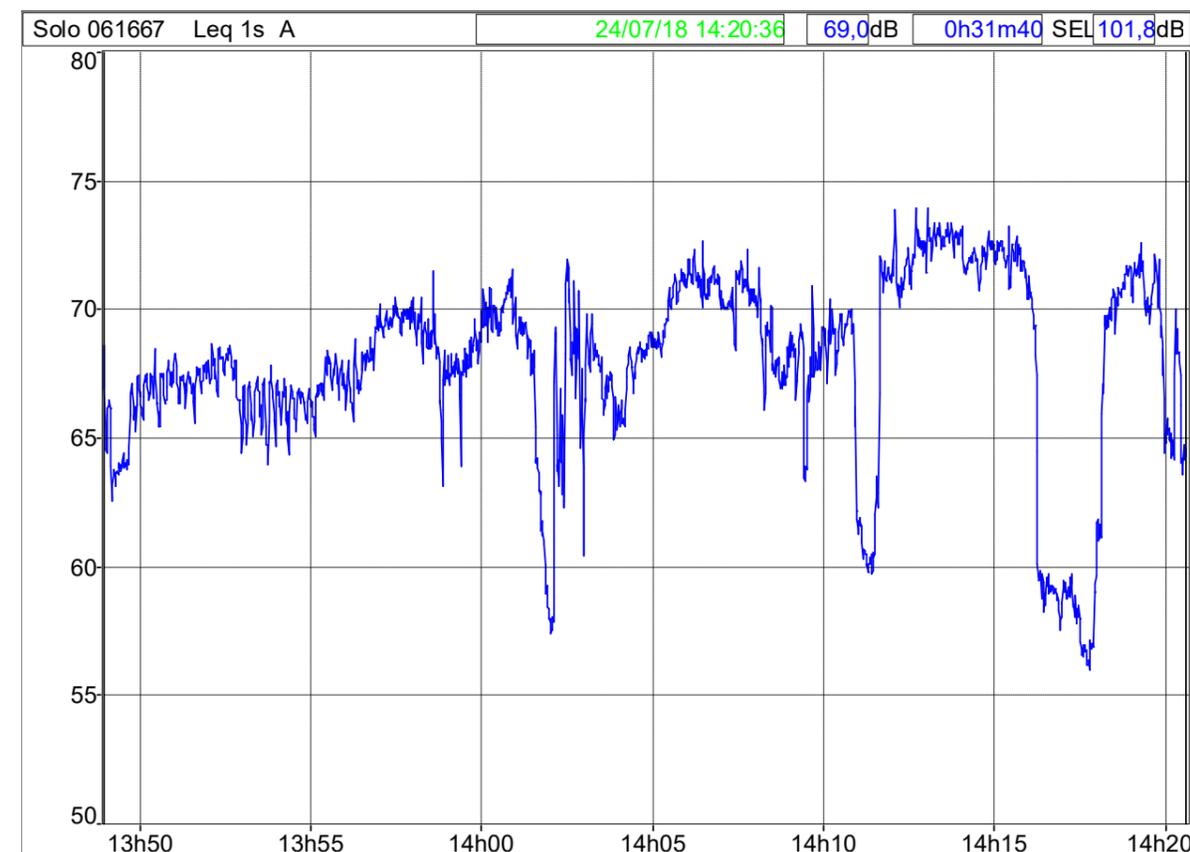
Détail du point de mesure

Point de mesure	PR1
Date et durée de la mesure	Le 24/07/2018 à 13h50 (30 minutes)
Position de la mesure	Route départementale 96 13 720 LA BOUILLADISSE
Matériel utilisé	Solo de classe 1 - 01 dB
Position récepteur	Rdc
Source de bruit - principale	La faune (cigales)
Source de bruit - secondaire	RD96
Distance RD96	#50 mètres
Trafic et vitesse	50 km/h - Fluide
Perturbation mesure	Cigales (période estivale)

Résultats

Point de mesure	$L_{Aeq(30\text{ minutes})}$
L_{Aeq} mesuré en dB(A)	69.0

Evolution temporelle



Données météorologiques

Les conditions météorologiques étaient stables lors de campagne de mesure. Le ciel dégagé et le vent faible.

Commentaire

L'ambiance sonore est **non modérée** de jour. Cette mesure a été réalisée en période estivale et ne reflète donc pas l'ambiance sonore du site d'étude (trafic de la RD96 non représentatif et forte perturbation de la mesure dû aux cigales). Le détail est visible en annexe du présent document.

CHAPITRE 4 – IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

4.1 PRESENTATION DU PROJET

LE PROJET

Le projet d'aménagement d'habitat mixte Benezits à la Bouilladisse (13) est précisé sur le plan ci-contre.

Ce projet a pour objet la construction d'un programme immobilier comprenant des logements collectifs/individuels et un entrepôt/bureaux.

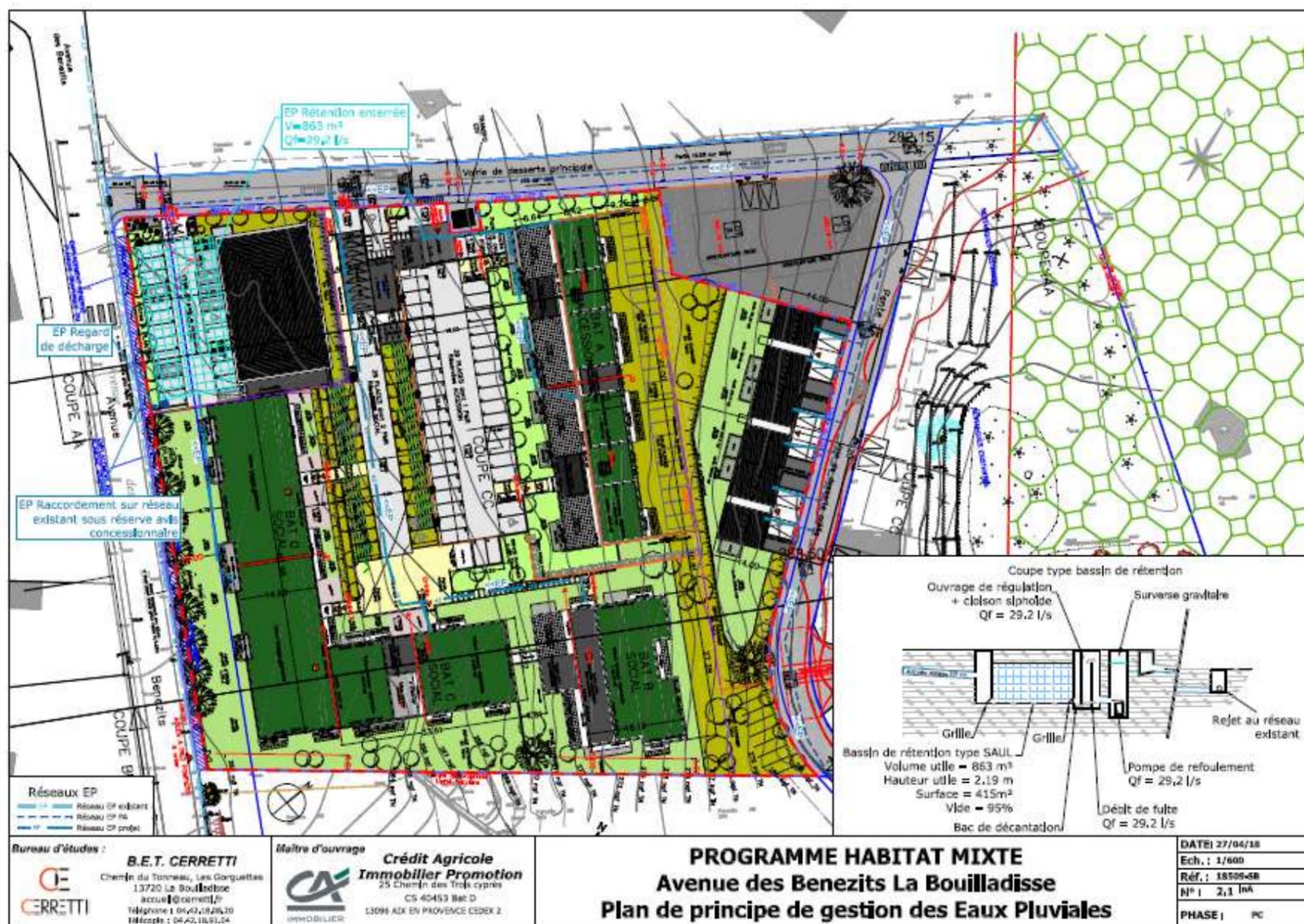
Des voies de desserte interne au programme d'habitat mixte vont être réalisées.

L'ETUDE ACOUSTIQUE

L'analyse de l'impact acoustique du projet est réalisée à partir :

- D'une modélisation acoustique du projet ;
- De la définition des contraintes acoustiques sur le bâti composant le projet d'habitat mixte dans le cadre de l'application de la réglementation sur le bruit.

PLAN GENERAL DU PROJET



SOURCE : [CREDIT AGRICOLE IMMOBILIER](#)

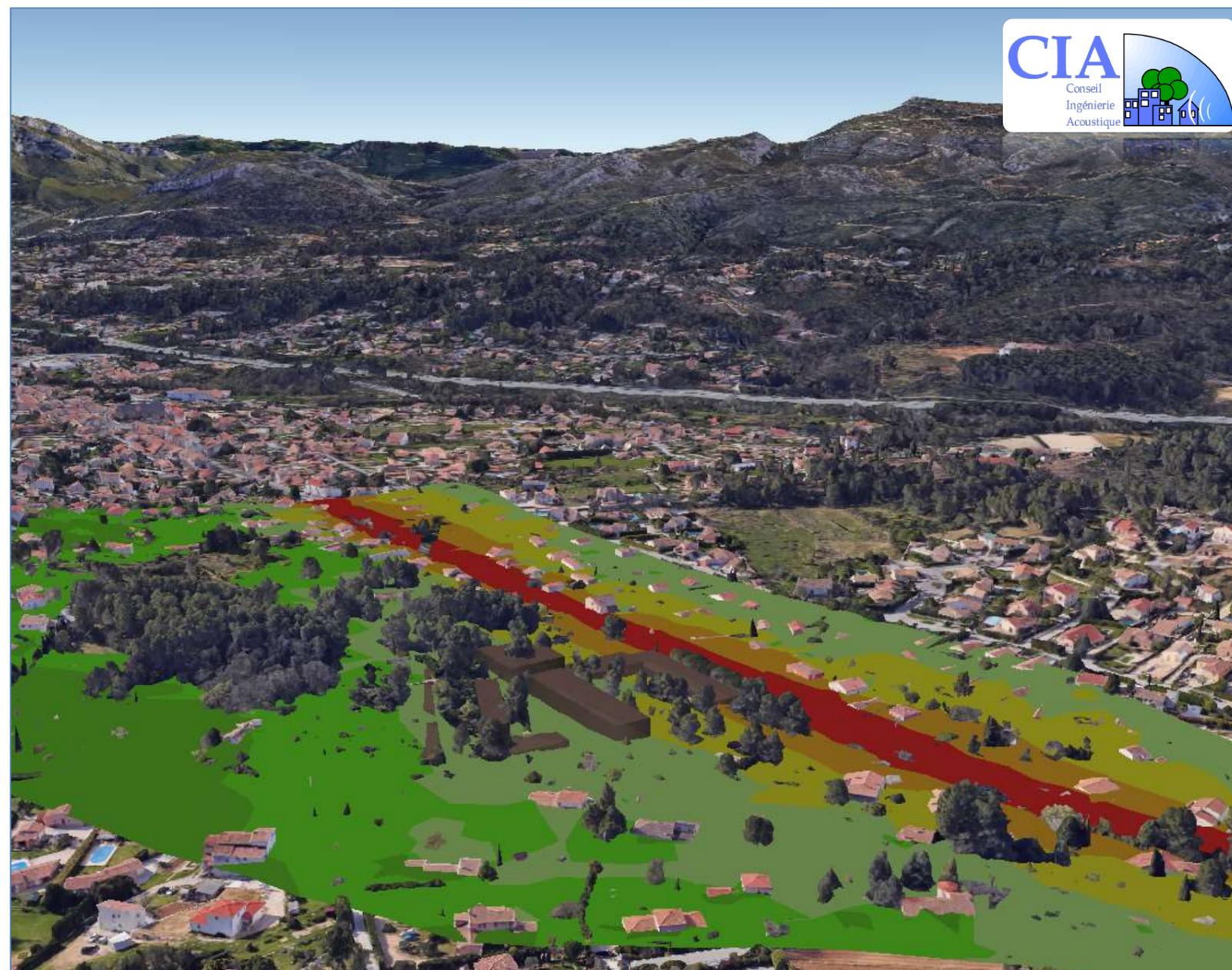
4.2 MODELISATION ACOUSTIQUE DU PROJET

A partir des fichiers topographiques fournis et d'un repérage précis réalisé in situ ; nous avons modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5.

Le projet a donc été modélisé suivant son emprise et les caractéristiques indiquées par le maître d'ouvrage.

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 de leur nature.

MODELISATION 3D DU PROJET



SOURCE : [MITHRA SIG V5 - CIA](#)

4.3 CALCUL EN SITUATION FUTURE

CALAGE DU MODELE DE CALCUL

Le calage du modèle de calcul a été effectué selon la catégorie de chaque infrastructure suivant l'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.

Le tableau suivant récapitule la catégorie ainsi que le niveau sonore de référence des infrastructures concernés par le projet :

Infrastructure	Catégorie	Niveau sonore diurne en dB(A)
RD96 - Avenue Benezits	4	68.0

CE PROJET INDUIT

- La création de logements en bordure d'infrastructures classés voies bruyantes qui consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments.

CALCULS SUR LES FUTURS BATIMENTS

A partir de la modélisation établie, nous avons réalisé des calculs acoustiques sur les futurs bâtiments concernés par le projet d'aménagement.

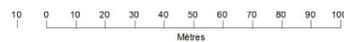
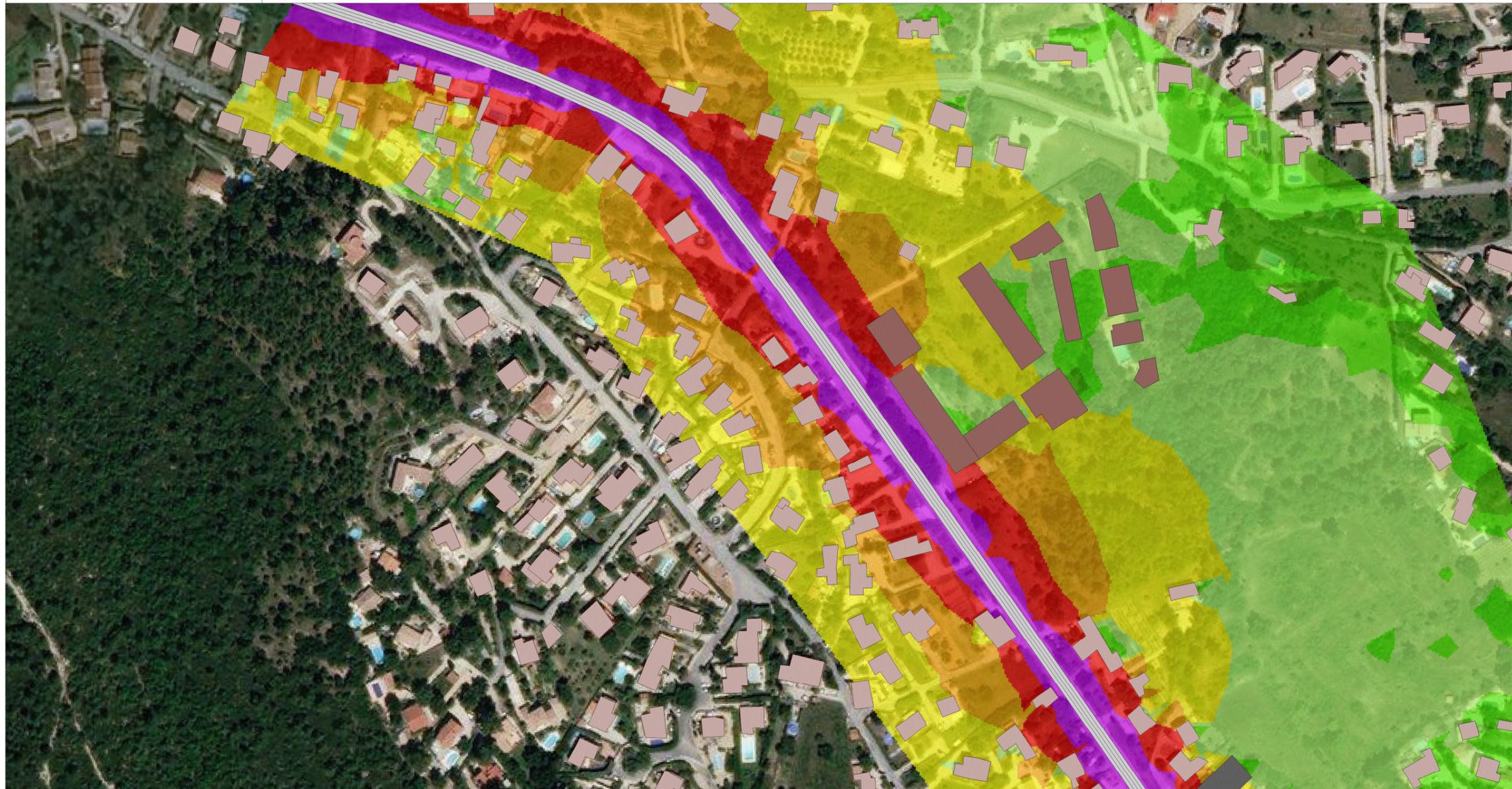
Les récepteurs ont été positionnés sur les bâtiments objet du projet par rapport à leur orientation aux voies impactantes.

Les cartes ci-après présentent l'impact acoustique de la RD96 (catégorie 4) sur les futurs bâtiments du programme d'habitat mixte.



Programme d'habitat mixte Benezits à la Bouilladisse (13)

Carte de bruit horizontale à 4m - Période Diurne - Situation future avec projet
Classement des voies sonores



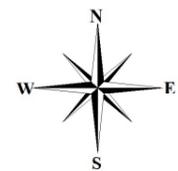
Niveaux de Bruit
Norme NFS 31.130 (dB(A))

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

Bâtiments

Habitat individuel	Bureau
Projet ZAC Benezits	Etablissement d'enseignement
Bâtiment industriel/commercial	Etablissement de santé

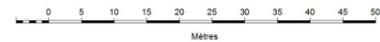
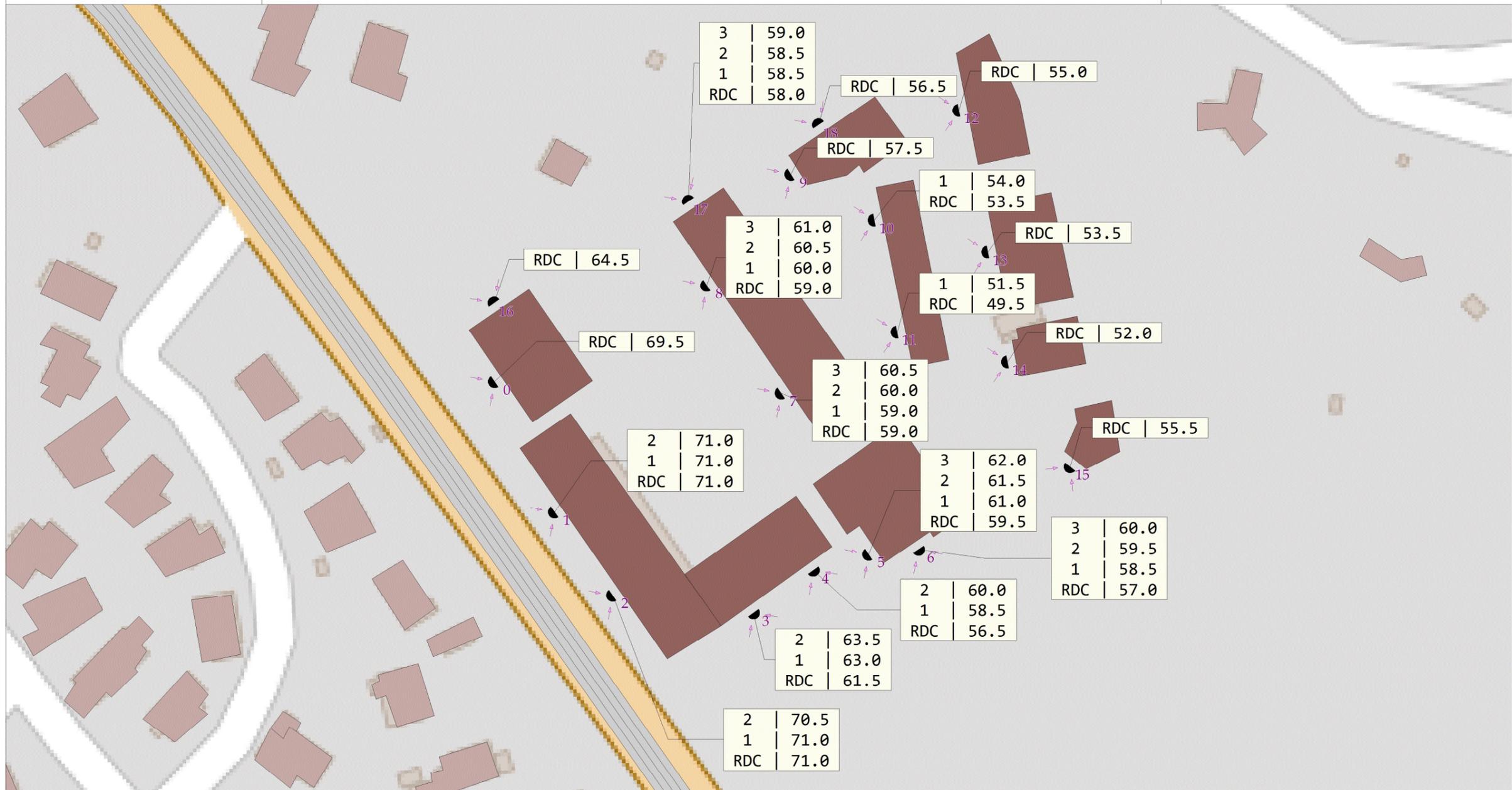
Auteur :	CIA MARSEILLE
Indice	A
Version MithraSIG :	5.1.5
Date :	24/07/2018





Programme d'habitat mixte Benezits à la Bouilladisse (13)

Calculs sur récepteurs - Période Diurne - Situation future avec projet
Classement des voies sonores



Indicateurs de bruit

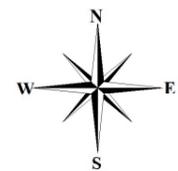
Norme NFS 31.110 (dB(A))

Etage	LAeq(6h-22h)
	Situation future avec projet

Bâtiments

- Habitat individuel
- Projet ZAC Benezits
- Bureau
- Etablissement d'enseignement
- Bâtiment industriel/commercial
- Etablissement de santé

Auteur :	CIA MARSEILLE
Indice	A
Version MithraSIG :	5.1.5
Date :	24/07/2018



4.4 LES CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

L'application de la réglementation relative à la construction de bâtiments en bordure d'infrastructure consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments (objet du programme d'habitat mixte) 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 supérieure à 30 dB.

Le tableau ci-contre synthétise les objectifs d'isollements auxquels devront satisfaire les nouveaux bâtiments (logements réglementaires & bureaux non réglementaires) objet du projet.

LOCALISATION DES RECEPTEURS – PROJET D'HABITAT MIXTE BENEZITS



OBJECTIFS D'ISOLEMENTS REGLEMENTAIRES

Numéro Récepteur	Type de bâti	Nombre d'étages	LAeq Jour projet maximum en dB(A)	Objectif d'isolement minimum DnT,A,tr en dB(A)
R1	Collectif	R+2	71.0	36 dB
R2	Collectif	R+2	71.0	36 dB
R3	Collectif	R+2	63.5	30 dB
R4	Collectif	R+2	60.0	30 dB
R5	Collectif	R+3	62.0	30 dB
R6	Collectif	R+3	60.0	30 dB
R7	Collectif	R+3	60.5	30 dB
R8	Collectif	R+3	61.0	30 dB
R9	Individuel	R+1	57.5	30 dB
R10	Individuel	R+1	54.0	30 dB
R11	Individuel	R+1	51.5	30 dB
R12	Individuel	R+1	55.0	30 dB
R13	Individuel	R+1	53.5	30 dB
R14	Individuel	R+1	52.0	30 dB
R15	Individuel	R+1	55.5	30 dB
R17	Collectif	R+3	59.0	30 dB
R18	Individuel	R+1	56.5	30 dB

Note : Ces contraintes d'isolement sont à considérer dès la conception des bâtiments.

OBJECTIFS D'ISOLEMENTS NON REGLEMENTAIRES

Numéro Récepteur	Type de bâti	Nombre d'étages	LAeq Jour projet maximum en dB(A)	Objectif d'isolement minimum DnT,A,tr en dB(A)
R0	Bureaux	R+1	69.5	35 dB
R16	Bureaux	R+1	64.5	30 dB

CHAPITRE 5 - CONCLUSION

Le présent document a permis de définir les contraintes acoustiques du projet d'aménagement d'habitat mixte Benezits à la Bouilladisse (13).

Les bâtiments projetés devront satisfaire aux objectifs d'isolement acoustiques conformément à l'arrêté du 23 juillet 2013 pour les futurs logements.

Les investigations menées ont montré que ces objectifs devront être égale ou supérieur à **36 dB pour le bâtiment D qui est le plus exposé à la RD96, et 30 dB pour le reste des bâtiments.**

Ces isollements ont été calculés par rapport à la RD96 (voie classée bruyante de **catégorie 4**) qui se situe à proximité immédiate du projet d'habitat mixte Benezits.

Avec le programme d'habitat mixte, le trafic de la RD96 passera de 11800 TMJA (sans projet) à 13000 TMJA (avec projet). D'un point de vue acoustique cela équivaut à une augmentation de 0,4 dB(A), ce qui est non significatif réglementairement.

La prise en compte des nuisances sonores sera dès lors à adapter en fonction des évolutions de ce projet.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MATERIEL UTILISE

- ✓ Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision.

Sonomètres

- 1 Sonomètre 01 dB de classe 1 de type Solo (mesure PR1).

Calibreur

- Calibreur de classe 1 de chez Cirrus.

Logiciel de traitement

- DBtrait32 de 01dB.

ANNEXE 2 : PRINCIPE DE VALIDATION DES MESURES

Les points fixes sur 24 heures :

Pour chacun d'eux, sont présentés l'évolution temporelle du niveau acoustique équivalent pondéré A (LAeq), ainsi que les niveaux L1, L5, L10, L90 (le niveau Lx étant le niveau atteint ou dépassé pendant x % du temps sur l'intervalle de temps considéré).

Les mesures sur 1 heure ou 15 minutes au passage de 200 véhicules au minimum

Lorsque des mesures de 15 minutes à 1 heure sont réalisées en simultané avec un point fixe, la valeur mesurée pendant la période considérée permet de déterminer le niveau acoustique équivalent LAeq(6h-22h) :

LAeq(6h-22h) mesure = LAeq(6h-22h) point fixe - LAeq (mesure) point fixe + LAeq (mesure) prélèvement

Si la mesure n'est pas corrélée avec un point fixe de 24 heures, on vérifie la validité de l'échantillon par un calcul du LAeq à partir du trafic observé durant la mesure.

Si le LAeq mesuré s'écarte de plus de 3 dB(A) par rapport au LAeq(6h-22h), du point fixe, la mesure réalisée n'est pas représentative du site, on conserve cette valeur à titre d'information, mais on ne calcule pas le LAeq(6h-22h).

Validation des résultats :

On associe aux résultats « énergétiques » des tests statistiques simples afin que les bruits accidentels non récurrents soient éliminés (claquements, bruit de voisinage).

Pour le bruit de circulation par tranche horaire, on vérifie la nature gaussienne du trafic à partir d'un test de cohérence entre :

- les niveaux « LAeq mesuré »
- et « LAeq gaussien ».

On calcule le niveau de bruit gaussien à partir des niveaux statistiques suivants :

$$LAeq \text{ gauss} = L50 + 0,115 \sigma^2$$

$$\text{avec } \sigma = \frac{L10 - L50}{1,27} = \frac{L50 - L90}{1,65}$$

Si (LAeq mesuré - LAeq gauss) ≥ 1 dB(A), on pourra affiner en refaisant le test sur chacun des quarts d'heure incriminée, et remplacer alors le LAeq mesuré par la composante gaussienne LAeq gauss.

Dans le cas contraire, la mesure est validée.

En site calme, lin des bruits de circulation, l'écart type est calculé à partir du bruit de fond (L90).

$$\sigma = \frac{L50 - L90}{1.27}$$

Si l'écart entre le LAeq mesuré et LAeq gauss est important, cela signifie que la mesure a été perturbée par des bruits accidentels qui ne sont pas forcément représentatifs du niveau de bruit habituel du site.

Lors du traitement des données, il sera nécessaire d'identifier ces bruits perturbateurs et de les éliminer afin d'obtenir un LAeq corrigé représentatif.

Pour éliminer un bruit perturbateur qui s'ajoute au bruit de circulation, on a recours à la « droite de Henry » qui associe à chaque heure un niveau de bruit à un indice statistique (L1, L2,..., L50,..., L99). Si le bruit est gaussien, on obtient une droite. S'il ne l'est pas, on a une ligne brisée.

La cassure au niveau de la droite (généralement entre L5 et L15) identifie à tous les coups la source parasite et permet son élimination.

Relation LAeq mesuré - trafic :

La loi de variation du niveau LAeq mesuré pendant la période t est fonction des caractéristiques du trafic existant pendant la même période.

$$LAeq(t) = LAeq\ mes + 10 \log \frac{Q_{LT}}{Q_{mes}} + 20 \log \frac{V_{LT}}{V_{mes}}$$

avec :

- LAeq mes : niveau de bruit mesuré sur l'intervalle de référence
- Q_{LT} : débit moyen horaire équivalent en véhicules / heure pour la période long terme
- Q_{mes} : débit moyen horaire équivalent mesuré sur l'intervalle de référence
- V_{LT} : vitesse moyenne en kilomètre / heure pour la période long terme
- V_{mes} : vitesse moyenne en kilomètre / heure pendant l'intervalle de référence

On calcule par la méthode des moindres carrés la droite de corrélation LAeq / débit heure par heure.

Si le coefficient de corrélation est proche de 1, la relation LAeq(horaire) = f(trafic) est validée et on observe un écart < 3 dB(A) entre valeur mesurée et valeur calculée.

Si l'écart est inférieur à 5 dB(A), on peut valider avec commentaires ; au-delà la valeur mesurée est éliminée.

Si pour des raisons quelconques (bruits parasites, pluie, vent, autres) on observe des valeurs aberrantes, on peut toutefois accepter la mesure globale en remplaçant les valeurs incriminées par des valeurs estimées par interpolation, dans la mesure où moins de 8 % de l'échantillon total est modifié.

Les valeurs remplacées apparaissent encadrées ou en surimpression dans les tableaux de traitement des données.

ANNEXE 3 : TRAITEMENT DES DONNEES

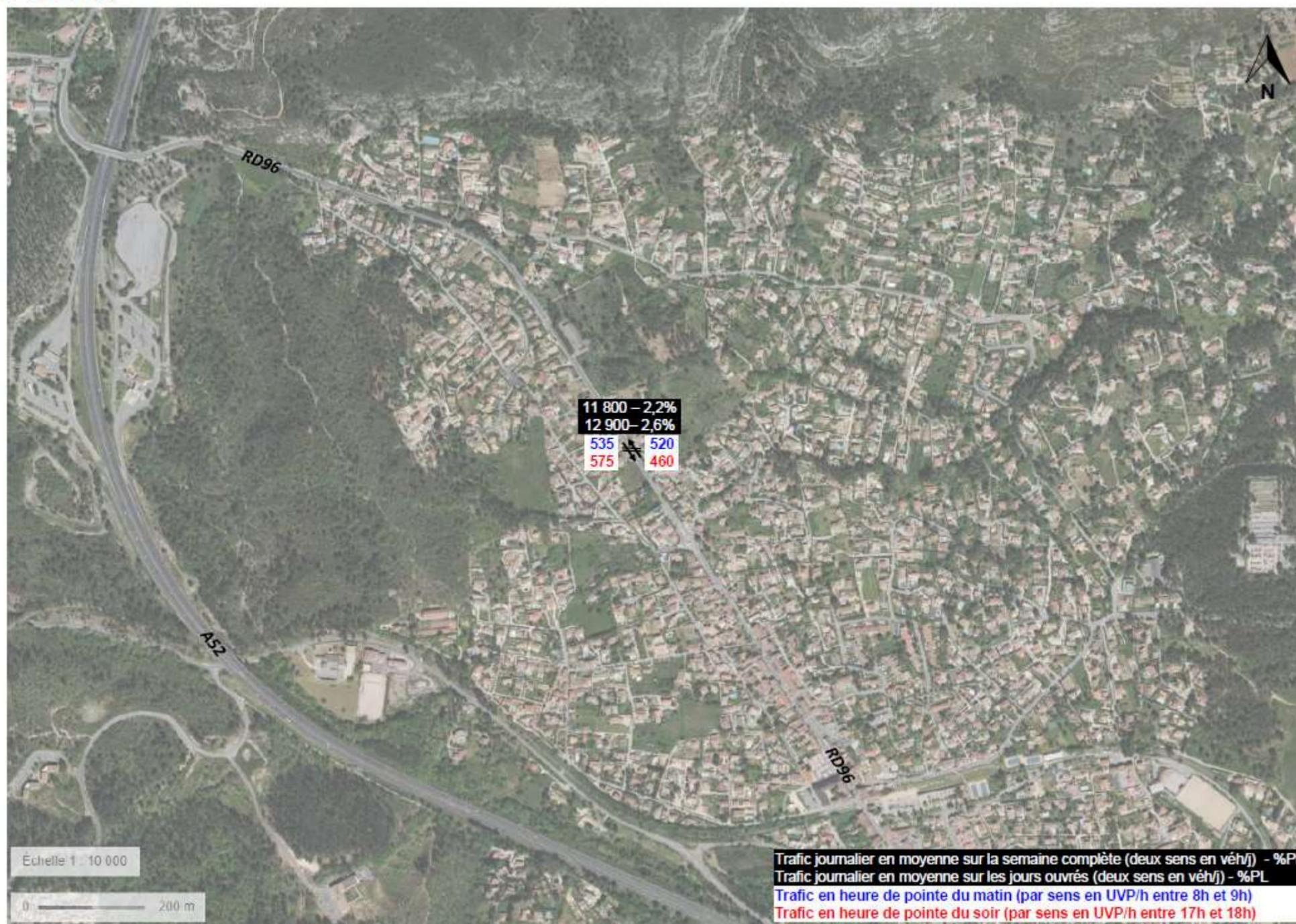
POINT N° 1



Début période	Leq	L90	L50	L10	L5	L1	Périodes	2m
24/07/2018 13:50	67,1	65,2	66,6	68,8	69,2	70,0	Début	24/7/18 13:50
24/07/2018 13:52	67,0	64,1	66,4	69,2	69,8	70,6	Fin	24/7/18 14:20
24/07/2018 13:54	66,8	64,5	66,2	68,5	69,5	70,4		
24/07/2018 13:56	68,8	65,4	67,4	71,8	72,5	72,9		
24/07/2018 13:58	68,4	63,0	66,5	71,8	72,3	73,1		
24/07/2018 14:00	68,8	61,2	66,1	72,4	72,9	73,5		
24/07/2018 14:02	67,5	59,1	66,9	70,5	71,4	72,4		
24/07/2018 14:04	69,0	65,4	68,5	71,3	72,0	73,1		
24/07/2018 14:06	70,9	67,7	70,6	72,7	73,1	73,7		
24/07/2018 14:08	68,3	63,3	67,8	70,9	71,5	72,5		
24/07/2018 14:10	68,2	60,1	66,7	71,4	72,3	73,6		
24/07/2018 14:12	72,4	69,3	72,2	74,0	74,4	74,9		
24/07/2018 14:14	72,0	69,1	71,9	73,7	74,0	74,5		
24/07/2018 14:16	62,8	56,5	58,6	66,4	70,8	72,4		
24/07/2018 14:18	70,2	63,2	70,0	72,6	72,9	73,5		
Période totale	69,1	61,6	67,8	72,3	73,0	74,0		

Point n°	1
LAeq mesuré	69,1

ANNEXE 4 : DONNEES TRAFIC

Trafics actuels

Trafics attendus sur la RD96

