



# RAPPORT DE MODELISATION ACOUSTIQUE

## CALAIS LOG INVEST CALAIS (62)

<b>Numéro d'affaire :</b> KA18.11.07		
<b>Agence :</b> Nord		
<b>Date</b>	<b>Version</b>	<b>Objet de la version</b>
23 janvier 2019	1	Création du document

<b>Rédaction rapport</b>	<b>Validation</b>
<b>Nom :</b> O.VAN-HOOREBEKE	<b>Nom :</b> R.ARDAENS
<b>Signature :</b>	<b>Signature :</b>

#### SIÈGE SOCIAL

16, rue Louis Neel - 59260 LEZENNES - Tél : 03 20 19 17 17 - Fax : 03 20 19 17 41 - [www.kalies.com](http://www.kalies.com)

SAS au capital de 119 900 euros - APE 7022 Z - SIRET 420 116 253 000 48 - RCS Lille B 420 116 253 - TVA FR 29420116253

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DU SITE.....</b>	<b>3</b>
2.1	IMPLANTATION .....	3
2.2	ACTIVITE REALISEE SUR LE SITE .....	5
<b>3</b>	<b>REGLEMENTATION APPLICABLE.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>SIMULATION ACOUSTIQUE.....</b>	<b>7</b>
4.1	PRESENTATION DU LOGICIEL UTILISE .....	7
4.2	HYPOTHESES DE CALCULS .....	8
4.2.1	<i>Paramètres utilisés pour la simulation.....</i>	<i>8</i>
4.2.2	<i>Plans – Données techniques.....</i>	<i>8</i>
4.2.3	<i>Principe de la modélisation.....</i>	<i>8</i>
4.2.4	<i>Sources de bruit.....</i>	<i>9</i>
a)	Mouvements de camions .....	9
b)	Chargement / déchargement de camions.....	10
c)	Circulation de véhicules légers .....	11
4.3	RESULTATS DES SIMULATIONS .....	13
4.3.1	<i>Positionnement des récepteurs.....</i>	<i>13</i>
4.3.2	<i>Résultats des calculs.....</i>	<i>15</i>
<b>5</b>	<b>SYNTHESE .....</b>	<b>18</b>

## **1 PREAMBULE**

En raison d'une augmentation du besoin logistique et afin de répondre aux besoins d'implantation de certaines activités qui nécessitent de grands fonciers et une localisation à proximité des grands axes routiers, la société ML INVEST souhaite investir un nouvel entrepôt de stockage dans le secteur de Calais.

Souhaitant anticiper les évolutions d'activité et les futures demandes de client, la société envisage la construction d'un entrepôt dont l'emprise du bâti représente 100 000 m<sup>2</sup> et pouvant accueillir différents locataires.

La société ML INVEST a missionné le bureau d'études KALIES afin de réaliser la simulation acoustique de ses futures installations.

L'impact acoustique a été déterminé en prenant en compte les mesures acoustiques du bruit dans l'environnement actuel, réalisées par le bureau d'études KALIES en janvier 2019.

## **2 PRESENTATION DU SITE**

### **2.1 IMPLANTATION**

Le projet de plateforme logistique de la société ML INVEST se situe dans la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de la Turquerie, boulevard Henri Ravisse, sur la commune de Calais, dans le département du Pas-de-Calais (62).

L'accès au site se fera par la rue de Judée puis par le boulevard Henri Ravisse, au nord du site.

L'environnement immédiat du site est composé :

- ↖ au nord, de la ZAC de la Turquerie dont les terrains sont encore constitués en majorité de parcelles agricoles cultivées (travaux de viabilisation en cours), puis d'habitations,
- ↖ à l'est, de la ZAC de la Turquerie actuellement constituée de parcelles agricoles,
- ↖ au sud, de l'autoroute A16 et de parcelles agricoles,
- ↖ à l'ouest, de parcelles agricoles et de l'autoroute A216.

La vue aérienne en page suivante permet de visualiser l'environnement immédiat du site du projet.



## 2.2 ACTIVITE REALISEE SUR LE SITE

Le projet concerne donc la construction de 16 cellules d'environ 6 000 m<sup>2</sup> chacune destinées à l'entreposage de produits combustibles de grande consommation et du type bois, cartons, polymères, etc.

Le site générera des nuisances sonores par l'intermédiaire :

- ↳ du trafic de poids lourds (550 poids lourds par jour) ;
- ↳ des opérations de chargement/ déchargement des camions au niveau des portes de quai (182 portes de quais) ;
- ↳ des véhicules légers (400 véhicules légers par jour).

La plateforme logistique fonctionnera en continu (24h/24 et 7j/7), le personnel suivant un rythme de travail posté en 3 × 8h.

Le plan du site est présenté en page suivante.

# Plan du projet



### 3 **REGLEMENTATION APPLICABLE**

Conformément à l'arrêté du 23 janvier 1997, le projet devra respecter les niveaux sonores suivants :

↳ niveaux sonores en limite de propriété :

	<b>Niveaux limites admissibles (dB(A))</b>	
	<b>Période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés</b>	<b>Période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés</b>
Limites de propriété	70	60

↳ émergences au niveau des Zones à Emergence Réglementée (ZER) :

<b>Niveau de bruit ambiant existant dans les ZER (incluant le bruit de l'établissement)</b>	<b>Emergence admissible pour la période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés</b>	<b>Emergence admissible pour la période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés</b>
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6	4
Supérieur à 45 dB(A)	5	3

## 4 **SIMULATION ACOUSTIQUE**

### 4.1 **PRESENTATION DU LOGICIEL UTILISE**

Le logiciel de prévision CadnaA® de DataKustik modélise la propagation acoustique en espace extérieur en tenant compte de l'ensemble des paramètres influents, tels que :

- ↳ le bâti,
- ↳ la topographie,
- ↳ les écrans,
- ↳ la nature du sol,
- ↳ la météorologie.

Le logiciel a été développé pour répondre à la directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

## 4.2 HYPOTHESES DE CALCULS

### 4.2.1 PARAMETRES UTILISES POUR LA SIMULATION

- ↵ Méthode de calcul conforme à la norme ISO 9613-2 : « Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthodes générales de calcul »,
- ↵ Température de l'air = 10° C,
- ↵ Hygrométrie = 70 %,
- ↵ Absorption du sol : G = 0 (sol réfléchissant),
- ↵ Distance maximum de propagation = 2 000 mètres,
- ↵ Nombre de réflexions maximales autorisées : 2,
- ↵ Conditions de vent = 100 % favorable sur l'ensemble de la rose des vents, de jour comme de nuit, soit les conditions les plus défavorables.

### 4.2.2 PLANS – DONNEES TECHNIQUES

- ↵ Plan de masse du site ,
- ↵ Photo aérienne,
- ↵ Compte-rendu de mesures de bruits dans l'environnement autour du site – Rapport KALIES KA18.11.007 du 16 janvier 2019,
- ↵ Mesures acoustiques réalisées sur un site logistique par KALIES en décembre 2016,
- ↵ Mesures acoustiques réalisées sur un véhicule léger par KALIES en novembre 2017.

### 4.2.3 PRINCIPE DE LA MODELISATION

La présente modélisation acoustique a pour objet de modéliser le bruit généré par le futur entrepôt logistique, de jour comme de nuit.

Le bruit des installations est ajouté au bruit résiduel actuel dont les niveaux sonores dans l'environnement ont été mesurés par KALIES en janvier 2019.

Le niveau de bruit ambiant ainsi calculé est comparé aux niveaux limites admissibles en limites de propriété, de jour comme de nuit.

Le niveau de bruit résiduel mesuré est soustrait au niveau de bruit ambiant calculé afin d'obtenir l'émergence prévisionnelle au niveau des zones à émergences réglementées. L'émergence calculée est comparée à l'émergence admissible, de jour comme de nuit.

#### 4.2.4 SOURCES DE BRUIT

Les émissions sonores liées à l'activité du site sont :

- ↪ les manœuvres à quai et la circulation de camions de livraisons et d'expédition sur le site,
- ↪ l'activité de chargement/ déchargement des camions,
- ↪ la circulation de véhicules légers du personnel sur le parking dédié.

L'entrepôt ne réalisera pas de stockage de produits réfrigérés : il n'y aura donc pas d'installation frigorifique sur le site et les camions desservant le site ne disposeront pas de groupes froids.

L'ensemble des sources sera susceptible de fonctionner en période réglementaire de jour (7h-22h) comme en période réglementaire de nuit (22h-7h).

##### A) MOUVEMENTS DE CAMIONS

Les émissions sonores dues aux camions ont été modélisées de la façon suivante :

- ↪ le stationnement de camion à quai, moteur allumé, est modélisé par une source ponctuelle à 1,5 m de hauteur. En pratique, les moteurs de camions sont mis à l'arrêt pendant les opérations de chargement/ déchargement mais les moteurs restent allumés quelques minutes à l'arrivée et au départ des camions. Ainsi, nous avons considéré que **32 camions** pourront stationner à quai avec le moteur allumé à un instant t, soit 2 camions par cellule.

Le bruit d'un moteur de camion est estimé à partir de mesures réalisées sur le site avec un sonomètre 01DB de type SOLO. Le niveau sonore par bandes d'octave (en dB lin) retenu pour un moteur de camion en stationnement est présenté dans le tableau suivant :

31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Leq (A)
85,5	68,7	62,6	64,1	70,6	70,5	70,6	65,1	57	<b>75,8 dB(A) à 2,7 m</b>

Les résultats complets des mesures acoustiques sont présentés en Annexe.

- ↪ les manœuvres de camions devant les quais, correspondant à l'approche des camions à vitesse lente, le demi-tour du camion, la marche arrière face au quai, le freinage, etc.

La modélisation de l'ensemble de l'opération est représentée sous la forme de **16 sources ponctuelles** (1 camion par cellule) à 1,5 m de hauteur.

Le bruit de l'ensemble de la manœuvre est estimé à partir de mesures réalisées sur le site avec un sonomètre 01DB de type SOLO. Le niveau sonore par bandes d'octave (en dB lin) retenu pour la manœuvre du camion devant les quais est présenté dans le tableau suivant :

31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Leq (A)
65	75,6	69,6	64,9	65,6	66,1	63,5	57,5	52,5	<b>70,2 dB(A) à 8,0 m</b>

Les résultats complets des mesures acoustiques sont présentés en Annexe.

- ↳ la circulation de camions sur le site, depuis l'entrée du site jusqu'aux quais, a été modélisée sous la forme d'une source linéique à 1,5 m de hauteur. Le niveau de bruit correspondant est celui de la manœuvre de camion, en déplacement à une vitesse de 20 km/h. Nous avons considéré qu'au maximum **60 poids lourds par heure** pourront circuler sur le site sur la base d'1/3 des portes alimentées en 1 h, en heure de pointe.

## B) CHARGEMENT / DECHARGEMENT DE CAMIONS

Le chargement/ déchargement de camions à quai consiste à manipuler les marchandises dans les camions à l'aide de chariot élévateur depuis ou vers les bâtiments logistiques.

Le bruit de l'opération de chargement/ déchargement correspond au franchissement du seuil de la porte de quai, au roulage du chariot sur le plancher bois de la remorque du camion et aux bruits de chocs liés à la manipulation de la palette.

A noter qu'au vu de la nature des entrepôts, aucun camion frigorifique ne circulera sur le site.

La modélisation de l'ensemble de l'opération est représentée sous la forme d'une source ponctuelle à 1,5 m de hauteur.

Nous avons considéré que, simultanément, **56 camions peuvent être à quai** en phase de chargement ou déchargement soit un taux de remplissage des portes de quais de 30%.

Le bruit de l'ensemble de l'opération de chargement est estimé à partir de mesures réalisées sur le site avec un sonomètre 01DB de type SOLO. Le niveau sonore par bandes d'octave (en dB lin) retenu pour le chargement de camion est présenté dans le tableau suivant :

31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Leq (A)
66,2	63,3	60,2	59,8	57,7	54,4	51,4	46,9	40,8	<b>59,8 dB(A) à 1,6 m</b>

Les résultats complets des mesures acoustiques sont présentés en Annexe.

### C) CIRCULATION DE VEHICULES LEGRS

Les émissions sonores dues aux véhicules légers ont été modélisées de la façon suivante :

- ↳ le stationnement de véhicules légers, moteur allumé, est modélisé par une source ponctuelle à 1 m de hauteur. Nous avons considéré que **25 véhicules légers** pourront stationner avec le moteur allumé à un instant t, au moment du changement de poste.

Le bruit d'un moteur de véhicule léger en stationnement est estimé à partir de mesures réalisées sur le site avec un sonomètre 01DB de type SOLO. Le niveau sonore par bandes d'octave (en dB lin) retenu pour un moteur de véhicule léger en stationnement est présenté dans le tableau suivant :

31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Leq (A)
78,4	73,6	68,4	60,8	59,3	56,9	54,0	49,1	40,4	<b>62,4 dB(A) à 1 m</b>

Les résultats complets des mesures acoustiques sont présentés en Annexe.

- ↳ la circulation des véhicules légers sur le site, depuis l'entrée du site jusqu'aux parkings, a été modélisée sous la forme d'une source linéique à 1 m de hauteur.

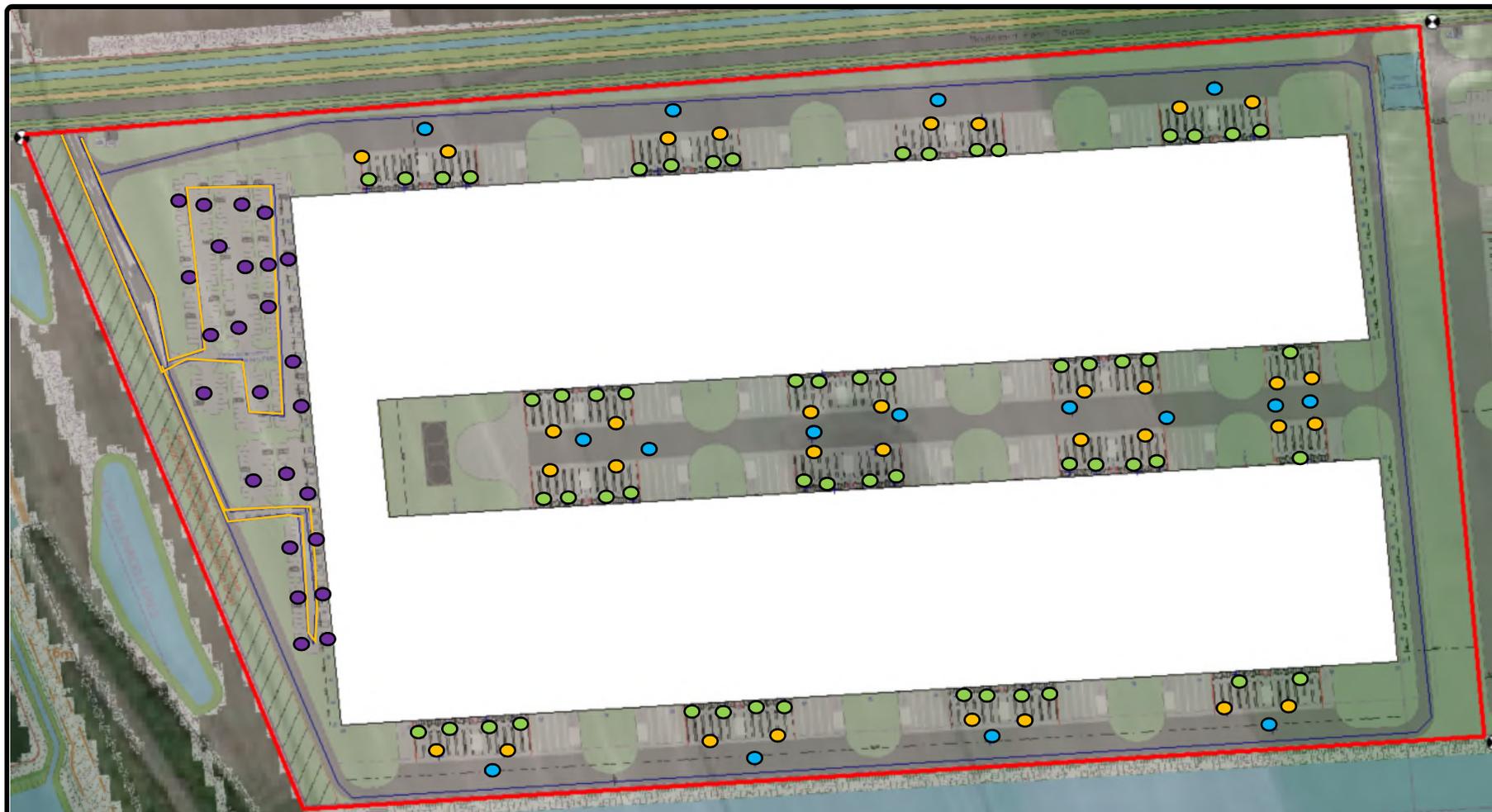
Le bruit d'un moteur de véhicule léger en circulation à 20 km/h est estimé à partir de mesures réalisées sur le site avec un sonomètre 01DB de type SOLO. Le niveau sonore par bandes d'octave (en dB lin) retenu pour un moteur de véhicule léger roulant à 30 km/h est présenté dans le tableau suivant :

31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Leq (A)
78,0	76,5	67,6	66,3	65,2	69,6	66,6	58,1	51,1	<b>72,9 dB(A) à 0,95 m</b>

Les résultats complets des mesures acoustiques sont présentés en Annexe.

Nous avons considéré que le pic de circulation de véhicules légers se situerait au moment du changement d'équipe et représenterait un volume de **400 véhicules légers par heure**.

Le plan en page suivante permet de localiser les sources de bruit retenues.



**Légende :**

 Source linéique : circulation des poids lourds

 Source linéique : circulation des véhicules légers

 Sources ponctuelles : chargement/déchargement des poids lourds

 Sources ponctuelles : stationnement des poids lourds

 Sources ponctuelles : manœuvre des poids lourds

 Sources ponctuelles : stationnement des véhicules légers

## 4.3 RESULTATS DES SIMULATIONS

### 4.3.1 POSITIONNEMENT DES RECEPTEURS

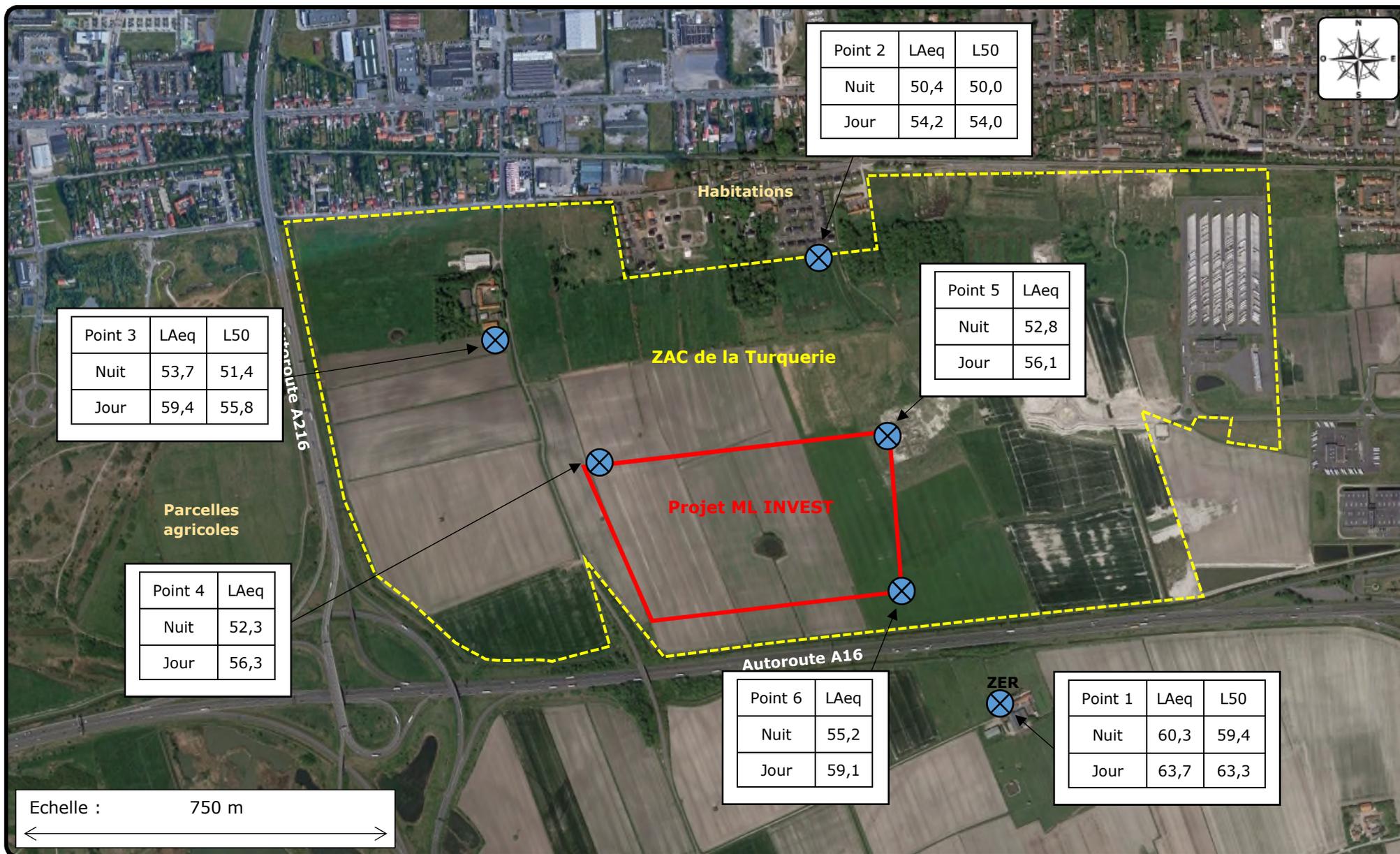
Afin d'évaluer le bruit engendré par les futures installations, les récepteurs ont été placés aux points de mesures déterminés par KALIES dans son rapport de mesures acoustiques de janvier 2019.

Les éléments et le plan ci-après permettent de localiser les récepteurs et les valeurs issues de la campagne de mesures réalisée en janvier 2019.

Le choix des points de mesures a été réalisé en tenant compte de la future limite de propriété du site et du voisinage habité le plus proche, à savoir :

- ↻ **Point 1** : zone à émergence réglementée, habitation rue de Judée à Calais, orientation sud ;
- ↻ **Point 2** : zone à émergence réglementée, habitation, orientation nord ;
- ↻ **Point 3** : zone à émergence réglementée, orientation nord-ouest ;
- ↻ **Point 4** : future limite de propriété, orientation nord-ouest ;
- ↻ **Point 5** : future limite de propriété, orientation nord ;
- ↻ **Point 6** : future limite de propriété, orientation sud.

Point de mesures	Période	Installation	Valeurs en dBA			
			LAeq	L <sub>95</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>1</sub>
1	Jour	Etat initial	63,7	59,9	63,3	66,8
	Nuit		60,3	53,1	59,4	65,3
2	Jour		54,2	52,0	54,0	56,7
	Nuit		50,4	46,7	50,0	53,8
3	Jour		59,4	53,1	55,8	71,3
	Nuit		53,7	47,6	51,4	60,4
4	Jour		56,3	53,9	56,0	58,8
	Nuit		52,3	48,6	51,8	56,1
5	Jour		56,1	53,6	55,9	58,6
	Nuit		52,8	49,0	52,4	56,3
6	Jour		59,1	56,3	58,8	61,7
	Nuit		55,2	50,6	54,7	59,1



### 4.3.2 RESULTATS DES CALCULS

Les tableaux suivants présentent les résultats des calculs de la simulation :

- ↵ la 1<sup>e</sup> colonne présente le nom du récepteur,
- ↵ la 2<sup>e</sup> colonne présente le niveau sonore du site en LAeq calculé suivant les hypothèses définies précédemment,
- ↵ la 3<sup>e</sup> colonne présente le niveau sonore résiduel actuel (état initial) en LAeq, correspondant aux mesures acoustiques effectuées par KALIES en janvier 2019,
- ↵ la 4<sup>e</sup> colonne présente le niveau sonore ambiant prévisionnel en LAeq calculé, correspondant au niveau sonore de l'état initial augmenté du niveau sonore généré par les futures activités,
- ↵ la 5<sup>e</sup> colonne rappelle les niveaux sonores réglementaires en limite de propriété définis dans l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997,
- ↵ la 6<sup>e</sup> colonne présente l'émergence prévisionnelle calculée, correspondant à la différence entre le niveau sonore ambiant prévisionnel et le niveau sonore résiduel,
- ↵ la 7<sup>e</sup> colonne rappelle l'émergence maximale admissible réglementaire définie par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

#### ➤ Période réglementaire de jour (7h-22h)

Récepteur	LAeq calculé (dB(A)) <i>CadnaA</i>	LAeq résiduel (dB(A)) <i>Mesures</i>	LAeq ambiant prévisionnel (dB(A))	Valeurs réglementaires en limites de propriété (dB(A))	Emergence prévisionnelle calculée (dB(A))	Emergence réglementaire (dB(A))
1	43,9	63,7	63,7	/	0	5
2	43,5	54,2	54,6	/	0,4	5
3	42,7	59,4	59,5	/	0,1	5
4	56,8	56,3	56,9	70	/	/
5	54,4	56,1	58,3	70	/	/
6	55,0	59,1	60,5	70	/	/

➤ **Période réglementaire de nuit (22h-7h, dimanches et jours fériés)**

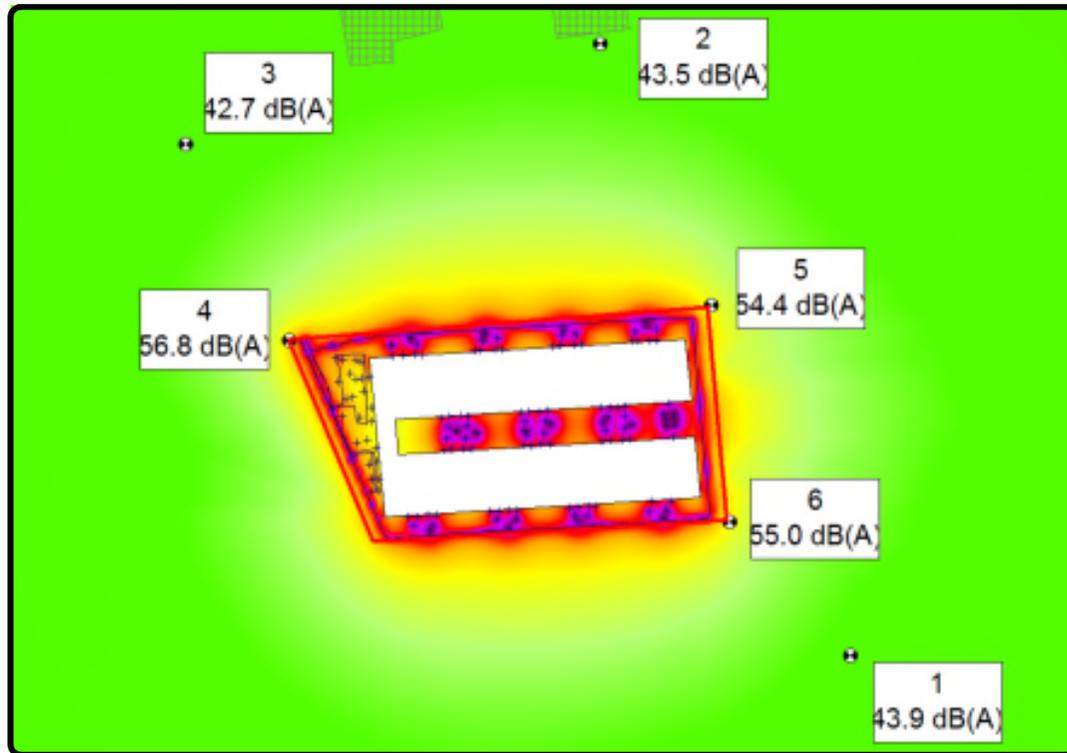
Récepteur	LAeq calculé (dB(A)) <i>CadnaA</i>	LAeq résiduel (dB(A)) <i>Mesures</i>	LAeq ambiant prévisionnel (dB(A))	Valeurs réglementaires en limites de propriété (dB(A))	Emergence prévisionnelle calculée (dB(A))	Emergence réglementaire (dB(A))
1	43,9	60,3	60,4	/	0,1	3
2	43,5	50,4	51,2	/	0,8	3
3	42,7	53,7	54,0	/	0,3	3
4	56,8	52,3	58,1	60	/	/
5	54,4	52,8	56,7	60	/	/
6	55,0	55,2	58,1	60	/	/

La modélisation acoustique réalisée selon les hypothèses ci-avant montre que les valeurs de bruit en limite de propriété ainsi que les valeurs d'émergences prévisionnelles respectent les prescriptions fixées par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

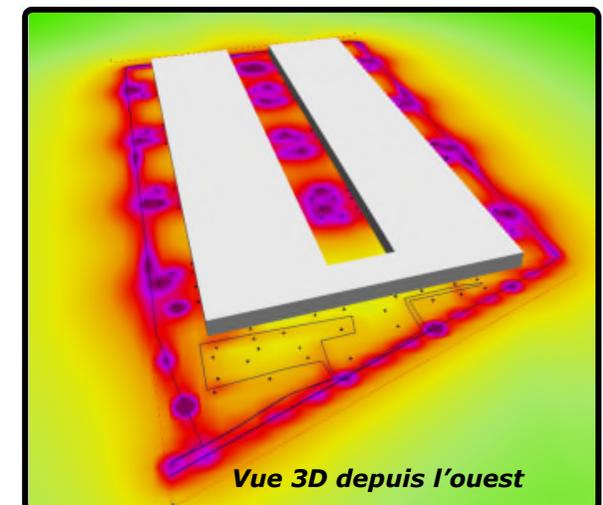
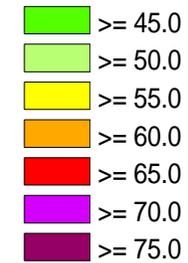
La cartographie en page suivante présente les résultats de la modélisation acoustique.



## Cartes du bruit en périodes de jour et de nuit



Niveaux sonores en dB(A)



## 5 **SYNTHESE**

Dans le cadre de son projet de construction d'un entrepôt de stockage sur la commune de Calais (62), une modélisation acoustique prenant en compte les futures activités de la société ML INVEST a été réalisée.

La modélisation acoustique repose sur les hypothèses suivantes :

- ↳ les niveaux de bruit des sources considérées proviennent du client ou de mesures réalisées par KALIES sur des équipements similaires à ceux qui seront présents sur le site,
- ↳ nous avons considéré le nombre de sources (véhicules légers et poids lourds) en fonction de l'étendue du site, du nombre de quais et du nombre de salariés,
- ↳ les récepteurs sont positionnés sur la base des points de mesures acoustiques déjà réalisées,
- ↳ les niveaux sonores résiduels sont déterminés à partir de mesures acoustiques effectuées par KALIES dans l'environnement.

**Les résultats de la modélisation acoustique montrent que les valeurs de bruit en limite de propriété et les valeurs d'émergences réglementaires définies dans l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 seront respectées.**

**ANNEXE**



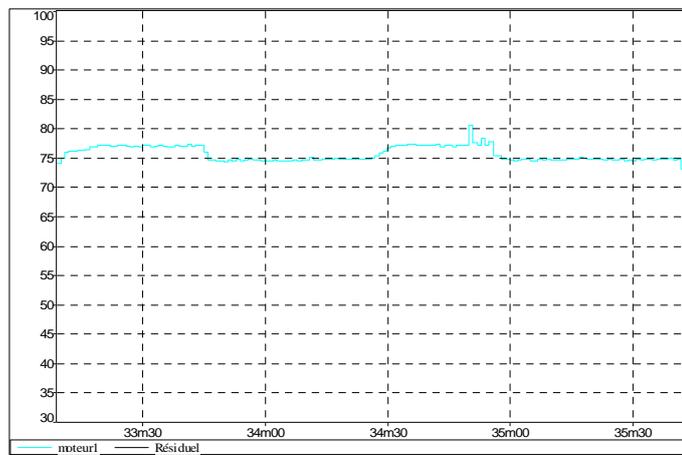
### Caractéristiques des sources sonores

Moteur de camion n°1

Description de la source: Moteur de camion logistique en stationnement - prise de son en façade  
 Distance : 2,70 m  
 Hauteur : 1,50 m

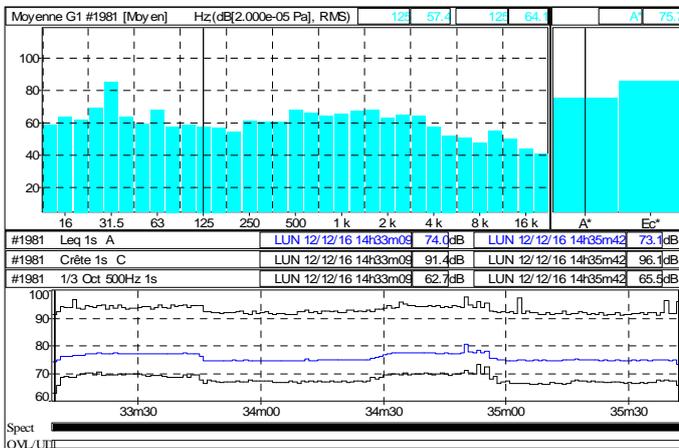


Fichier	point mobile - global.CMG									
Début	12/12/16 14:33:09									
Fin	12/12/16 14:35:43									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	75,8	73,1	80,6	74,4	74,7	77,1	78,2



01dB FCSpectra V32	1/1 d'octave
16 Hz	66,7 dB
31.5 Hz	85,5 dB
63 Hz	68,7 dB
125 Hz	62,6 dB
250 Hz	64,1 dB
500 Hz	70,6 dB
1 kHz	70,5 dB
2 kHz	70,6 dB
4 kHz	65,1 dB
8 kHz	57,0 dB
16 kHz	51,5 dB

Fichier	point mobile - global.CMG			
Début	12/12/16 14:33:09			
Fin	12/12/16 14:35:43			
Source	moteur1			
Lieu	Niveau dB	Tonalité marquée D1 dB	Tonalité marquée D2 dB	Tonalité permise dB
#1981 [ 1/3 Oct 12.5Hz ]	57,1		-5,4	
#1981 [ 1/3 Oct 16Hz ]	63,6		-2,9	
#1981 [ 1/3 Oct 20Hz ]	61,0	-0,4	-21,5	
#1981 [ 1/3 Oct 25Hz ]	68,8	6,3	-13,6	
#1981 [ 1/3 Oct 31.5Hz ]	85,4	18,9	23,6	
#1981 [ 1/3 Oct 40Hz ]	63,5	-19,0	-1,8	
#1981 [ 1/3 Oct 50Hz ]	59,1	-23,3	-6,1	
#1981 [ 1/3 Oct 63Hz ]	67,8	6,0	9,7	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 80Hz ]	57,4	-7,9	-0,7	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 100Hz ]	58,7	-6,5	1,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 125Hz ]	57,4	-0,7	1,5	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 160Hz ]	57,1	-1,0	-1,6	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 200Hz ]	54,3	-3,0	-6,3	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 250Hz ]	60,8	4,9	0,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 315Hz ]	60,4	1,7	-5,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 400Hz ]	60,4	-0,2	-6,7	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 500Hz ]	68,1	7,7	3,1	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 630Hz ]	65,8	0,0	1,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 800Hz ]	64,1	-3,0	-2,4	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1kHz ]	65,3	0,3	-2,4	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.25kHz ]	67,3	2,5	1,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.6kHz ]	68,1	1,6	4,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2kHz ]	63,3	-4,4	-1,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2.5kHz ]	64,7	-1,6	2,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 3.15kHz ]	64,0	-0,1	8,3	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 4kHz ]	57,5	-6,8	5,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 5kHz ]	52,4	-9,5	2,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 6.3kHz ]	50,8	-4,9	-2,1	
#1981 [ 1/3 Oct 8kHz ]	48,1	-3,6	-5,2	
#1981 [ 1/3 Oct 10kHz ]	55,1	5,5	7,0	
#1981 [ 1/3 Oct 12.5kHz ]	50,2	-2,7	7,4	
#1981 [ 1/3 Oct 16kHz ]	44,1	-9,2		
#1981 [ 1/3 Oct 20kHz ]	40,8	-7,3		





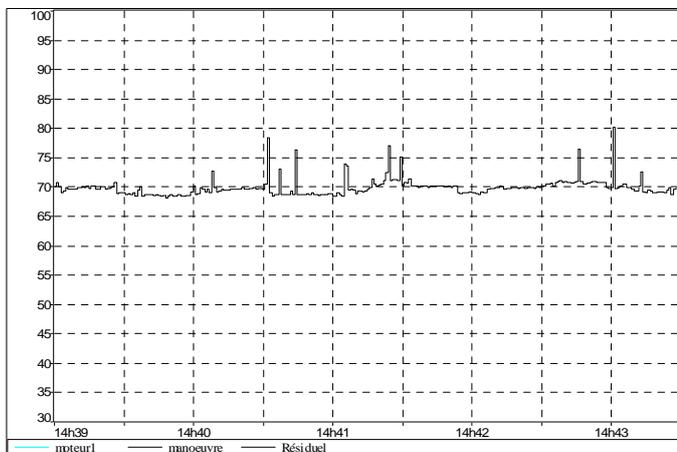
### Caractéristiques des sources sonores

#### Manœuvre d'un camion

Description de la source: Manœuvre d'un camion devant le quai de chargement - prise de son de face  
 Distance : 8 m  
 Hauteur : 1,50 m

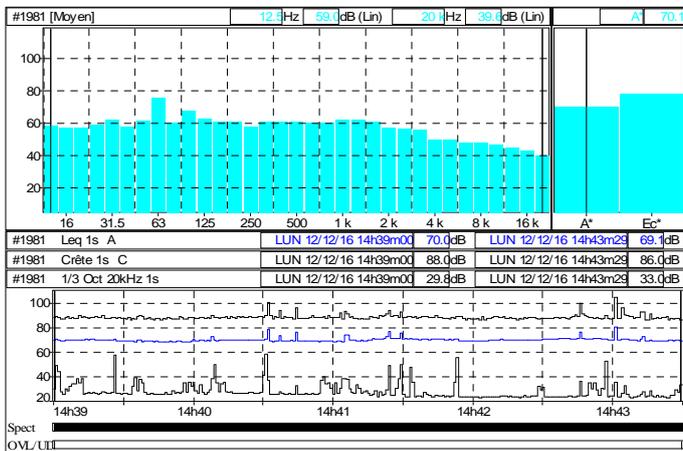


Fichier	point mobile - global.CMG									
Début	12/12/16 14:39:00									
Fin	12/12/16 14:43:31									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	70,2	68,1	80,1	68,4	69,6	70,7	76,9



01dB FCSpectra V32	1/1 d'octave
16 Hz	62,6 dB
31.5 Hz	65,0 dB
63 Hz	75,6 dB
125 Hz	69,6 dB
250 Hz	64,9 dB
500 Hz	65,6 dB
1 kHz	66,1 dB
2 kHz	63,5 dB
4 kHz	57,5 dB
8 kHz	52,5 dB
16 kHz	47,7 dB

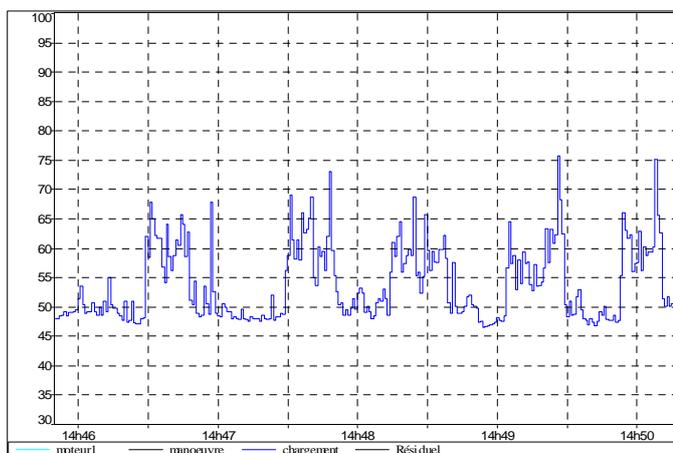
Fichier	point mobile - global.CMG			
Début	12/12/16 14:39:00			
Fin	12/12/16 14:43:30			
Source	manoeuvre			
Lieu	Niveau dB	Tonalité marquée D1 dB	Tonalité marquée D2 dB	Tonalité permise dB
#1981 [ 1/3 Oct 12.5Hz ]	59,0		1,8	
#1981 [ 1/3 Oct 16Hz ]	57,3		-0,9	
#1981 [ 1/3 Oct 20Hz ]	57,1	-1,2	-4,0	
#1981 [ 1/3 Oct 25Hz ]	59,2	2,0	-1,4	
#1981 [ 1/3 Oct 31.5Hz ]	62,4	4,2	2,6	
#1981 [ 1/3 Oct 40Hz ]	57,7	-3,4	-14,8	
#1981 [ 1/3 Oct 50Hz ]	61,2	0,6	-11,2	
#1981 [ 1/3 Oct 63Hz ]	75,3	15,5	9,9	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 80Hz ]	60,6	-11,9	-5,3	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 100Hz ]	67,7	-4,7	5,6	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 125Hz ]	62,9	-2,5	2,0	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 160Hz ]	61,1	-4,8	1,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 200Hz ]	60,8	-1,3	1,1	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 250Hz ]	58,4	-2,5	-2,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 315Hz ]	60,8	1,1	-0,2	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 400Hz ]	60,8	1,1	0,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 500Hz ]	61,1	0,3	0,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 630Hz ]	60,5	-0,5	-0,5	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 800Hz ]	60,1	-0,7	-1,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1kHz ]	61,8	1,5	0,2	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.25kHz ]	61,9	0,9	2,3	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.6kHz ]	61,2	-0,7	4,5	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2kHz ]	57,0	-4,6	0,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2.5kHz ]	56,4	-3,2	2,6	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 3.15kHz ]	55,9	-0,8	6,2	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 4kHz ]	50,0	-6,2	1,2	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 5kHz ]	49,3	-4,5	1,1	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 6.3kHz ]	48,1	-1,6	0,5	
#1981 [ 1/3 Oct 8kHz ]	48,2	-0,6	2,3	
#1981 [ 1/3 Oct 10kHz ]	46,8	-1,4	2,8	
#1981 [ 1/3 Oct 12.5kHz ]	44,9	-2,7	3,3	
#1981 [ 1/3 Oct 16kHz ]	42,9	-3,0		
#1981 [ 1/3 Oct 20kHz ]	39,6	-4,4		



Description de la source: Chargement d'un camion à quai  
 Distance : 1,6 m  
 Hauteur : 2,0 m

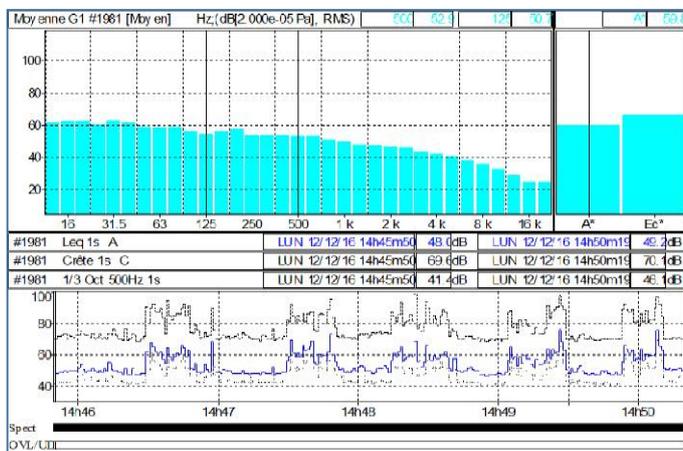


Fichier	point mobile - global.CMG									
Début	12/12/16 14:45:50									
Fin	12/12/16 14:50:20									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	59,8	46,4	75,7	47,3	50,9	62,5	72,8



01dB FCSpectra V32	1/1 d'octave
16 Hz	66,6 dB
31.5 Hz	66,2 dB
63 Hz	63,3 dB
125 Hz	60,2 dB
250 Hz	59,8 dB
500 Hz	57,7 dB
1 kHz	54,4 dB
2 kHz	51,4 dB
4 kHz	46,9 dB
8 kHz	40,8 dB
16 kHz	31,4 dB

Fichier		point mobile - global.CMG			
Début		12/12/16 14:45:49			
Fin		12/12/16 14:50:13			
Source		chargement			
Lieu	Niveau dB	Tonalité marquée D1 dB	Tonalité marquée D2 dB	Tonalité permise dB	
#1981 [ 1/3 Oct 12.5Hz ]	61,6		-0,5		
#1981 [ 1/3 Oct 16Hz ]	62,2		1,0		
#1981 [ 1/3 Oct 20Hz ]	61,9	0,0	0,3		
#1981 [ 1/3 Oct 25Hz ]	60,3	-1,8	-1,8		
#1981 [ 1/3 Oct 31.5Hz ]	62,6	1,4	2,2		
#1981 [ 1/3 Oct 40Hz ]	61,6	0,0	3,2		
#1981 [ 1/3 Oct 50Hz ]	58,6	-3,5	0,0		
#1981 [ 1/3 Oct 63Hz ]	58,1	-2,3	0,3	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 80Hz ]	59,0	0,6	3,7	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 100Hz ]	56,0	-2,6	0,8	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 125Hz ]	54,5	-3,3	-2,1	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 160Hz ]	55,9	0,6	0,2	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 200Hz ]	57,1	1,9	3,4	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 250Hz ]	53,6	-3,0	0,1	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 315Hz ]	53,7	-2,0	0,6	10,0	
#1981 [ 1/3 Oct 400Hz ]	53,2	-0,5	0,3	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 500Hz ]	53,0	-0,5	1,1	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 630Hz ]	52,8	-0,3	2,5	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 800Hz ]	50,8	-2,1	1,7	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 1kHz ]	49,9	-2,0	2,0	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 1.25kHz ]	48,2	-2,1	1,1	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 1.6kHz ]	47,7	-1,4	1,6	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 2kHz ]	46,5	-1,4	1,7	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 2.5kHz ]	45,7	-1,4	2,8	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 3.15kHz ]	43,8	-2,3	2,5	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 4kHz ]	41,9	-2,9	2,3	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 5kHz ]	40,5	-2,4	3,2	5,0	
#1981 [ 1/3 Oct 6.3kHz ]	38,5	-2,8	4,1		
#1981 [ 1/3 Oct 8kHz ]	35,7	-3,9	4,5		
#1981 [ 1/3 Oct 10kHz ]	32,6	-4,7	5,1		
#1981 [ 1/3 Oct 12.5kHz ]	29,2	-5,2	4,5		
#1981 [ 1/3 Oct 16kHz ]	24,7	-6,5			
#1981 [ 1/3 Oct 20kHz ]	24,6	-2,9			



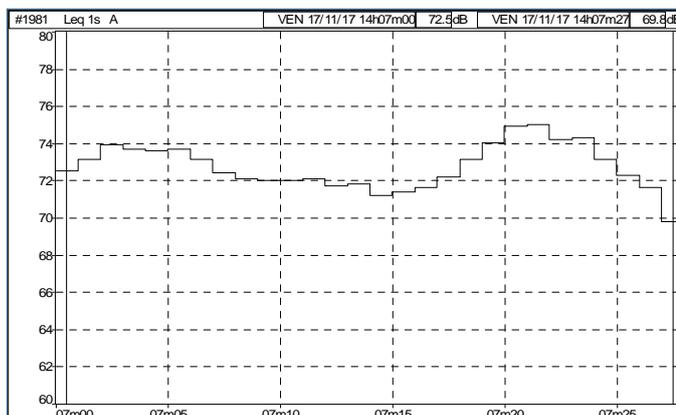


### Caractéristiques des sources sonores

VL roulant à 30 km/h

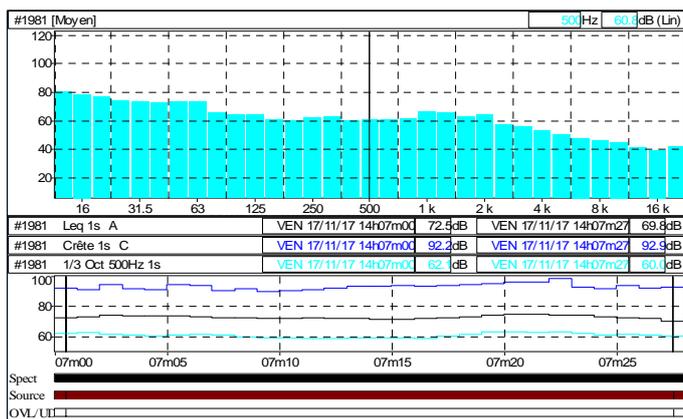
Description de la source: Véhicule roulant à 30 km/h  
 Distance : 95 cm  
 Hauteur : 1,10 m

Fichier	2 - VL roulant à 30 km par h									
Début	17/11/17 14:07:00									
Fin	17/11/17 14:07:28									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	72,9	69,8	75,0	71,1	72,4	74,2	74,9
Fichier	2 - VL roulant à 30 km par h bis									
Début	17/11/17 14:08:18									
Fin	17/11/17 14:08:50									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	72,4	70,5	74,8	70,6	71,7	74,5	74,7



01dB FCSpectra V32	1/1 d'octave
16 Hz	83,5 dB
31.5 Hz	78,0 dB
63 Hz	76,5 dB
125 Hz	67,6 dB
250 Hz	66,3 dB
500 Hz	65,2 dB
1 kHz	69,6 dB
2 kHz	66,6 dB
4 kHz	58,1 dB
8 kHz	51,1 dB
16 kHz	45,4 dB

Fichier	2 - VL roulant à 30 km par h			
Début	17/11/17 14:07:00			
Fin	17/11/17 14:07:28			
Source	t			
Lieu	Niveau dB	Tonalité marquée D1 dB	Tonalité marquée D2 dB	Tonalité permise dB
#1981 [ 1/3 Oct 12.5Hz ]	80,3		2,4	
#1981 [ 1/3 Oct 16Hz ]	78,6		2,9	
#1981 [ 1/3 Oct 20Hz ]	77,0	-2,5	3,5	
#1981 [ 1/3 Oct 25Hz ]	73,9	-4,0	1,3	
#1981 [ 1/3 Oct 31.5Hz ]	73,1	-2,6	0,4	
#1981 [ 1/3 Oct 40Hz ]	72,1	-1,4	-1,1	
#1981 [ 1/3 Oct 50Hz ]	73,2	0,6	2,3	
#1981 [ 1/3 Oct 63Hz ]	73,3	0,6	8,6	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 80Hz ]	65,4	-7,8	1,7	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 100Hz ]	63,9	-7,0	1,6	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 125Hz ]	63,5	-1,2	3,2	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 160Hz ]	60,6	-3,1	-0,5	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 200Hz ]	59,8	-2,5	-2,5	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 250Hz ]	62,0	1,7	0,6	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 315Hz ]	62,5	1,4	2,1	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 400Hz ]	59,9	-2,4	-0,9	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 500Hz ]	60,9	-0,5	0,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 630Hz ]	60,7	0,3	-3,7	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 800Hz ]	61,1	0,3	-5,0	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1kHz ]	66,2	5,3	1,6	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.25kHz ]	65,9	1,5	2,7	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.6kHz ]	62,7	-3,4	1,2	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2kHz ]	63,6	-1,0	7,1	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2.5kHz ]	57,2	-6,0	2,7	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 3.15kHz ]	55,6	-5,9	3,7	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 4kHz ]	53,0	-3,5	3,6	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 5kHz ]	50,4	-4,1	3,2	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 6.3kHz ]	48,0	-3,9	2,6	
#1981 [ 1/3 Oct 8kHz ]	46,0	-3,4	2,8	
#1981 [ 1/3 Oct 10kHz ]	44,6	-2,6	4,3	
#1981 [ 1/3 Oct 12.5kHz ]	41,0	-4,4	0,5	
#1981 [ 1/3 Oct 16kHz ]	39,5	-3,7		
#1981 [ 1/3 Oct 20kHz ]	41,3	1,0		





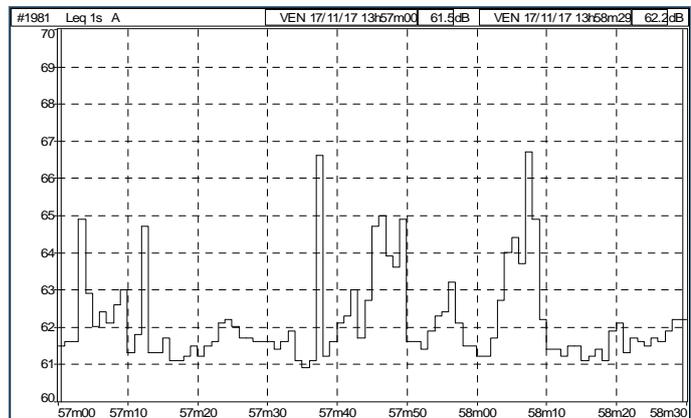
### Caractéristiques des sources sonores

Moteur de véhicule léger

Description de la source: Moteur de véhicule léger en stationnement  
 Distance : 1 m  
 Hauteur : 1,50 m



Fichier	1 - VL à l'arrêt - à l'arrière									
Début	17/11/17 13:53:40									
Fin	17/11/17 13:54:40									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	59,1	57,5	61,6	57,8	58,8	60,0	61,5
Fichier	1 - VL à l'arrêt - devant									
Début	17/11/17 13:57:00									
Fin	17/11/17 13:58:30									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	62,4	60,9	66,7	61,0	61,6	64,3	66,6
Fichier	1 - VL à l'arrêt - côté gauche									
Début	17/11/17 13:55:15									
Fin	17/11/17 13:56:20									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	59,3	57,7	64,6	58,1	59,0	59,7	64,5
Fichier	1 - VL à l'arrêt - côté droit									
Début	17/11/17 13:59:00									
Fin	17/11/17 14:00:15									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L10	L1
#1981	Leq	A	dB	59,8	58,0	62,5	58,1	59,4	60,9	62,4



01dB FCSpectra V32	1/1 d'octave
16 Hz	62,1 dB
31.5 Hz	78,4 dB
63 Hz	73,6 dB
125 Hz	68,4 dB
250 Hz	60,8 dB
500 Hz	59,3 dB
1 kHz	56,9 dB
2 kHz	54,0 dB
4 kHz	49,1 dB
8 kHz	40,4 dB
16 kHz	30,5 dB

Fichier	1 - VL à l'arrêt - devant			
Début	17/11/17 13:57:00			
Fin	17/11/17 13:58:30			
Source	t			
Lieu	Niveau dB	Tonalité marquée D1 dB	Tonalité marquée D2 dB	Tonalité permise dB
#1981 [ 1/3 Oct 12.5Hz ]	56,5		-1,2	
#1981 [ 1/3 Oct 16Hz ]	57,8		-17,5	
#1981 [ 1/3 Oct 20Hz ]	57,5	0,3	-17,9	
#1981 [ 1/3 Oct 25Hz ]	78,2	20,5	15,8	
#1981 [ 1/3 Oct 31.5Hz ]	63,3	-12,0	-6,2	
#1981 [ 1/3 Oct 40Hz ]	61,1	-14,3	-8,9	
#1981 [ 1/3 Oct 50Hz ]	72,2	9,8	7,2	
#1981 [ 1/3 Oct 63Hz ]	65,5	-4,0	0,7	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 80Hz ]	64,4	-5,6	-0,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 100Hz ]	65,1	0,1	2,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 125Hz ]	64,5	-0,3	6,0	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 160Hz ]	59,4	-5,4	3,0	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 200Hz ]	57,2	-5,5	2,0	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 250Hz ]	55,4	-3,1	1,1	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 315Hz ]	55,1	-1,3	1,4	10,0
#1981 [ 1/3 Oct 400Hz ]	53,3	-1,9	-1,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 500Hz ]	54,1	-0,2	-0,4	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 630Hz ]	55,9	2,2	3,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 800Hz ]	52,4	-2,7	0,4	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1kHz ]	51,9	-2,6	0,4	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.25kHz ]	52,1	0,0	1,8	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 1.6kHz ]	50,8	-1,2	2,7	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2kHz ]	49,7	-1,8	4,2	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 2.5kHz ]	45,6	-4,7	0,1	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 3.15kHz ]	45,5	-2,6	1,9	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 4kHz ]	45,5	0,0	6,4	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 5kHz ]	40,1	-5,4	3,5	5,0
#1981 [ 1/3 Oct 6.3kHz ]	37,9	-5,7	4,2	
#1981 [ 1/3 Oct 8kHz ]	34,6	-4,5	3,4	
#1981 [ 1/3 Oct 10kHz ]	32,7	-3,9	5,3	
#1981 [ 1/3 Oct 12.5kHz ]	28,8	-4,9	6,1	
#1981 [ 1/3 Oct 16kHz ]	25,1	-6,1		
#1981 [ 1/3 Oct 20kHz ]	17,0	-10,4		

