



## RAPPORT DE MESURES ACOUSTIQUES

***BURGEAP (GROUPE GINGER)***

***CALCIA - Site de Amailloux (79)***



**Ciments Calcia**  
HEIDELBERGCEMENT Group

Client : BURGEAP (GROUPE GINGER)

Contact : Madame Sarah HAMADANI

Monsieur Eric GARNIER

Etabli par : Marta FERREIRA, ingénieur acousticien

Approbateur : Jérémy TURPIN, ingénieur acousticien

N° Rapport : RAP2-A2002-108

Version : 2

Type d'étude : ETUDE ICPE

Date : 25/01/2022

Référence Qualité : R2-DOC-004-02-ICPE

## SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
1.1    Objet de l'étude .....	3
1.2    Objectifs de l'étude acoustique.....	3
1.3    Eléments transmis.....	3
<b>2. REGLEMENTATION .....</b>	<b>4</b>
2.1    Arrêté du 23 janvier 1997 .....	4
<b>3. DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES .....</b>	<b>5</b>
3.1    Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A .....	5
3.2    Emergences .....	5
3.3    Niveau acoustique fractile .....	6
<b>4. SITE A L'ETUDE .....</b>	<b>7</b>
4.1    Environnement .....	7
4.2    Activité et fonctionnement .....	8
<b>5. MESURES ACOUSTIQUES DE BRUIT RESIDUEL.....</b>	<b>10</b>
5.1    Appareillage utilisé .....	10
5.2    Période d'intervention.....	10
5.3    Conditions de mesurages.....	10
5.4    Emplacements des mesures .....	12
<b>6. RESULTATS DES MESURES .....</b>	<b>13</b>
6.1    Zone à Émergence Réglementée .....	13
<b>7. MODELISATION ET SIMULATIONS.....</b>	<b>14</b>
7.1    Données d'entrées .....	15
7.2    Source de bruit utilisées pour les simulations.....	15
<b>8. SIMULATION N°1 – PHASE 1.....</b>	<b>16</b>
8.1    Hypothèses de calcul.....	16
8.2    Simulation phase 1.....	16
<b>9. SIMULATION N°2 – PHASE 4.....</b>	<b>18</b>
9.1    Hypothèses de calcul.....	18
9.2    Simulation phase 4.....	18
<b>10. SIMULATION N°3 – PHASE 6.....</b>	<b>20</b>
10.1    Hypothèses de calcul.....	20
10.2    Simulation phase 6.....	20
<b>11. PRINCIPE DE SOLUTIONS .....</b>	<b>22</b>
<b>12. SIMULATION N°4 – PHASE 1 AVEC SOLUTIONS .....</b>	<b>23</b>
12.1    Hypothèses de calcul.....	23
12.2    Simulation phase 1 – avec solutions.....	24
<b>13. CONCLUSION .....</b>	<b>26</b>
<b>14. ANNEXES .....</b>	<b>29</b>
14.1    Fiches de mesures du bruit dans l'environnement .....	29
14.1    Echelle de niveaux sonores .....	35
<b>15. GLOSSAIRE.....</b>	<b>36</b>

## **1. CONTEXTE**

### **1.1 Objet de l'étude**

Madame Sarah HAMADANI et Monsieur Eric GARNIER, de la société GINGER BURGEAP, ont sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique (pour le compte de la société CALCIA) afin de réaliser une étude d'impact acoustique dans le cadre du dossier de demande d'autorisation d'exploiter une carrière sur la commune d'Amilloux (79).

Cette étude doit permettre d'estimer la contribution des principales sources de bruit dans le voisinage et en limite de propriété et de proposer des pistes de traitements permettant de viser le respect des seuils réglementaires.

### **1.2 Objectifs de l'étude acoustique**

L'étude acoustique consiste à :

- caractériser l'état sonore initial par la mesure du bruit résiduel (sans l'activité de CALCIA) dans l'environnement proche de la future carrière ;
- construire un modèle numérique permettant de simuler l'impact de la carrière sur l'environnement ;
- proposer des traitements et solutions acoustiques nécessaires au respect des seuils réglementaires.

Des mesures de suivi et de contrôle seront par la suite réalisées lors de l'exploitation de la carrière pour valider les hypothèses retenues (dans le cadre d'une mission complémentaire).

### **1.3 Eléments transmis**

La société a transmis les éléments suivants pour la réalisation de la présente mission :

- plan de masse ;
- liste des équipements utilisés ;
- plan de circulation des véhicules ;
- contact des riverains du projet ;
- document présentant le phasage du projet ;
- horaires de fonctionnement de la future carrière.

## 2. REGLEMENTATION

### 2.1 Arrêté du 23 janvier 1997

L'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), établit que le seuil admissible des émissions sonores émis par une installation au niveau des Zones à Emergence Réglementée (ZER) se détermine comme suit :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence <sup>1</sup> admissible pour la période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 7h ainsi que les dimanches et jours fériés
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Une zone à émergence réglementée étant définie comme :

- « l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles [...]. »

D'autre part, l'arrêté ministériel précise que « l'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder **70 dB(A)** pour la période de jour et **60 dB(A)** pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »

Enfin, le critère de tonalité marquée est également à respecter. « La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau [ci-après] » :

Bandes de tiers d'octave	50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
Seuil de détection de tonalité marquée	10 dB	5 dB	5 dB

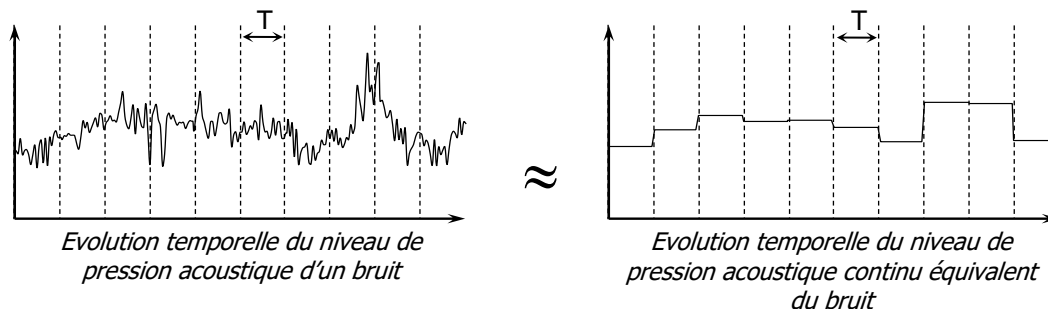
« Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée [...], de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne [...]. »

<sup>1</sup> Émergence : « la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) »

### 3. DEFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES

#### 3.1 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A

Le niveau de pression acoustique continu équivalent d'un bruit est le niveau de pression acoustique d'un son continu et stable qui, sur une période de temps T appelée durée d'intégration, à la même pression acoustique quadratique moyenne que le bruit considéré.



La pondération A appliquée à un spectre de pression acoustique, effectue une correction du niveau en fonction de la fréquence et permet de rendre compte de la sensibilité de l'oreille humaine qui n'est pas identique à toutes les fréquences.

Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est noté  $L_{Aeq,T}$  et sa valeur est exprimée en dB(A).

#### 3.2 Emergences

L'émergence est évaluée en calculant la différence entre :

- le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du **bruit ambiant** (bruit de l'environnement incluant le bruit de l'installation en marche, objet de l'étude, que l'on nomme le **bruit particulier**) ;
- et le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du **bruit résiduel** (bruit de l'environnement en l'absence du bruit particulier, c'est à dire avec l'installation à l'arrêt).

Soit :

$$E = L_{Aeq, T_{part}} - L_{Aeq, T_{res}}$$

Avec :

- **E** : l'indicateur d'émergence de niveau en dB(A) ;
- **$L_{Aeq, T_{part}}$**  : le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'apparition du bruit particulier et dont la durée cumulée est  $T_{part}$  ;
- **$L_{Aeq, T_{res}}$**  : le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes d'absence du bruit particulier et dont la durée cumulée est  $T_{res}$ .

### 3.3 Niveau acoustique fractile

Par analyse statistique des niveaux de pression acoustique continus équivalents pondérés A obtenus sur des intervalles de temps  $t$  « courts », on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant  $N$  % de la période de mesure : on le nomme le **niveau de pression acoustique fractile** et on le note  $L_{AN,t}$ .

Par exemple,  $L_{A50,1s}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 50 % de la période de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1 seconde.

Dans le cas général (voir définition de l'émergence), l'indicateur préférentiel est celui indiquant la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant  $L_{Aeq, Tpart}$  et du bruit résiduel  $L_{Aeq, Tres}$ , déterminés selon la norme NF S 31-010.

Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté et on préfère employer le niveau acoustique fractile.

Ces indicateurs sont utilisés lors de situations se caractérisant par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit d'une l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic routier très discontinu.

Le choix sur les indicateurs de niveaux sonores est guidé par la réglementation (Annexe : Méthode de mesure des émissions sonores de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997) : elle indique notamment que si la différence  $L_{Aeq} - L_{A50}$  est supérieure à 5 dB(A), alors est utilisé comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles  $L_{A50}$  calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

## 4. SITE A L'ETUDE

### 4.1 Environnement

Le futur site de la carrière d'argile de la société CALCIA est situé sur la commune d'Amailoux (79).

L'environnement du site est le suivant :

- présence (à l'Est du projet) de la route nationale N149 (E62) très passante en journée, avec beaucoup de poids lourds ;
- habitations isolées les plus proches à environ 250 m de la zone d'extraction.

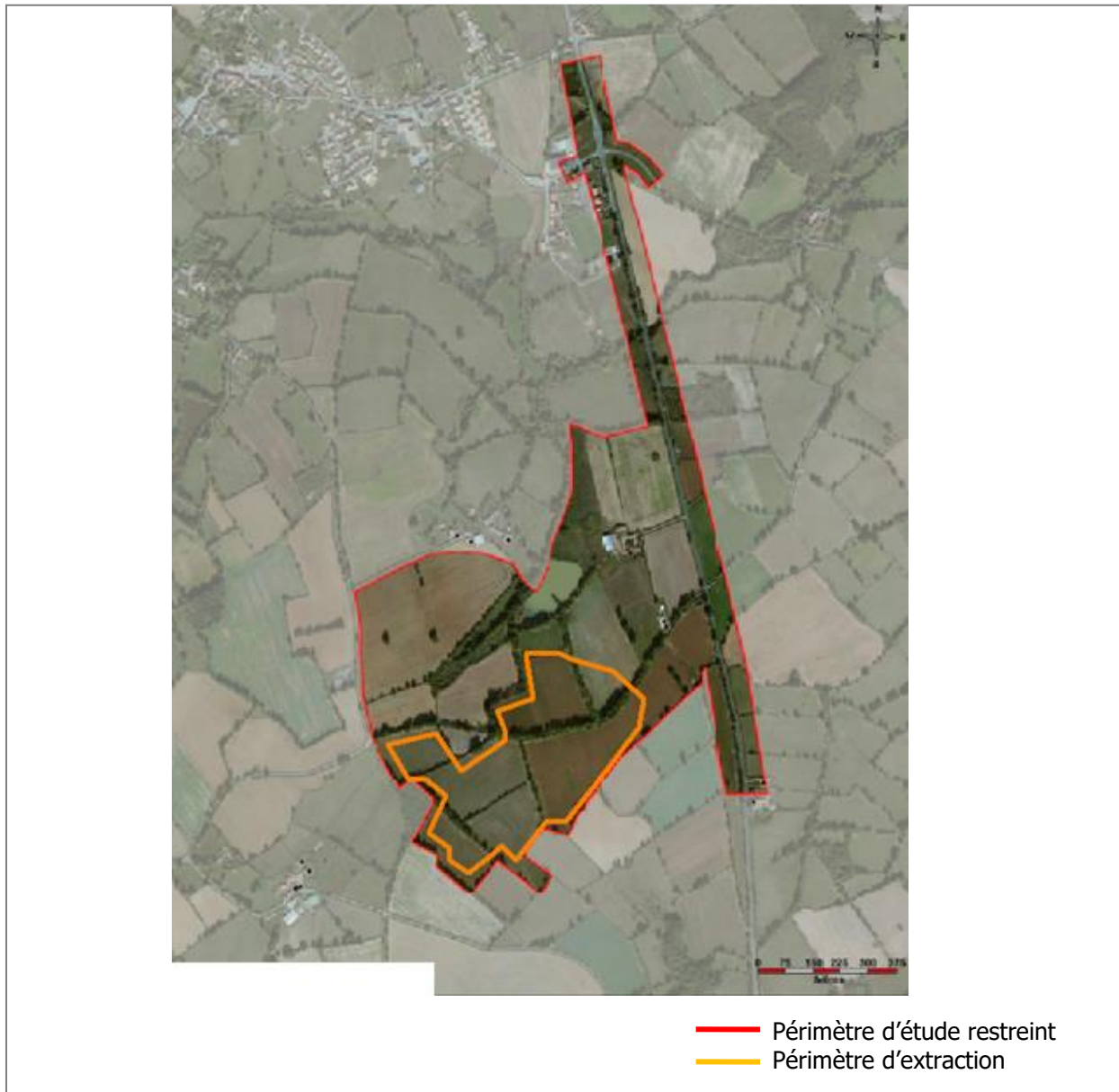


Figure 1 : Vue aérienne du site et de son environnement <sup>2</sup>

NB : le périmètre d'étude fourni (ici appelé périmètre « restreint ») sera étendu dans le cadre de cette étude acoustique pour inclure toutes les habitations proches du projet.

<sup>2</sup> Source Google maps : le site est susceptible d'avoir évolué depuis la date de la prise de vue

## 4.2 Activité et fonctionnement

L'activité de la carrière consiste en l'extraction de terre argileuse vers la cimenterie CALCIA d'Airvault à quelques kilomètres au Nord-Est. L'excavation réalisée représente ainsi une profondeur maximale de 27m à terme (différence entre point le plus haut et point le plus bas de la coupe de la carrière).

La carrière d'argile fonctionnera uniquement 10 à 12 semaines par an, sur la période estivale. Le reste de l'année, le site sera inoccupé. Elle fonctionnera du lundi au vendredi, de 7h à 18h avec une pause de 12h à 13h.

Les installations fixes (bungalow, pont bascule...) se situeront dans le cercle bleu foncé sur le plan en page suivante. Les merlons se font au fur et à mesure de l'avancement de la carrière de façon à toujours entourer la fosse par des merlons.

Un flux de 200 camions permettra d'extraire l'argile, ces camions devront emprunter la voie d'accès spécifique puis monter jusqu'au rond-point au nord pour pouvoir y faire demi-tour.

Les phases d'exploitation de l'extraction sont représentées sur le plan ci-dessous :

- Phase 1 : 2023-2028
- Phase 2 : 2028-2033
- Phase 3 : 2033-2038
- Phase 4 : 2038-2043
- Phase 5 : 2043-2048
- Phase 6 : 2048-2053

Chaque campagne (phase) sera divisée entre différentes étapes

- Activités de préparation (1-2 semaines)
- Activités d'extraction (3-6 semaines)
- Activités de réaménagement (1-4 semaines)

Les modélisations se concentrent sur l'activité d'extraction, plus bruyante.



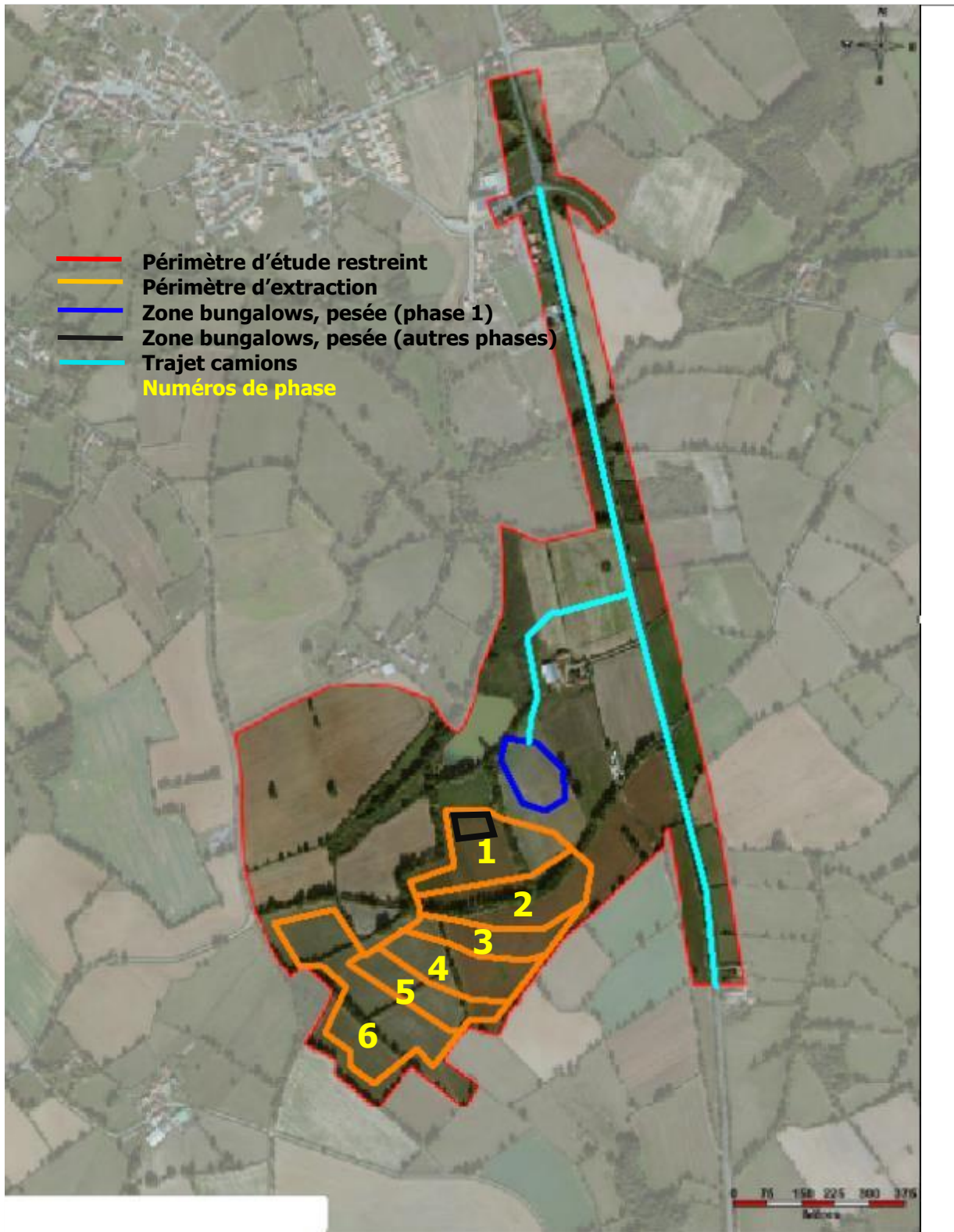


Figure 2 : Vue aérienne du site et de son environnement<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Source Google maps : le site est susceptible d'avoir évolué depuis la date de la prise de vue

## 5. MESURES ACOUSTIQUES DE BRUIT RESIDUEL

### 5.1 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque TYPE	NOM	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	SVANTEK	SV5	81392	ACO PACIFIC 7052E 74984	SV12L 93835	1
Sonomètre	SVANTEK	SV6	81393	ACO PACIFIC 7052E 75637	SV12L 93834	1
Sonomètre	SVANTEK	SV7	81394	ACO PACIFIC 7052E 73630	SV12L 93833	1
Sonomètre	SVANTEK	SV8	81395	ACO PACIFIC 7052E 75683	SV12L 93832	1
Sonomètre	SVANTEK	SV9	81396	ACO PACIFIC 7052E 75775	SV12L 93831	1

Tableau 1 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibre acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du  $L_{Aeq}$  est de 1 seconde.

### 5.2 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées le jeudi 09 juillet 2020 de 10h00 à 15h00 par Jérémie TURPIN, ingénieur acousticien de la société ORFEA Acoustique.

### 5.3 Conditions de mesurages

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme en vigueur NF S 31-010 de décembre 1996 relative aux mesures de bruit dans l'environnement.

Lors de la campagne de mesure, les conditions météorologiques étaient les suivantes :

- *couverture nuageuse* : Ciel dégagé
- *vent* : Faible de secteur Ouest ;
- *température* : 30°C le jour ;
- *humidité en surface* : Surface sèche.

Toutes les conditions météorologiques de l'intervention ainsi que leur interprétation sont reportées dans les fiches de mesures en partie annexe. Il convient de noter qu'à courte distance l'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est minime.

Les valeurs mesurées sont représentatives de la période de mesurage et dépendent de nombreux facteurs (circulation routière et ferroviaire, trafic aérien, activités humaines alentours et bruits de l'environnement en général). Elles sont donc susceptibles de variations quotidiennes, hebdomadaires ou saisonnières.

#### 5.4 Emplacements des mesures

Les mesures ont été réalisées conformément à la localisation suivante :

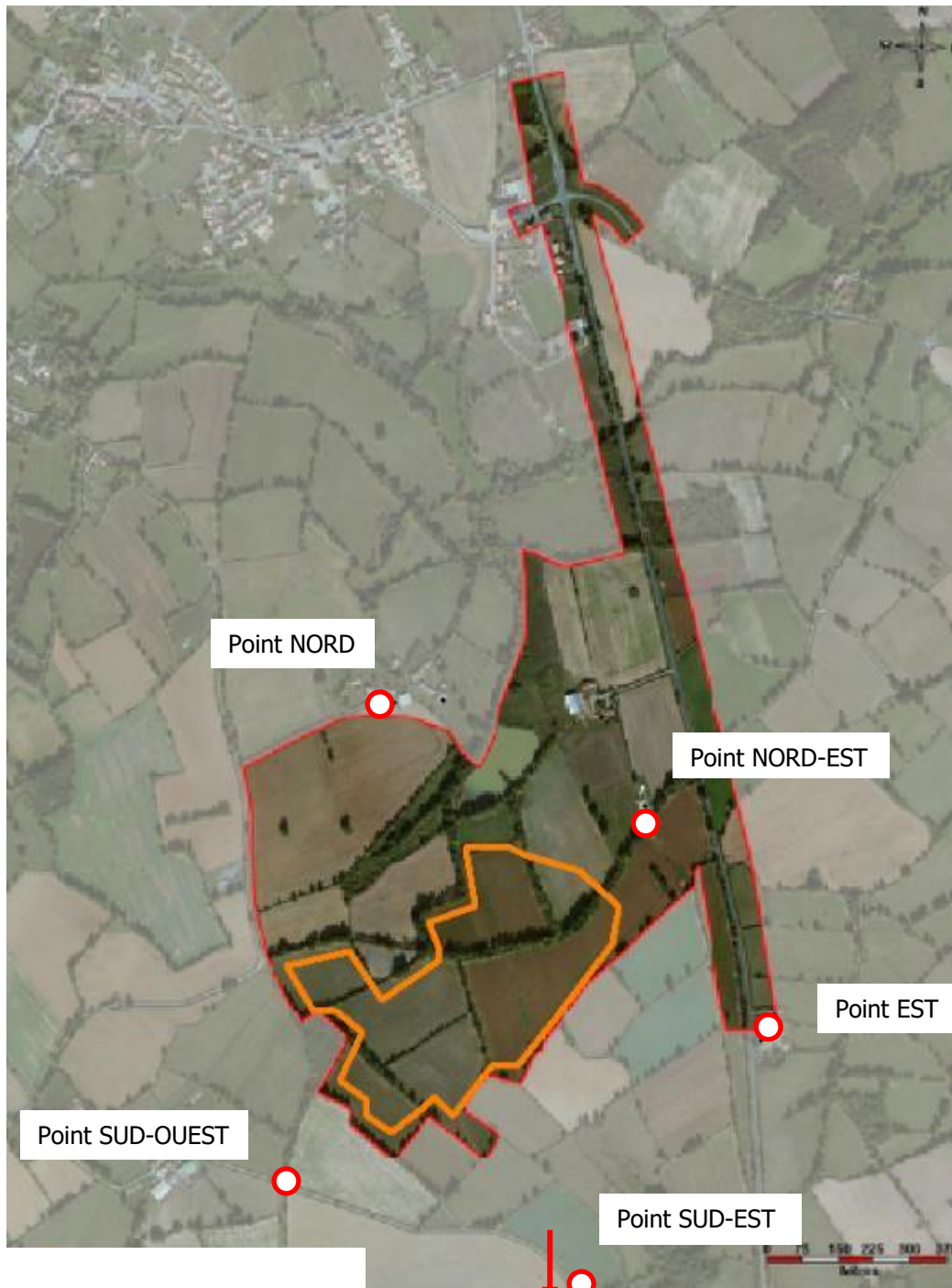





Figure 3 : Localisation des points de mesures

-  Périmètre d'étude
-  Zone carrière
-  Point de mesure en ZER

## 6. RESULTATS DES MESURES

Les niveaux globaux  $L_{Aeq}$  et  $L_{A50}$  sont exprimés en dB(A). Tous ces niveaux sont arrondis à 0,5 dB près conformément à la norme NF S 31-010. Des fiches de mesure détaillées sont présentées en annexe.

### 6.1 Zone à Émergence Réglementée

Le respect des seuils n'est évalué que pour les indices retenus. Le choix sur les indices retenus est guidé par la réglementation (Annexe : Méthode de mesure des émissions sonores de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997) : elle indique notamment que si la différence  $L_{Aeq} - L_{A50}$  est supérieure à 5 dB(A), alors est utilisée comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles  $L_{A50}$  calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Le tableau suivant présente les résultats des mesures réalisées en Zone à Emergence Réglementée de jour (les résultats sont arrondis à 0,5 dB(A) près :

JOUR 07h – 22h	$L_{Aeq}$ en dB(A)	$L_{A50}$ en dB(A)	Indice réglementaire retenu	Niveau sonore résiduel retenu en dB(A)
Point NORD	46,0	40,0	$L_{A50}$	<b>40,0</b>
Point EST	59,0	52,0	$L_{Aeq}^*$	<b>59,0</b>
Point NORD-EST	43,5	41,0	$L_{Aeq}$	<b>43,5</b>
Point SUD-EST	42,0	40,0	$L_{Aeq}$	<b>42,0</b>
Point SUD-OUEST	41,5	37,0	$L_{Aeq}$	<b>41,5</b>

Tableau 2 : Résultats diurnes en Zone à Émergence Réglementée

Commentaires :

- Au point NORD, la réglementation impose de retenir l'indicateur  $L_{A50}$ . Le bruit de la nationale y est moins perceptible, les variations du bruit sont liées à l'impact de la nature (vent dans les arbres, animaux, etc.), il est préférable de prendre le bruit  $L_{50}$  qui filtre les bruits épisodiques non représentatifs comme par exemple les aboiements des chiens.
- Les mesures montrent une certaine homogénéité des résultats, mis à part le point EST très impacté par le bruit de la nationale adjacente. Les niveaux mesurés servent de base à l'étude d'impact détaillée dans les chapitres suivants.

\* Ici, réglementairement le niveau sonore retenu serait le  $L_{A50}$  mais on retient le  $L_{Aeq}$  pour intégrer le trafic de camions déjà existant, étant donné que les récepteurs associés seront principalement soumis au trafic de camion supplémentaire.

## 7. MODELISATION ET SIMULATIONS

Afin de déterminer l'impact sonore des différentes phases d'exploitation, une modélisation de la carrière et de son environnement proche a été réalisée. Celle-ci a été dessinée avec le logiciel CadnaA 2020 de la société DATAKUSTIK.

N.B : Les points de calcul (PC) ont été positionnés à 2m en façade des bâtiments les plus exposés (bâtiments d'habitation uniquement, sans prendre en compte les granges, moins sensibles).

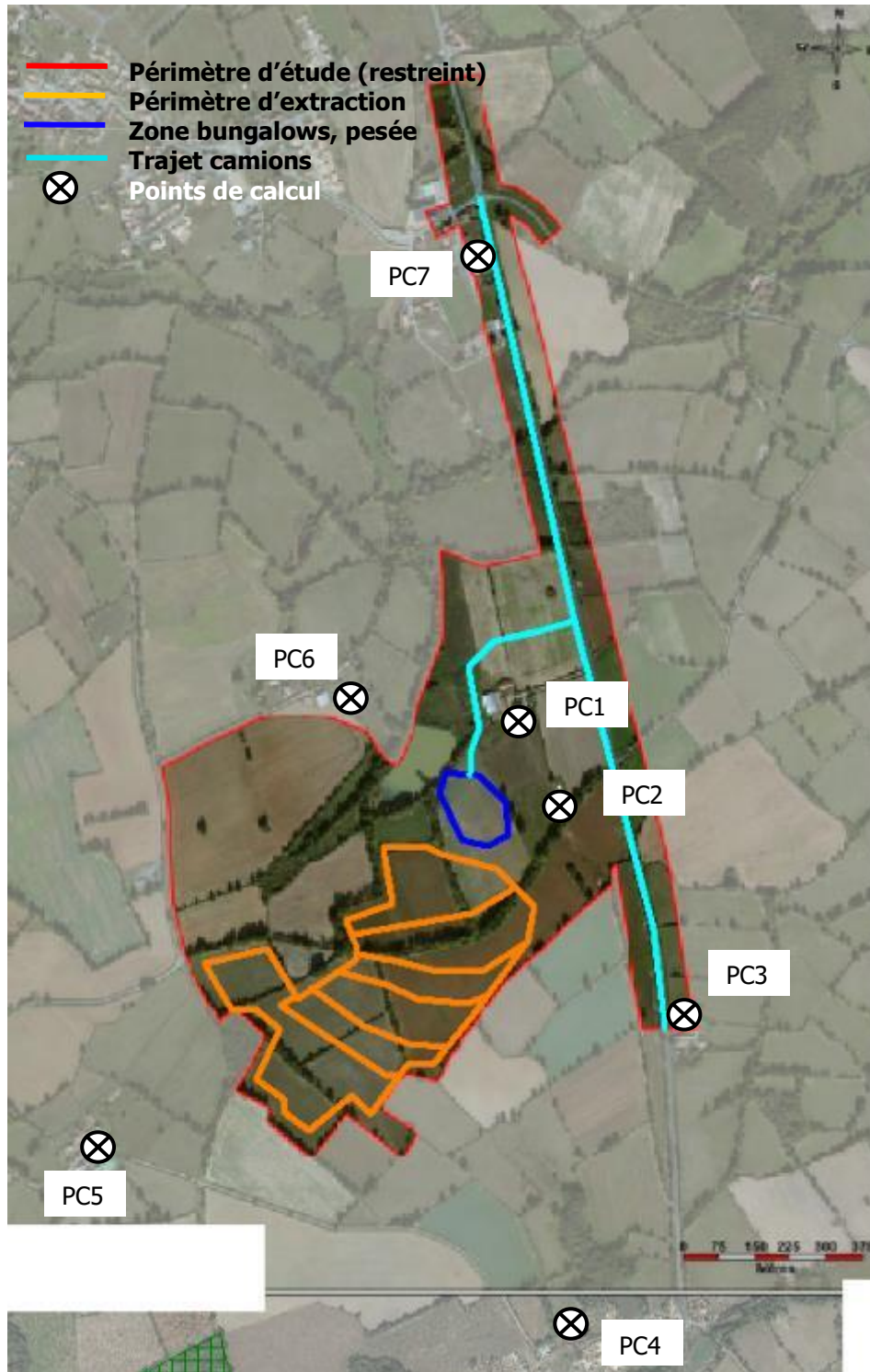


Figure 4 : Plan de repérage des points récepteurs

### 7.1 Données d'entrées

Les données d'entrées pour la réalisation de la modélisation sont issues :

- Des mesures acoustiques relevées in situ lors de la présente étude ;
- De vues aériennes issues de l'IGN ;
- De la position et de la forme des bâtiments issus d'OpenStreetMap ;
- Des courbes de niveau fournies par le client. Pour la zone de la carrière, en l'absence de courbes géoréférencées et contenant le champ hauteur, la topographie a été simplifiée manuellement pour représenter les « fonds de fosses » ;
- Des informations transmises par le client sur la carrière (descriptif des différentes phases et de la circulation).



Figure 5 : Vue 3D de la zone de carrière dans son environnement (vue depuis le Nord)

Pour les différents éléments constitutifs de la modélisation, les caractéristiques acoustiques suivantes ont été retenues :

- 3 réflexions maximum ;
- Façades des bâtiments, toitures et murs réfléchissant ;
- Paramètre d'absorption du sol :  $G = 0,5$ .

La grandeur  $G$  caractérise les propriétés acoustiques absorbantes du sol de l'environnement du site.

### 7.2 Source de bruit utilisées pour les simulations

Les niveaux sonores des équipements sont issus de la base de données de la société ORFEA Acoustique. Les hypothèses sont les suivantes (arrondis à 1 dB(A) près) :

Sources de bruit issues de la base de données ORFEA										
Description	Niveaux de puissance acoustique par bande d'octave (en dB(A))									Niveau sonore Global (en dB(A))
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Petite Chargeuse	66	79	81	87	92	94	93	92	81	99
Pelle	71	84	86	92	97	99	97	96	85	104
Tombereaux	69	83	93	96	101	96	95	89	79	104
Camions en stand-by	61	74	76	82	87	89	87	86	75	94
Circulation sur site	-	-	58	65	71	74	66	60	-	76 /m linéaire

Ces valeurs seront utilisées lors des différentes modélisations.

## 8. SIMULATION N°1 – PHASE 1

### 8.1 Hypothèses de calcul

Pour la simulation de la phase 1, il a été considéré les hypothèses suivantes :

- Au niveau de la zone d'accueil :
  - o 1 petite chargeuse
  - o 1 pelle
  - o 2 camions en stand-by
- Dans la zone d'extraction :
  - o 2 tombereaux (dont 1 en stand-by)
  - o 1 pelle
- La piste est pourvue d'un trafic maximum de 200 aller-retours de camions par jour.

On considère ici la situation où les engins qui ne sont pas sur l'aire d'accueil sont en fond de fosse.

### 8.2 Simulation phase 1

La carte de bruit en 2D est donnée en page suivante. Elle présente les niveaux de pression acoustique (bruit particulier) à 1,5 mètres de hauteur avec un maillage de 15 x 15 mètres. De plus, les niveaux de bruit simulés aux points de mesures sont donnés dans le tableau suivant (arrondis à 0,5 dB(A) près pour les valeurs réglementaires) :

ZER	Niveau en dB(A)						
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Bruit particulier simulé (arrondi à 0,1 dB(A))	48,4	50,7	50,5	36,5	34,1	44,9	59,3
Point résiduel associé	NE	NE	E	SE	SO	N	E
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,1 dB(A))	43,3	43,3	58,9	42,1	41,4	39,9	58,9
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>43,5</b>	<b>43,5</b>	<b>59,0</b>	<b>42,0</b>	<b>41,5</b>	<b>40,0</b>	<b>59,0</b>
Bruit particulier + résiduel (arrondi à 0,1 dB(A))	49,6	51,4	59,5	43,2	42,1	46,1	62,1
Emergence simulée (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>6,5</b>	<b>8,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>6,0</b>	<b>3,0</b>
Emergence réglementaire	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0
Dépassement	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>OUI</b>	<b>NON</b>

**Des dépassements en Zone à Emergence Réglementée sont calculés aux points PC1, PC2 et PC6.**

**Ces dépassements sont à la fois liés à la proximité du trafic de camions mais aussi de la zone d'accueil.**

Aucun dépassement en Limite de Propriété n'est à anticiper (limite de 70 dB(A)).

La cartographie du bruit en page suivante représente la contribution sonore des différentes sources de la carrière dans son environnement.



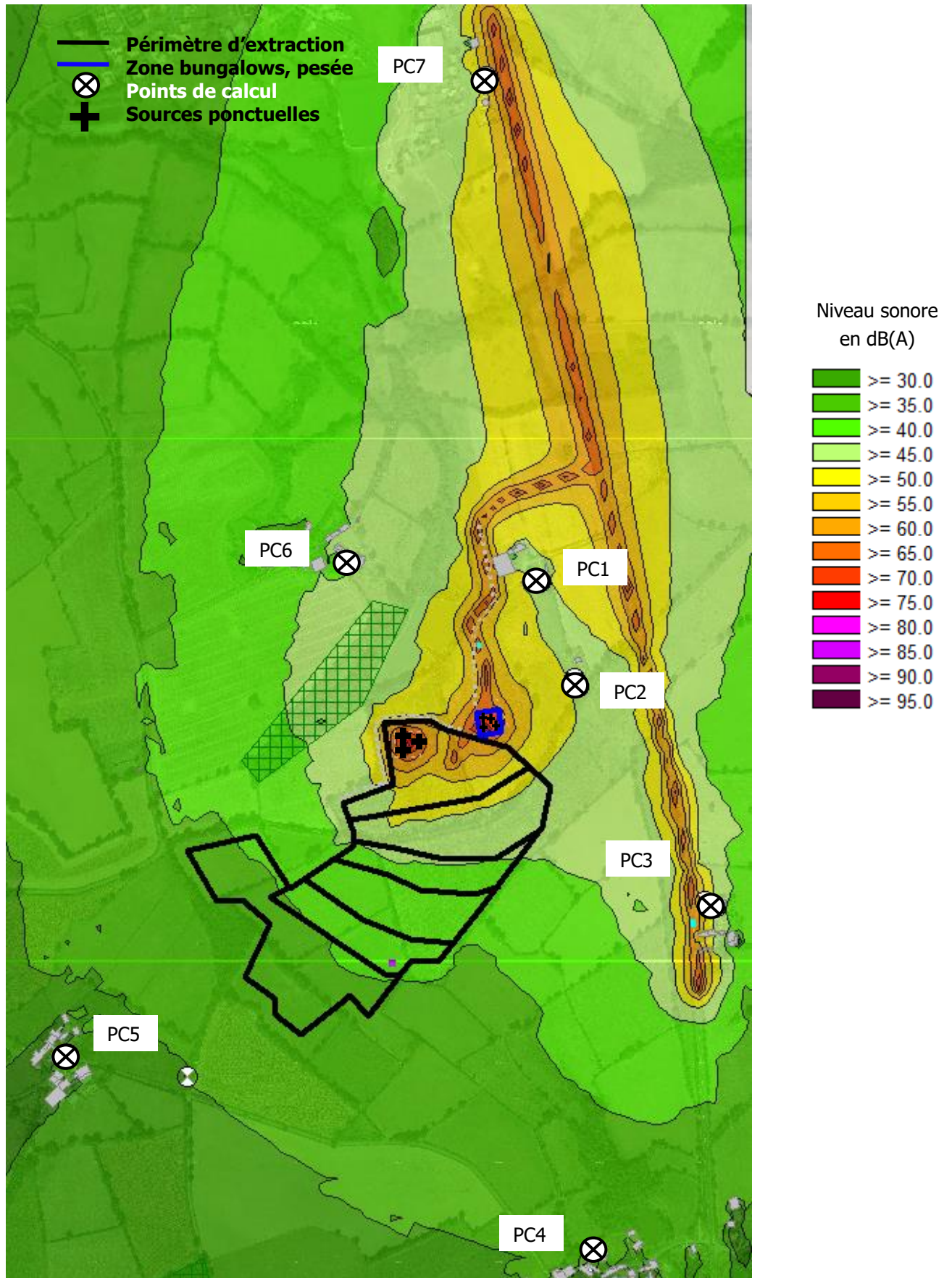


Figure 6 : Carte de bruit (particulier) à 1,5 mètre de hauteur sans protections (phase 1)

## 9. SIMULATION N°2 – PHASE 4

### 9.1 Hypothèses de calcul

Pour la simulation de la phase 4, il a été considéré les hypothèses suivantes :

- Au niveau de la zone d'accueil (correspondante à la zone 1) :
  - o 1 petite chargeuse
  - o 1 pelle
  - o 2 camions en stand-by
- Dans la zone d'extraction :
  - o 2 tombereaux (dont 1 en stand-by)
  - o 1 pelle
- La piste est pourvue d'un trafic maximum de 200 aller-retours de camions par jour.

On considère ici la situation où les engins qui ne sont pas sur l'aire d'accueil sont en fond de fosse.

### 9.2 Simulation phase 4

La carte de bruit en 2D est donnée en page suivante. Elle présente les niveaux de pression acoustique (bruit particulier) à 1,5 mètres de hauteur avec un maillage de 15 x 15 mètres. De plus, les niveaux de bruit simulés aux points de mesures sont donnés dans le tableau suivant (arrondis à 0,5 dB(A) près pour les valeurs réglementaires) :

ZER	Niveau en dB(A)						
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Bruit particulier simulé (arrondi à 0,1 dB(A))	48,4	48,1	50,7	38,7	38,1	43,3	59,3
Point résiduel associé	NE	NE	E	SE	SO	N	E
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,1 dB(A))	43,3	43,3	58,9	42,1	41,4	39,9	58,9
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>43,5</b>	<b>43,5</b>	<b>59,0</b>	<b>42,0</b>	<b>41,5</b>	<b>40,0</b>	<b>59,0</b>
Bruit particulier + résiduel (arrondi à 0,1 dB(A))	49,6	49,3	59,5	43,7	43,1	44,9	62,1
Emergence simulée (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>6,5</b>	<b>6,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>
Emergence réglementaire	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0
Dépassement	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>

**Des dépassements en Zone à Emergence Réglementée sont calculés aux points PC1 et PC2.**

**Ces dépassements sont principalement liés à la proximité du trafic de camions.**

Aucun dépassement en Limite de Propriété n'est à anticiper (limite de 70 dB(A)).

La cartographie du bruit en page suivante représente la contribution sonore des différentes sources de la carrière dans son environnement.

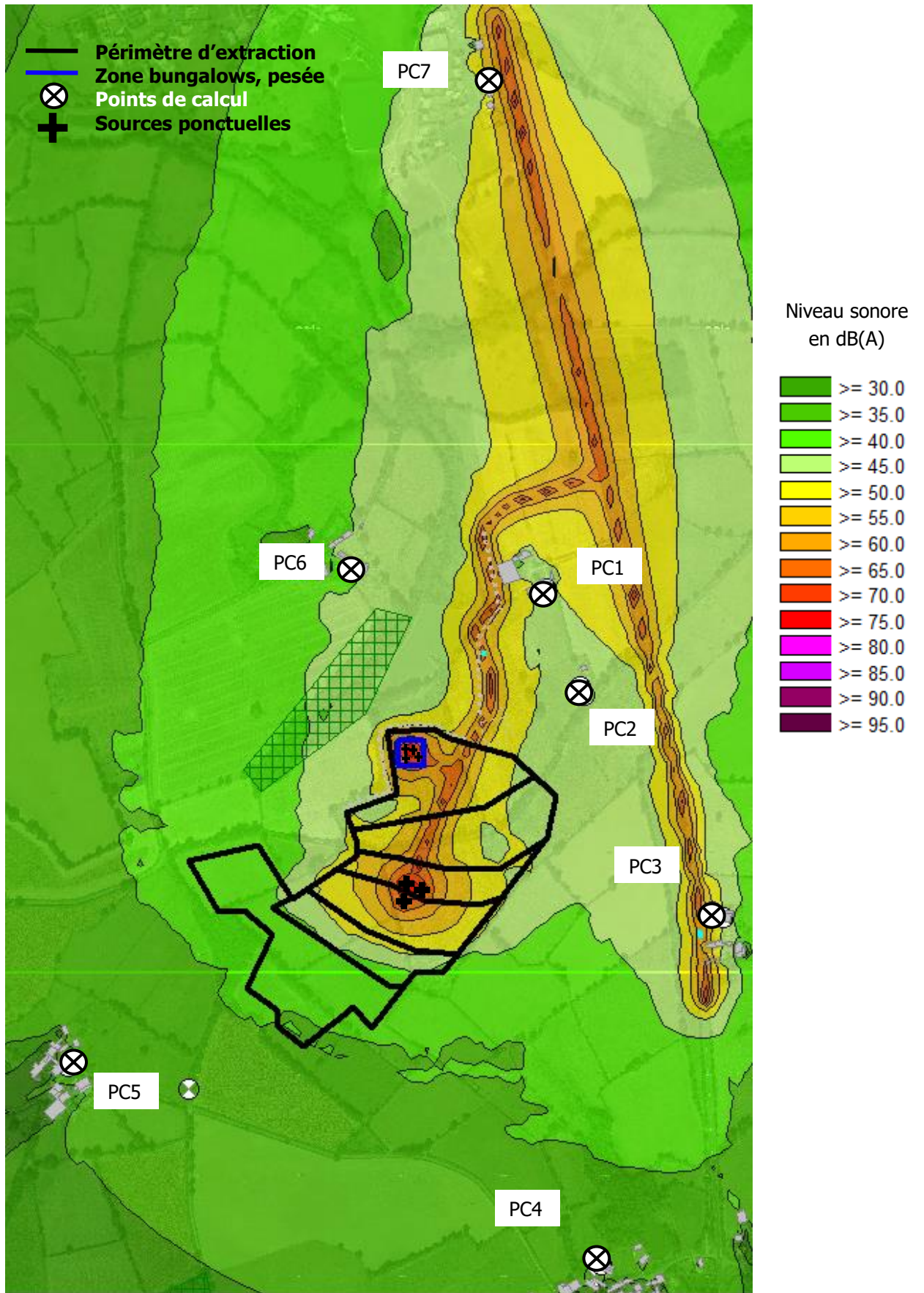


Figure 7 : Carte de bruit (particulier) à 1,5 mètre de hauteur sans protections (phase 4)

## 10. SIMULATION N°3 – PHASE 6

### 10.1 Hypothèses de calcul

Pour la simulation de la phase 6, il a été considéré les hypothèses suivantes :

- Au niveau de la zone d'accueil (correspondante à la zone 1) :
  - o 1 petite chargeuse
  - o 1 pelle
  - o 2 camions en stand-by
- Dans la zone d'extraction :
  - o 2 tombereaux (dont 1 en stand-by)
  - o 1 pelle
- La piste est pourvue d'un trafic maximum de 200 aller-retours de camions par jour.

On considère ici la situation où les engins qui ne sont pas sur l'aire d'accueil sont en fond de fosse.

### 10.2 Simulation phase 6

La carte de bruit en 2D est donnée en page suivante. Elle présente les niveaux de pression acoustique (bruit particulier) à 1,5 mètres de hauteur avec un maillage de 15 x 15 mètres. De plus, les niveaux de bruit simulés aux points de mesures sont donnés dans le tableau suivant (arrondis à 0,5 dB(A) près pour les valeurs réglementaires) :

ZER	Niveau en dB(A)						
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Bruit particulier simulé (arrondi à 0,1 dB(A))	48,4	48,0	50,7	38,5	37,9	43,3	59,3
Point résiduel associé	NE	NE	E	SE	SO	N	E
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,1 dB(A))	43,3	43,3	58,9	42,1	41,4	39,9	58,9
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>43,5</b>	<b>43,5</b>	<b>59,0</b>	<b>42,0</b>	<b>41,5</b>	<b>40,0</b>	<b>59,0</b>
Bruit particulier + résiduel (arrondi à 0,1 dB(A))	49,6	49,3	59,5	43,7	43,0	44,9	62,1
Emergence simulée (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>6,5</b>	<b>6,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>
Emergence réglementaire	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0
Dépassement	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>

**Des dépassements en Zone à Emergence Réglementée sont calculés aux points PC1 et PC2.**

**Ces dépassements sont principalement liés à la proximité du trafic de camions.**

Aucun dépassement en Limite de Propriété n'est à anticiper (limite de 70 dB(A)).

La cartographie du bruit en page suivante représente la contribution sonore des différentes sources de la carrière dans son environnement.

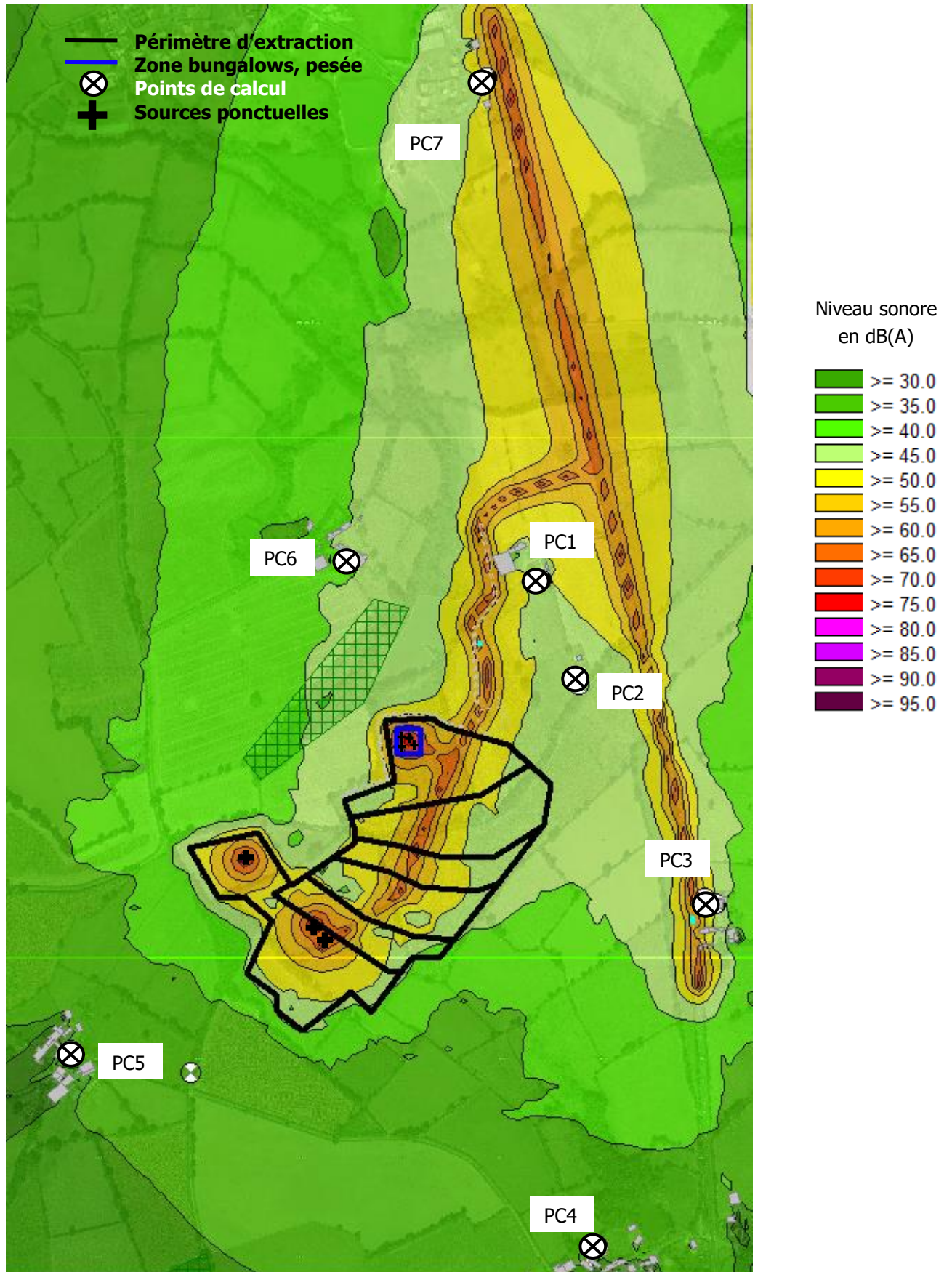


Figure 8 : Carte de bruit (particulier) à 1,5 mètre de hauteur sans protections (phase 6)

## 11. PRINCIPE DE SOLUTIONS

**Des dépassements en Zone à Emergence Réglementée sont calculés aux points PC1, PC2 et PC6. Cela correspond aux points les plus proches des sources de bruit du projet.**

**Différentes pistes de solutions sont envisageables à ce stade du projet pour limiter l'impact sonore de la carrière :**

- Solutions sur l'émission (réduire le bruit à la source)
  - o Etudier les chemins de circulations sur site pour éviter un trop grand nombre de manœuvres (notamment de manœuvres de reculs) et éviter les pentes trop fortes demandant aux camions des régimes moteur trop importants. On peut ainsi prévoir de contourner les lieux de vie des habitations les plus sensibles ou limiter la vitesse à proximité des habitations. Une piste en bon état, sans creux ni bosses peut générer moins de bruit.
  - o Proscrire l'utilisation de bips de recul standard, uniquement accepter sur le site des camions et engins munis d'avertisseurs de recul dits « cri du lynx », large bande.
  - o Travailler avec des équipements moins bruyants. Choisir les équipements les moins bruyants du marché (camions, pelles, tombereaux).
  - o Equiper les bennes des tombereaux et camions avec un matériau résilient pour éviter les bruits de chocs liés à la chute de terre dans les bennes métalliques. Vérifier que les tôles des camions et équipements soient bien fixées entre elles pour ne pas claquer intempestivement à chaque nid de poule. Privilégier les engins à roues plutôt qu'à chenilles (valider la puissance sonore des chenilles qui, mal entretenues, peuvent grincer).
  - o Formation de toutes les équipes dont les chauffeurs de camions pour éviter les bruits intempestifs (type stand-by sans couper le moteur sous les fenêtres d'un riverain) et les sensibiliser au contexte de la carrière.
- Solutions sur la propagation
  - o Réalisations de merlons acoustiques de protection continus entourant les pistes d'accès et la fosse, en direction des riverains les plus sensibles. Ces merlons devront être correctement dimensionnés en termes de hauteur (minimum 2m), et devront être édifiés à proximité des sources. En effet, un merlon « à mi-chemin » entre la source et le récepteur n'est que très peu efficace.  
On peut ainsi créer un « corridor » acoustique pour éviter la dispersion du bruit dans l'environnement et protéger les habitations.  
Un exemple d'implantation est proposé dans le chapitre suivant.
  - o Mise en place d'un écran à proximité de la zone d'accueil en phase 1 (où la zone est la plus proche des habitations).
- Solutions sur la réception
  - o Bonne communication avec les riverains les plus impactés pour caler des limites horaires, les calendriers, les heures les plus sensibles de la journée.

## 12. SIMULATION N°4 – PHASE 1 AVEC SOLUTIONS

### 12.1 Hypothèses de calcul

Pour la simulation de la phase 1 (la plus sensible), il a été considéré les solutions suivantes :

- Mise en place de merlons en début de campagne (hauteur 2m, au plus proche de la circulation de camions) ;
- Positionnement d'un écran ou merlon pour éviter au maximum la propagation au point PC2 (3m de hauteur et 65m de longueur minimum, au plus proche de la base de vie) ;
- Eloignement du chemin de circulation à proximité des points PC1 et PC2 ;

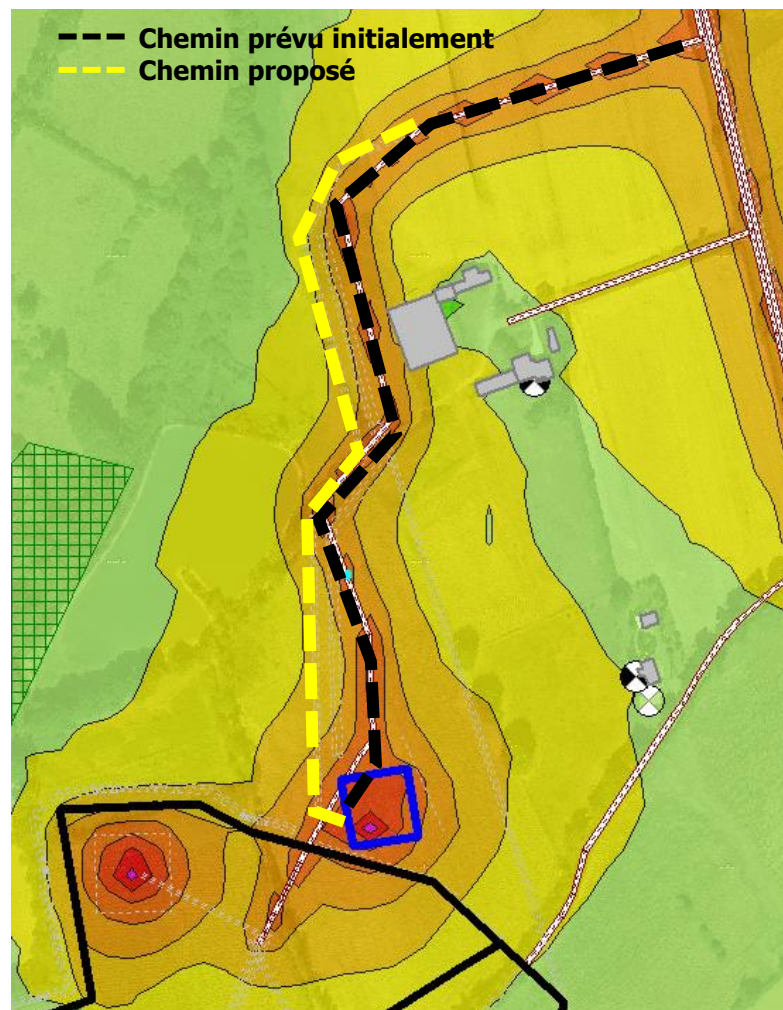


Figure 9 : Proposition d'éloignement du chemin de circulation

- Choix d'une pelle moins bruyante dans la base de vie (5 dB moins bruyante que la « normale », soit une puissance acoustique maximum  $L_w=99$  dB(A)).

## 12.2 Simulation phase 1 – avec solutions

La carte de bruit en 2D est donnée en page suivante. Elle présente les niveaux de pression acoustique (bruit particulier) à 1,5 mètres de hauteur avec un maillage de 15 x 15 mètres. De plus, les niveaux de bruit simulés aux points de mesures sont donnés dans le tableau suivant à 0,5 dB(A) près :

ZER	Niveau en dB(A)						
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
Bruit particulier simulé (arrondi à 0,1 dB(A))	44,0	46,4	47,1	34,9	32,8	42,6	59,3
Point résiduel associé	NE	NE	E	SE	SO	N	E
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,1 dB(A))	43,3	43,3	58,9	42,1	41,4	39,9	58,9
Bruit résiduel de jour (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>43,5</b>	<b>43,5</b>	<b>59,0</b>	<b>42,0</b>	<b>41,5</b>	<b>40,0</b>	<b>59,0</b>
Bruit particulier + résiduel (arrondi à 0,1 dB(A))	46,7	48,1	59,2	42,9	42,0	44,5	62,1
Emergence simulée (arrondi à 0,5 dB(A))	<b>3,5</b>	<b>5,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>4,5</b>	<b>3,0</b>
Emergence réglementaire	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>NON</b>

**La mise en place des solutions proposées en hypothèses de ce calcul permet de simuler une émergence en dessous des exigences réglementaires.**

**Le dimensionnement des solutions (positions exactes des merlons, des trajectoires et choix des équipements) devra être affiné et contrôlé en fonction des retours des riverains.**



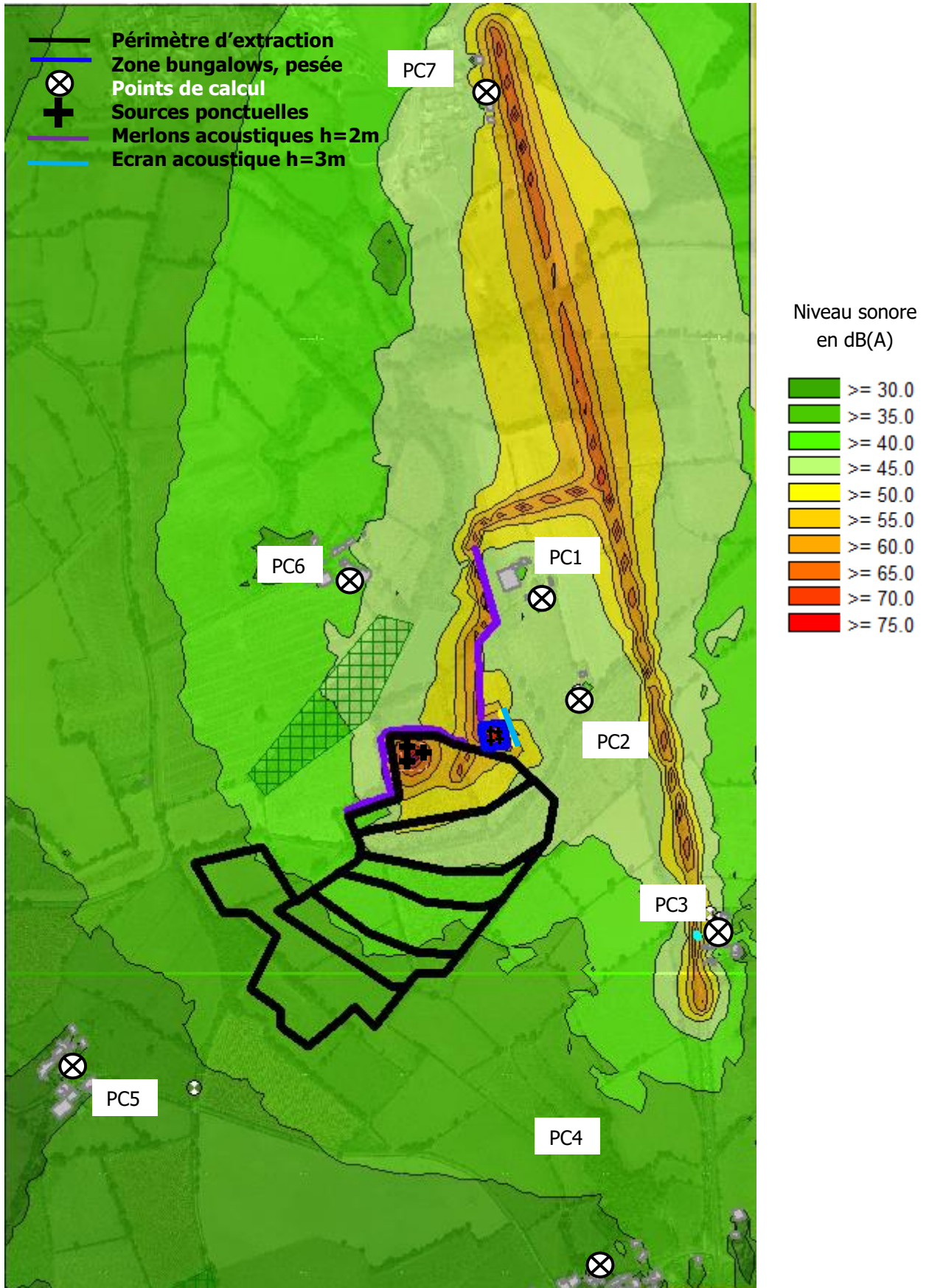


Figure 10 : Carte de bruit (particulier) à 1,5 mètre de hauteur avec protections (phase 1)

### 13. CONCLUSION

Madame Sarah HAMADANI et Monsieur Eric GARNIER de la société GINGER BURGEAP ont sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact acoustique dans le cadre de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Des mesures ont été réalisées afin de déterminer l'ambiance sonore actuelle du site.

Une modélisation de l'aménagement prochain du site a été réalisée sur la base des informations fournies. Le modèle numérique a permis de simuler le bruit particulier engendré par la future exploitation du site à différentes phases d'avancement.

Ainsi, il a été mis en évidence pour la période diurne (7h-22h) :

- Un respect du seuil d'émergence réglementaire aux points de calcul PC3, PC4, PC5 et PC7 pour toutes les phases ;
- Un dépassement du seuil d'émergence réglementaire aux points de calcul PC1 et PC2 pour toutes les phases, et au point PC6 uniquement pour la phase 1 ;

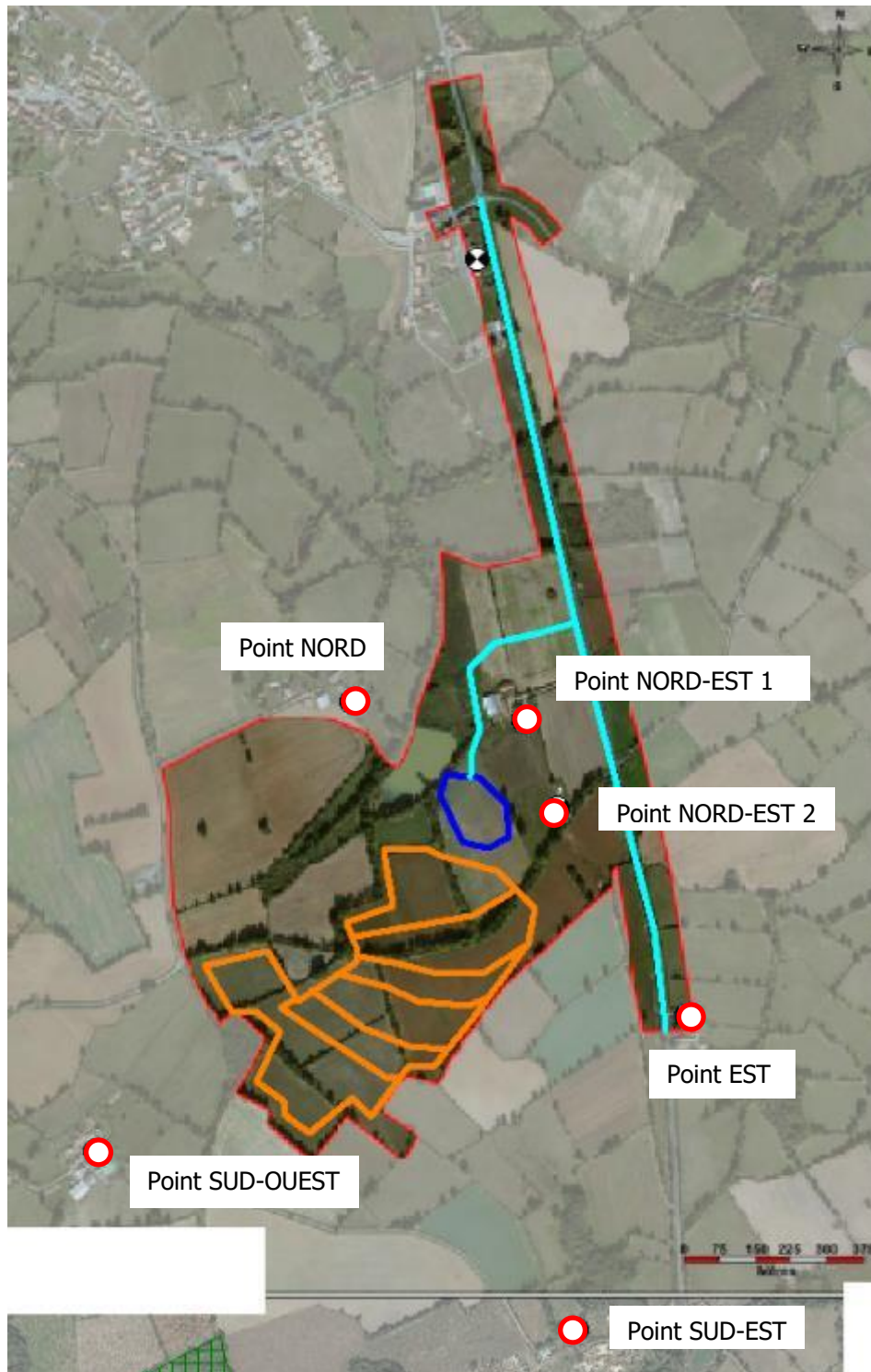
Dans le cadre des modélisations réalisées, il est rappelé que le positionnement des sources de bruit est un positionnement représentatif d'une activité centrée sur les zones d'extraction.

**En conclusion, la sensibilité de l'impact sonore du projet est élevée du fait de la proximité des sources aux zones habitées mais aussi du fait d'un niveau de bruit résiduel assez faible de jour.**

**Des solutions sont proposées pour maîtriser l'impact sonore de la carrière dans son environnement. Elles concernent notamment les postes suivants :**

- Eloignement des pistes de circulation des habitations les plus sensibles ;
- Mise en place de merlons acoustiques (h=2m) ;
- Mise en place d'un écran à proximité de la base de vie (h=3m) ;
- Choix d'équipements plus silencieux ;
- Bonne communication en amont et en continu avec les riverains du projet.

Des mesures acoustiques de réception aux points suivants permettront de vérifier le respect des exigences réglementaires à la fin de la première année d'exploitation (puis tous les trois ans) :



Rédactrice	Vérificateur /Approbateur
Marta FERREIRA	Jérémy TURPIN



## **14. ANNEXES**

### **14.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement**

**POINT DE MESURE**

Chez M. ABRAND  
Lieu-dit « Fonbrenier »  
79350 Amailloux



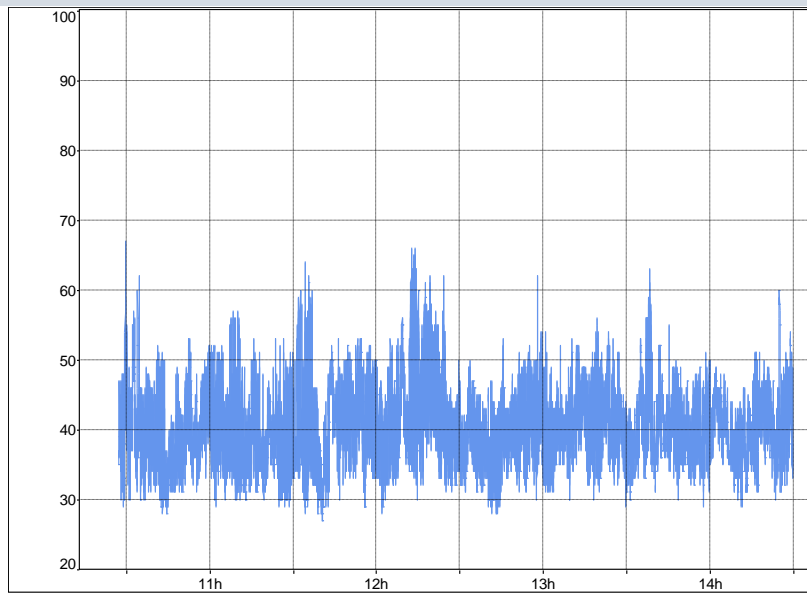
**LOCALISATION**



**PARAMETRES DE MESURAGE**

Appareil de mesure : Sonomètre SV5  
N° 81392 Classe 1  
Période de mesurage : Le 09/07/2020 à partir de 10:25  
Durée : 4:00  
Emplacement : En ZER  
A 1,5m au-dessus du sol

**EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE (L<sub>Aeq,1s</sub> EN dB(A))**




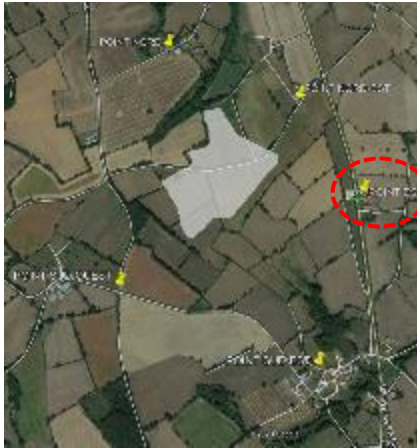
**Sources de bruit / Observations**

Le point NORD est impacté de manière prépondérante par les bruits de la nature (vent dans les arbres, oiseaux, etc.), le bruit de la nationale au loin et les activités agricoles épisodiques.

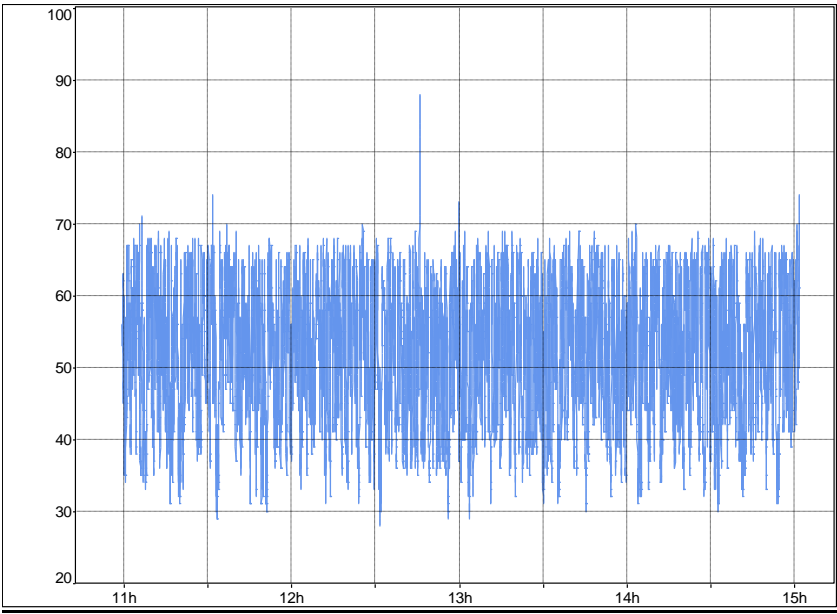
**RESULTATS**

Configuration	Indicateur	Période Diurne en dB(A)
Bruit résiduel	L <sub>Aeq</sub>	45,8
	L <sub>A50</sub>	39,9

<b>Point EST</b>	<b>Mesure en Zone à Emergence Réglementée Bruit Résiduel - Période Diurne</b>	<b>Fiche N° 2</b>
------------------	---	-------------------

POINT DE MESURE	LOCALISATION	PARAMETRES DE MESURAGE
Chez M. NETIER N149, 1 Saint-Vincent 79350 Amailloux 		Appareil de mesure : Sonomètre SV6 N° 81393 Classe 1 Période de mesurage : Le 09/07/2020 à partir de 10:56 Durée : 4:04  Emplacement : En ZER A 1,5m au-dessus du sol

**EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE (L<sub>Aeq,1s</sub> EN dB(A))**



**Sources de bruit / Observations**

Le point EST est impacté de manière prépondérante par le bruit de la nationale, ainsi que les bruits de la nature (vent dans les arbres, oiseaux, etc.)

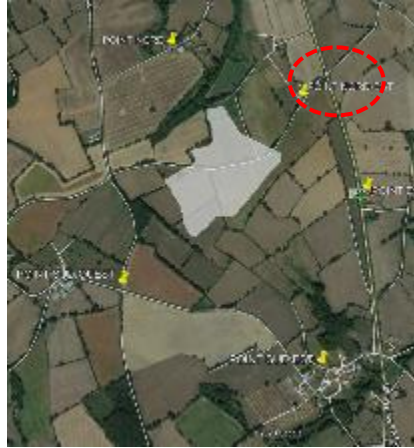
<b>RESULTATS</b>		
Configuration	Indicateur	Période Diurne en dB(A)
Bruit résiduel	L <sub>Aeq</sub>	58,9
	L <sub>A50</sub>	51,9

**POINT DE MESURE**

Chez Mme MIOT  
79350 Amailloux



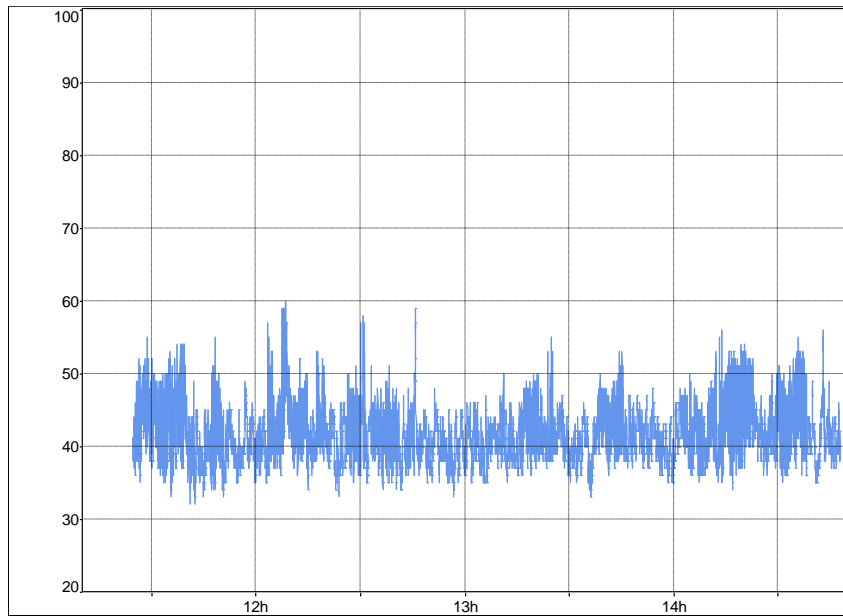
**LOCALISATION**



**PARAMETRES DE MESURAGE**

Appareil de mesure : Sonomètre SV7  
N° 81394 Classe 1  
Période de mesurage : Le 09/07/2020 à partir de 11:19  
Durée : 3:11  
Emplacement : En ZER  
A 1,5m au-dessus du sol

**EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE (L<sub>Aeq,1s</sub> EN dB(A))**



**Sources de bruit / Observations**

Le point NORD-EST est impacté de manière prépondérante par les bruits de la nature (vent dans les arbres, oiseaux, etc.), le bruit de la nationale au loin et les activités agricoles épisodiques.

**RESULTATS**

Configuration	Indicateur	Période Diurne en dB(A)
Bruit résiduel	L <sub>Aeq</sub>	43,3
	L <sub>A50</sub>	40,9

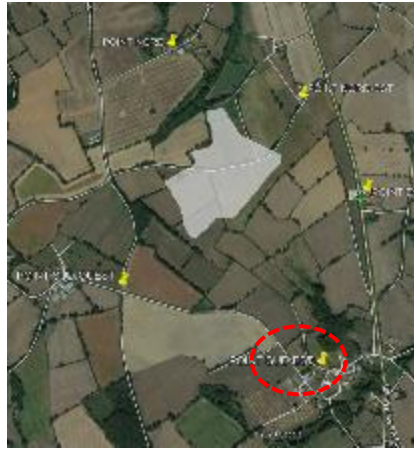


**POINT DE MESURE**

Chez M. MASSE  
Jussay  
79350 Amailloux



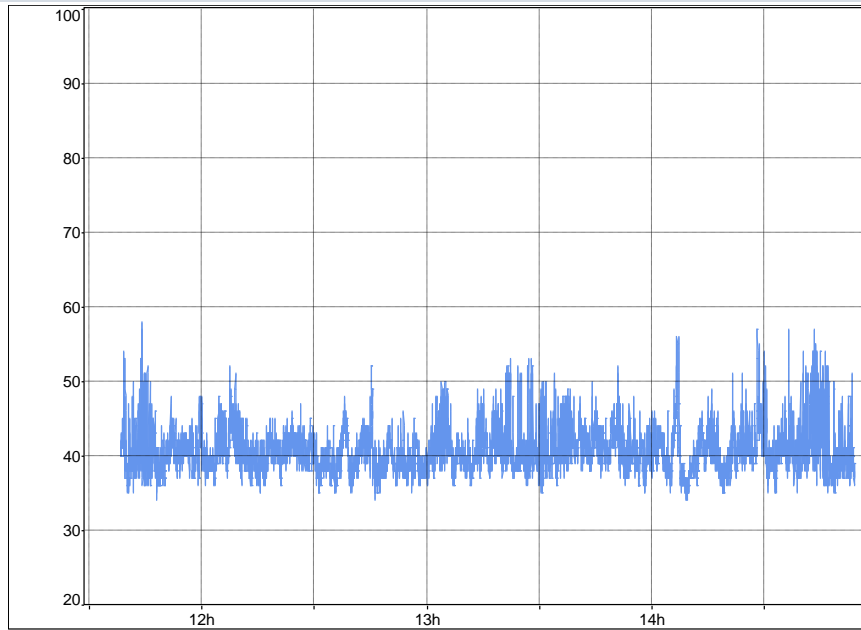
**LOCALISATION**



**PARAMETRES DE MESURAGE**

Appareil de mesure : Sonomètre SV8  
N° 81395 Classe 1  
Période de mesurage : Le 09/07/2020 à partir de 11:39  
Durée : 3:31  
Emplacement : En ZER  
A 1,5m au-dessus du sol

**EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE (L<sub>Aeq,1s</sub> EN dB(A))**





**Sources de bruit / Observations**

Le point SUD-EST est impacté de manière prépondérante par les bruits de la nature (vent dans les arbres, oiseaux, etc.), le bruit de la nationale au loin et les activités agricoles épisodiques.

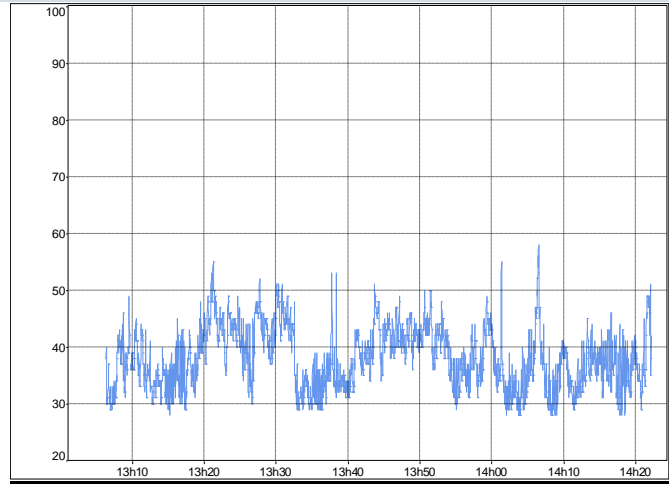
**RESULTATS**

Configuration	Indicateur	Période Diurne en dB(A)
Bruit résiduel	L <sub>Aeq</sub>	42,1
	L <sub>A50</sub>	39,9

<b>Point SUD-OUEST</b>	<b>Mesure en Zone à Emergence Réglementée Bruit Résiduel - Période Diurne</b>	<b>Fiche N° 5</b>
------------------------	---	-------------------

POINT DE MESURE	LOCALISATION	PARAMETRES DE MESURAGE
Domaine public vers lieu-dit « La Grande Chintre » 79350 Amailloux 		Appareil de mesure : Sonomètre SV9 N° 81396 Classe 1 Période de mesurage : Le 09/07/2020 à partir de 13:07 Durée : 1:00 Emplacement : En ZER A 1,5m au-dessus du sol

**ÉVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE (L<sub>Aeq,1s</sub> EN dB(A))**



**Sources de bruit / Observations**

Le point SUD-EST est impacté de manière prépondérante par les bruits de la nature (vent dans les arbres, oiseaux, etc.) et les activités agricoles épisodiques.

**RESULTATS**

Configuration	Indicateur	Période Diurne en dB(A)
Bruit résiduel	L <sub>Aeq</sub>	41,4
	L <sub>A50</sub>	36,9

**14.1 Echelle de niveaux sonores**



## 15. GLOSSAIRE

### **Bruit ambiant**

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

### **Bruit particulier**

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

### **Bruit résiduel**

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

### **Emergence**

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

### **Décibel**

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

### **Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global**

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Il est noté **L**.

### **Niveau sonore**

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$L_p = 20 \log \left( \frac{p}{p_0} \right)$$

Avec :

**p**<sub>0</sub> = 2.10<sup>-5</sup> Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)

**p** = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent **L<sub>eq</sub>**. Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit **L<sub>Aeq</sub>** et s'exprime en dB(A).

### **Spectre sonore**

Un spectre sonore est la décomposition fréquentielle d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

### **Pondération A**

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.

Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).

Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

### **Indices statistiques (ou indices fractiles)**

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- **L<sub>10</sub>** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- **L<sub>50</sub>** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- **L<sub>90</sub>** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

### **Tonalité marquée**

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

**Agence d'ANTONY**  
5-7 rue Marcelin Berthelot  
92160 Antony  
T : 01 46 89 30 29  
agence.orty@orfea-acoustique.com

**Agence de PARIS**  
11 rue des Cordelières  
75013 Paris  
T : 01 55 06 01 87  
F : 05 55 86 34 54  
agence.paris@orfea-acoustique.com

**Agence de GONESSE**  
RN 370 - Espace Godard  
95500 Gonesse  
T : 01 39 88 69 25  
agence.roissy@orfea-acoustique.com

**ORFEA Acoustique Normandie-CAEN**  
Centre Odyssée - Bât. F,  
4 avenue de Cambridge  
14200 Hérouville Saint Clair  
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14  
agence.caen@orfea-acoustique.com

**ORFEA Acoustique Bretagne-RENNES**  
Rue de la Terre Victoria  
Parc d'affaires Fdonia - Bât. B  
35760 Saint Grégoire  
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66  
agence.rennes@orfea-acoustique.com

**Agence de POITIERS**  
Centre d'affaires Antarès  
BP 70183 Téléport 4  
86962 Futuroscope Chasseneuil  
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24  
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

**Agence de BORDEAUX**  
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3  
33049 Bordeaux Cedex  
T : 05 56 07 38 49  
F : 05 56 10 11 71  
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

**Siège social et Agence de BRIVE**  
33 rue de l'Île du Roi - BP 40098  
19103 Brive Cedex  
T : 05 55 86 34 50  
F : 05 55 86 34 54  
agence.brive@orfea-acoustique.com

**Agence de METZ**  
Quartier des Entrepreneurs  
29 rue de Sarre  
57070 Metz  
T : 03 87 33 17 56  
F : 05 55 86 34 54  
agence.metz@orfea-acoustique.com

**Agence de CLERMONT-FERRAND**  
222 boulevard Gustave Flaubert  
63000 Clermont-Ferrand  
T : 04 73 83 58 34  
F : 04 73 74 35 46  
agence.clermont@orfea-acoustique.com

**Agence de LYON**  
Villa Créabis - 2 rue des Mûriers  
69009 Lyon  
T : 04 78 36 35 30  
F : 05 55 86 34 54  
agence.lyon@orfea-acoustique.com

**Agence de VALENCE**  
28 rue Paul Henri Spaak  
26000 Valence  
T : 04 75 25 50 18  
F : 05 55 86 34 54  
agence.valence@orfea-acoustique.com

**Agence de LIMOGES**  
22 rue Atlantis, immeuble Antarès  
Parc d'Esther - BP 56959  
87069 Limoges Cedex  
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54  
agence.limoges@orfea-acoustique.com

**ORFEA Acoustique FRANCE** - T : 05 55 86 34 50 - [contad@orfea-acoustique.com](mailto:contad@orfea-acoustique.com)



[www.orfea-acoustique.com](http://www.orfea-acoustique.com)

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 151 740 €  
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092  
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092  
ORFEA Acoustique Normandie - SARL au capital de 50 000 €

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne  
SARL au capital de 50 000 €  
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493  
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 712C | TVA payée sur les encaissements