



Cabinet de management de l'acoustique ®

## RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

### **ELEMENTS**

*ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET  
DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE GARCHIZY (58)*



Client : ELEMENTS

Contact : Madame Jeanne DEPLACE

Etabli par : Cécile REZE, acousticienne

Approbateur : Clément BERNARD, acousticien

N° Rapport : RAP1-A2509-0

Version : 2

Type d'étude : ETUDE BV

Date : 07/11/2025

Référence Qualité : R2-DOC-004-22-BV-Etude

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral.  
Ce rapport contient : 35 pages

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

## SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE .....</b>	<b>4</b>
1.1    Objet de l'étude .....	4
1.2    Objectifs de l'étude acoustique .....	4
1.3    Limite de prestation.....	4
1.4    Eléments transmis .....	4
<b>2. REGLEMENTATION.....</b>	<b>5</b>
2.1    Code de la santé publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage » .....	5
2.2    Arrêté du 26 janvier 2007 .....	7
<b>3. DÉFINITION DES GRANDEURS ACOUSTIQUES .....</b>	<b>8</b>
3.1    Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A.....	8
3.2    Emergences.....	8
3.3    Niveau acoustique fractile .....	9
<b>4. ÉTAT INITIAL OCTOBRE 2025 .....</b>	<b>10</b>
4.1    Site à l'étude .....	10
4.2    Mesures acoustiques .....	11
4.3    Résultats de mesure .....	14
<b>5. MODÉLISATION – GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>15</b>
5.1    Méthodologie .....	15
5.2    Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613 .....	15
5.3    Le site .....	15
5.4    Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA.....	15
5.5    Points de calculs.....	16
5.6    Présentation du modèle 3D .....	16
<b>6. SIMULATION DU PROJET – SCÉNARIO 1 – Onduleurs répartis .....</b>	<b>17</b>
6.1    Sources de bruit prises en compte .....	17
6.2    Résultats de simulation.....	19
<b>7. SIMULATION DU PROJET – SCÉNARIO 2 – Onduleurs Centralisés .....</b>	<b>22</b>
7.1    Sources de bruit prises en compte .....	22
7.2    Résultats de simulation.....	24
<b>8. SIMULATION DU PROJET – SCÉNARIO 3 – Onduleurs Centralisés avec traitements .....</b>	<b>26</b>
8.1    Sources de bruit prises en compte .....	26
8.2    Résultats de simulation.....	28
<b>9. CONCLUSION .....</b>	<b>30</b>
<b>10. ANNEXES.....</b>	<b>31</b>

10.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement .....	31
10.2 Echelle de niveaux sonores.....	33
<b>11. GLOSSAIRE .....</b>	<b>34</b>

## 1. CONTEXTE

### 1.1 Objet de l'étude

Madame Jeanne DEPLACE, de la société ELEMENTS, a confié au bureau d'études ORFEA Acoustique la réalisation d'une étude d'impact acoustique. Celle-ci s'inscrit dans le cadre du Code de la Santé Publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage » dont les dispositions figurent aux articles R. 1336-5 à R. 1336-10.

Elle concerne le projet de centrale photovoltaïque sur la commune de GARCHIZY (58).

### 1.2 Objectifs de l'étude acoustique

L'étude acoustique consiste à :

- caractériser la situation sonore actuelle par la mesure du bruit résiduel au niveau de la zone d'étude ;
- construire un modèle numérique permettant de simuler l'impact des futures installations sur leur environnement ;
- comparer les valeurs simulées avec le cadre réglementaire applicable et identifier les éléments qui peuvent contribuer à un impact sonore significatif sur l'environnement en vue de le diminuer.

### 1.3 Limite de prestation

La présente étude ne comprend pas le dimensionnement de traitements et solutions acoustiques (au sens d'une étude d'exécution<sup>1</sup>), ni le suivi ou la réception des travaux.

### 1.4 Eléments transmis

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

- Plan du projet ;
- Descriptifs et données techniques des équipements.

---

<sup>1</sup> Des principes d'amélioration acoustique (gains) seront établis mais ils seront validés uniquement d'un point de vue acoustique. La validation selon d'autres critères qu'acoustiques (tenue structurelle, classement au feu, urbanisme...) peut être nécessaire et impliquer des ajustements dans les recommandations. Un missionnement complémentaire pourra être nécessaire pour définir et valider des solutions en concertation avec des spécialistes d'autres domaines.

## 2. REGLEMENTATION

### 2.1 Code de la santé publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage »

Il est parfois fait référence au décret n°2006-1099 du 31 août 2006 dont les dispositions ont été reprises et recodifiées suivant le code, la section et les articles présentés ici.

#### 2.1.1 Article R1336-5

« Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité. »

#### 2.1.2 Article R1336-6

« Lorsque le bruit [...] a pour origine une activité professionnelle [...] ou une activité sportive, culturelle ou de loisir, organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée si l'émergence globale de ce bruit [...] est supérieure aux valeurs limites fixées [à l'article R. 1336-7].

Lorsque le bruit mentionné à l'alinéa précédent, perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit [...] est supérieure aux valeurs limites fixées [à l'article R. 1336-8].

Toutefois, l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 25 décibels pondérés A si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 décibels pondérés A dans les autres cas. »

#### 2.1.3 Article R1336-7

« L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause. »

Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels pondérés A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 décibels pondérés A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier : »

Durée cumulée d'apparition T du bruit particulier	Terme correctif
$T \leq 1 \text{ minute}$	6 dB(A)
1 minute < $T \leq 5 \text{ minutes}$	5 dB(A)
5 minutes < $T \leq 20 \text{ minutes}$	4 dB(A)
20 minutes < $T \leq 2 \text{ heures}$	3 dB(A)
2 heures < $T \leq 4 \text{ heures}$	2 dB(A)
4 heures < $T \leq 8 \text{ heures}$	1 dB(A)
$T > 8 \text{ heures}$	0 dB(A)

#### 2.1.4 Article R1336-8

« L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R.1336-6, en l'absence du bruit particulier en cause.»

Bandé d'octave normalisée centrée	Valeur limite d'émergence
125 Hz	7 dB
250 Hz	7 dB
500 Hz	5 dB
1000 Hz	5 dB
2000 Hz	5 dB
4000 Hz	5 dB

Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont données dans le tableau ci-contre :

#### 2.1.5 Article R1336-10

Si le bruit mentionné à l'article R. 1336-5 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- l'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- un comportement anormalement bruyant.

## 2.2 Arrêté du 26 janvier 2007

L'arrêté ministériel du 26 janvier 2007, modifiant l'arrêté du 07 mai 2001 modifié, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique limite l'exposition des tiers au bruit des équipements comme suit :

Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

- Le bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dB (A) ;
- L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 décibels A pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 décibels A pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

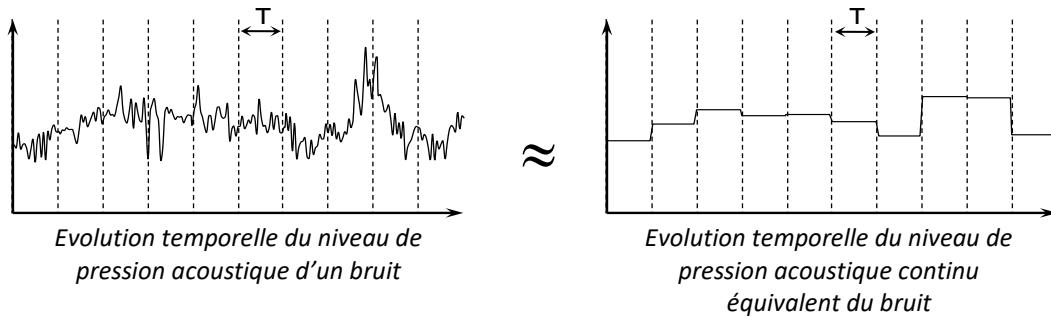
Pour le fonctionnement des matériels de poste, les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 dB(A) pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

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

### 3. DÉFINITION 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, a 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 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  $L_{Aeq,T_{part}}$  et du bruit résiduel  $L_{Aeq,T_{res}}$ , 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 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. ÉTAT INITIAL OCTOBRE 2025

### 4.1 Site à l'étude

#### 4.1.1 Environnement

Le projet de parc photovoltaïque est situé sur la commune de GARCHIZY (58).

L'environnement du site est le suivant :

- Quartier résidentiel en limite de propriété Est du site ;
- Voie routière Rue Nelson Mandela au Nord du site avec un trafic faible et discontinu ;
- Voie routière Rue Georges Merat en limite de Propriété Est, qui dessert le quartier résidentiel, avec un trafic faible et discontinu ;
- Ligne TER à 300m à l'Est du site ;
- Terrain militaire au Sud du site.

Une vue du site dans son environnement est présentée ci-dessous :

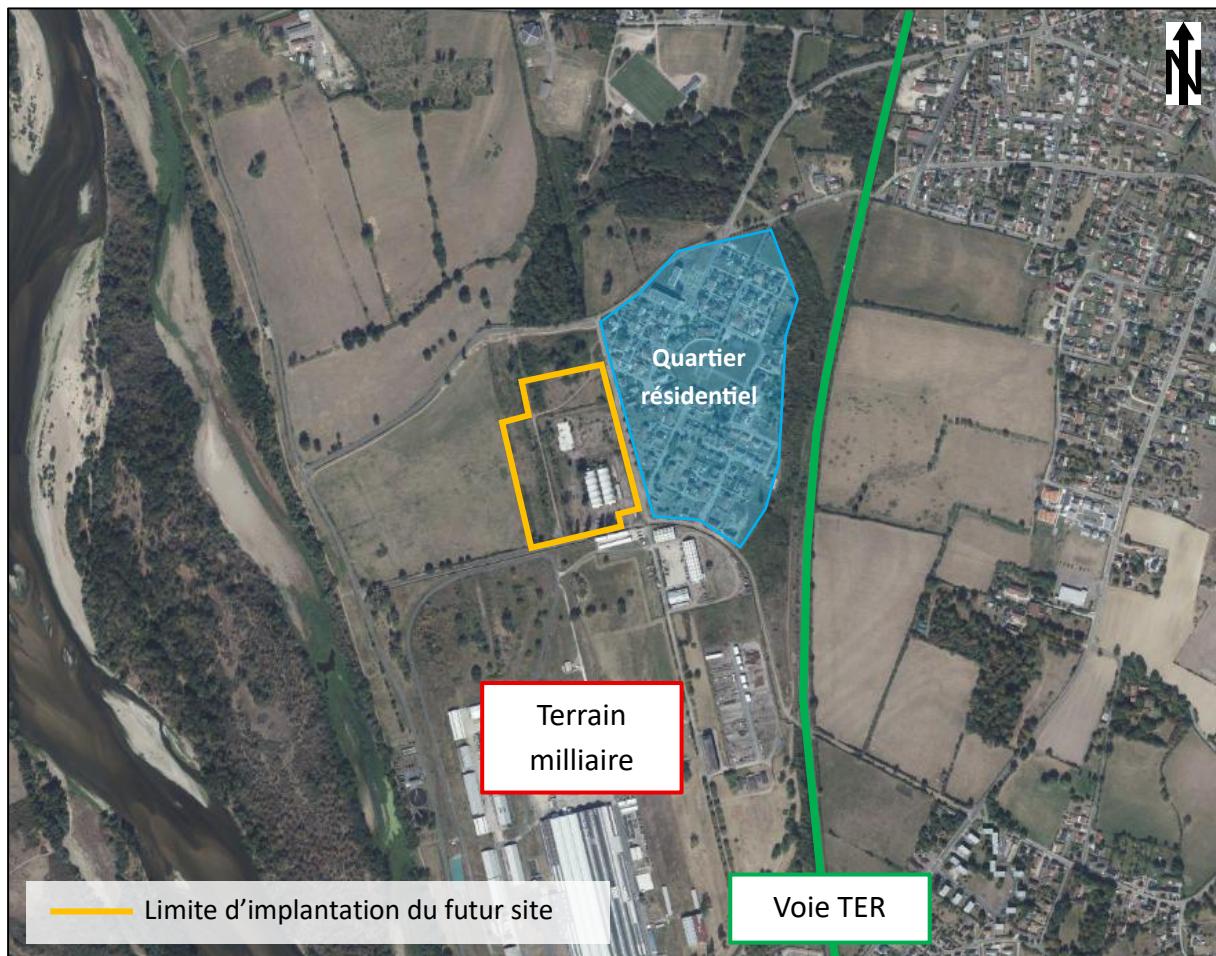


Figure 1 : Vue aérienne du site et de son environnement<sup>2</sup>

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

#### 4.1.2 Activité et fonctionnement

Le projet de Garchizy fonctionnera 7j/7j et seulement sur les périodes d'ensoleillement en période diurne. Aussi, aucun terme correctif n'est considéré dans le cadre de l'étude d'impact du projet dans le sens de l'article R1336-7 du code de la santé publique – Section 2 et de l'arrêté du 26 janvier 2007.

### 4.2 Mesures acoustiques

#### 4.2.1 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	01dB	Duo	10674	GRAS 40CD 141137	Interne	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 calibreur 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.

#### 4.2.2 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées le jeudi 02 octobre 2025 par Cécile REZE, acousticienne de la société ORFEA Acoustique.

#### 4.2.3 Conditions de mesurage

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 : moyen de secteur Ouest ;
- température : 23°C environ le jour ;
- humidité en 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.

#### 4.2.4 Emplacements des mesures

Les mesures ont été réalisées conformément à la localisation suivante :



Figure 2 : Localisation des points de mesures<sup>3</sup>

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

#### 4.3 Résultats de mesure

Les niveaux globaux  $L_{Aeq}$ ,  $L_{A50}$  et  $L_{A90}$  sont exprimés en dB(A). Des fiches de mesure détaillées sont présentées en annexe. Conformément à la norme NF-S 31-010, les niveaux sonores mesurés en vue d'une comparaison réglementaire sont arrondis au demi-décibel A le plus proche.

Le tableau suivant présente les résultats des mesures courtes durées réalisées de jour :

Résiduel JOUR	Spectre en dB								Niveau global en dB(A)
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
Indice $L_{Aeq}$	50,0	44,0	44,0	42,0	44,0	40,0	32,5	23,5	47,0
Indice $L_{A90}$	40,0	30,5	27,5	24,5	23,5	21,0	15,5	11,5	29,5
Indice $L_{A50}$	<b>43,0</b>	<b>33,0</b>	<b>29,5</b>	<b>27,5</b>	<b>26,5</b>	<b>23,5</b>	<b>20,0</b>	<b>13,0</b>	<b>32,5</b>

Tableau 2 : Résultats de niveaux de bruit résiduel diurnes

Le futur site étant en fonctionnement 7j/7j sur les périodes d'ensoleillement et les mesures ayant été faites sur des courtes durées en été, l'indice  $L_{A50}$  est retenu pour l'étude d'impact du projet afin de retenir des niveaux de bruits résiduels représentatifs des périodes où la sensibilité autour du site est la plus forte.

## 5. MODÉLISATION – GÉNÉRALITÉS

### 5.1 Méthodologie

Dans le but de définir l'impact sonore du futur site au niveau du voisinage, la méthodologie suivante a été retenue :

- **Identifier et définir les principales sources sonores identifiées comme bruyantes.**  
Les éléments fournis par la société ELEMENTS, le retour d'expérience/base de données d'ORFEA Acoustique ainsi qu'une recherche documentaire ont permis d'identifier l'ensemble des sources de bruits du futur site, leurs caractéristiques de directivités ainsi que le spectre sonore.
- **Construire un modèle acoustique permettant de simuler l'impact sonore du site sur l'environnement.**  
Ce modèle numérique réunit l'ensemble des données topographiques de la zone, les bâtiments et les données dimensionnelles et acoustiques des principales sources sonores.
- **Simuler l'impact sonore du projet sur l'environnement.**  
Si nécessaire, des solutions de traitement seront proposées et intégrées au modèle numérique afin de vérifier leur efficacité dans l'environnement.

### 5.2 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles : la norme ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul ».

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, ainsi que tous les phénomènes liés à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc.).

### 5.3 Le site

Le site a été modélisé à partir d'une digitalisation manuelle du site en s'appuyant sur un fond de plan Géoportail et sur les données SIG disponibles (bâtiments, topographie).

Les tables photovoltaïques sont intégrées au modèle (orientation vers le Sud), la base de l'écran est considérée à une hauteur de 1m et son sommet à 2,6m de hauteur, l'inclinaison de 20° est également intégrée. Les tables sont considérées réfléchissantes sur les 2 faces.

### 5.4 Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CadnaA, développé par DATAKUSTIK, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en utilisant l'ensemble des paramètres imposés par la méthode ISO 9613.

## 5.5 Points de calculs

### 5.5.1 Localisation des points de calculs

La localisation des points de calculs est donnée ci-après.

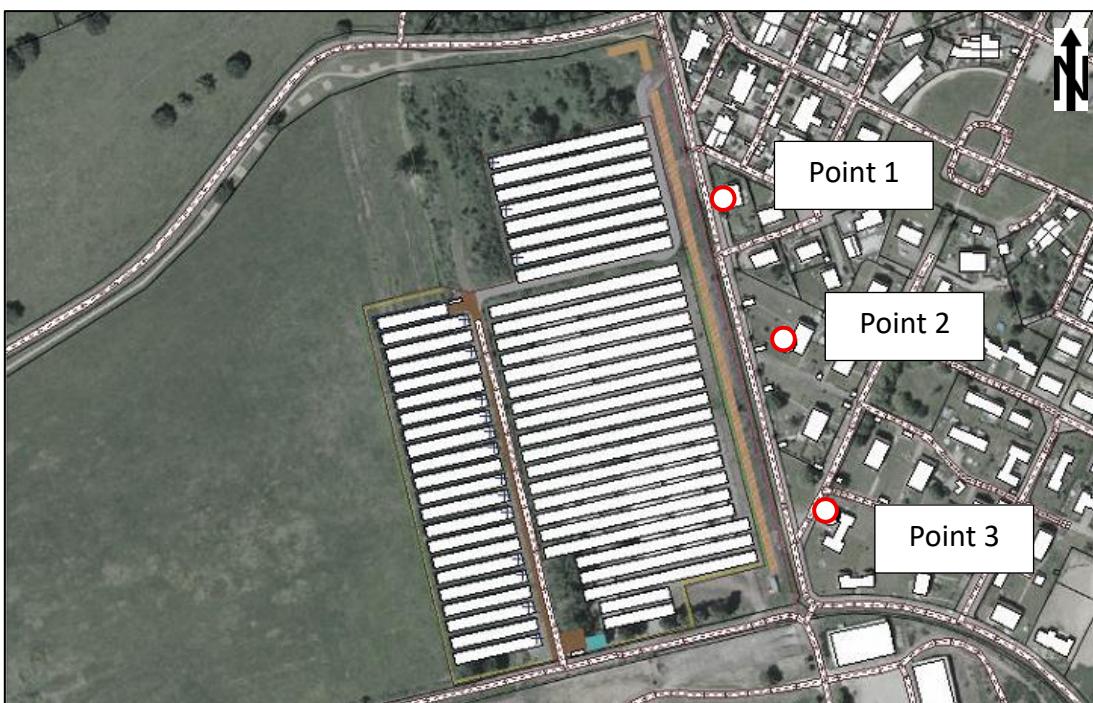


Figure 3 : Vue aérienne du site et localisation des points de calculs (vue globale)

Les points récepteurs sont positionnés au niveau des habitations à l'Est du projet de Garchizy en extérieur dans les jardins occupés et aux abords des habitations, les zones dédiées exclusivement aux activités agricoles sont exclues. Tous les points de calculs sont placés à 2m des façades.

## 5.6 Présentation du modèle 3D

À partir de ces éléments, un modèle informatique a pu être créé. Les illustrations ci-dessous présentent une vision 3D du site dans son état futur :



Figure 4 : Vue 3D du site

## 6. SIMULATION DU PROJET – SCÉNARIO 1 – ONDULEURS REPARTIS

### 6.1 Sources de bruit prises en compte

#### 6.1.1 Localisation des sources

Le futur site Garchizy sera composé de :

- 16 Onduleurs HUAWEI SUN 2000-330KTL-H1 ;
- 2 postes de transformation « PTR ».



Figure 5 : Localisation des sources du projet pour le scénario 1

### 6.1.2 Onduleurs HUAWEI SUN 2000-330KTL-H1

Chaque onduleur est positionné sous les tables photovoltaïques à une hauteur de 1m du sol, ils sont modélisés par des sources omnidirectionnelles.

Le niveau de pression global **d'un seul onduleur** à 1m est fourni par la société ELEMENTS, le spectre de pression acoustique de cet équipement est recomposé et calculé sur la base de données techniques d'équipements similaires et recomposé depuis une mesure faite par ORFEA Acoustique (SUNGROW et SMA).

Les niveaux de puissances acoustiques considérés sont repris dans le tableau ci-dessous :

Niveaux par bande d'octave en Lw(lin)							NIVEAU GLOBAL Lw(A)
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
70,2	70,6	70,1	73,3	82,0	77,2	76,6	<b>85,0</b>

Tableau 3 : Puissance acoustique retenue pour un seul onduleur

### 6.1.3 Postes de transformation « PTR ».

Chaque poste de transformation « PTR » est constitué d'une ventilation haute active (intégrant un ventilateur) et d'une ventilation basse passive.

Des mesures réalisées par ORFEA Acoustique sur des installations similaires dans le cadre d'autres études de centrales photovoltaïques ont permis de reconstituer le spectre acoustique des bouches de rejets et de prises d'airs.

Les niveaux de pressions à 1m ont été définis de sorte à représenter les hypothèses les plus majorantes vis-à-vis du panel d'équipements similaires mesurés par ORFEA Acoustique à savoir 80 dB(A) de pression à 1m pour les rejets et 75 dB(A) de pression à 1m pour les prises d'air.

Le modèle de PTR retenu dans le cadre du projet de Garchizy dispose d'une seule face émissive (face Ouest du poste), l'orientation dans le modèle numérique a été choisie de façon à présenter la plus grande distance vis-à-vis des zones habitées et afin de maximiser l'effet d'écran potentiel des tables photovoltaïques voisines.

Les niveaux de puissances acoustiques considérés sont repris dans le tableau ci-dessous :

Source	Niveaux par bande d'octave en Lw(lin)							NIVEAU GLOBAL Lw(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Rejet	83,1	92,9	89,5	84,9	84,2	81,9	78,4	<b>89,5</b>
Prise d'air	87,5	89,3	84,4	83,0	81,1	78,8	75,0	<b>86,3</b>

Tableau 4 : Puissance acoustique retenue pour le poste de transformation « PTR »

## 6.2 Résultats de simulation

### 6.2.1 Emergences prévisionnelles au niveau des habitations

Les niveaux de bruit ambiant calculés aux points récepteurs sont donnés dans les tableaux ci-après. Les émergences spectrales sont données à titre indicatif.

Point 1 Habitations au Nord-Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	35,9	38,0	32,2	31,2	37,8	31,8	27,2	39,9
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	43,9	39,2	34,1	32,7	38,1	32,4	27,9	40,6
Émergence prévisionnelle	0,5	6,0	4,5	5,5	11,5	8,5	8,0	8,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 5 : Émergences prévisionnelles au point 1

Point 2 Habitations à l'Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	35,0	37,4	33,1	31,4	36,5	30,4	24,7	38,7
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	43,8	38,8	34,7	32,9	36,9	31,2	25,9	39,6
Émergence prévisionnelle	0,5	5,5	5,0	5,5	10,5	7,5	6,0	7,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 6 : Émergences prévisionnelles au point 2

Point 3 Habitations au Sud-Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	35,7	37,8	31,6	30,1	36,3	29,7	24,3	38,2
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	43,9	39,1	33,7	32,0	36,7	30,7	25,6	39,2
Émergence prévisionnelle	0,5	6,0	4,0	4,5	10,5	7,0	6,0	6,5
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI

Tableau 7 : Émergences prévisionnelles au point 3

La simulation permet de conclure à des risques de dépassements des émergences admissibles pour l'ensemble des points de calculs.

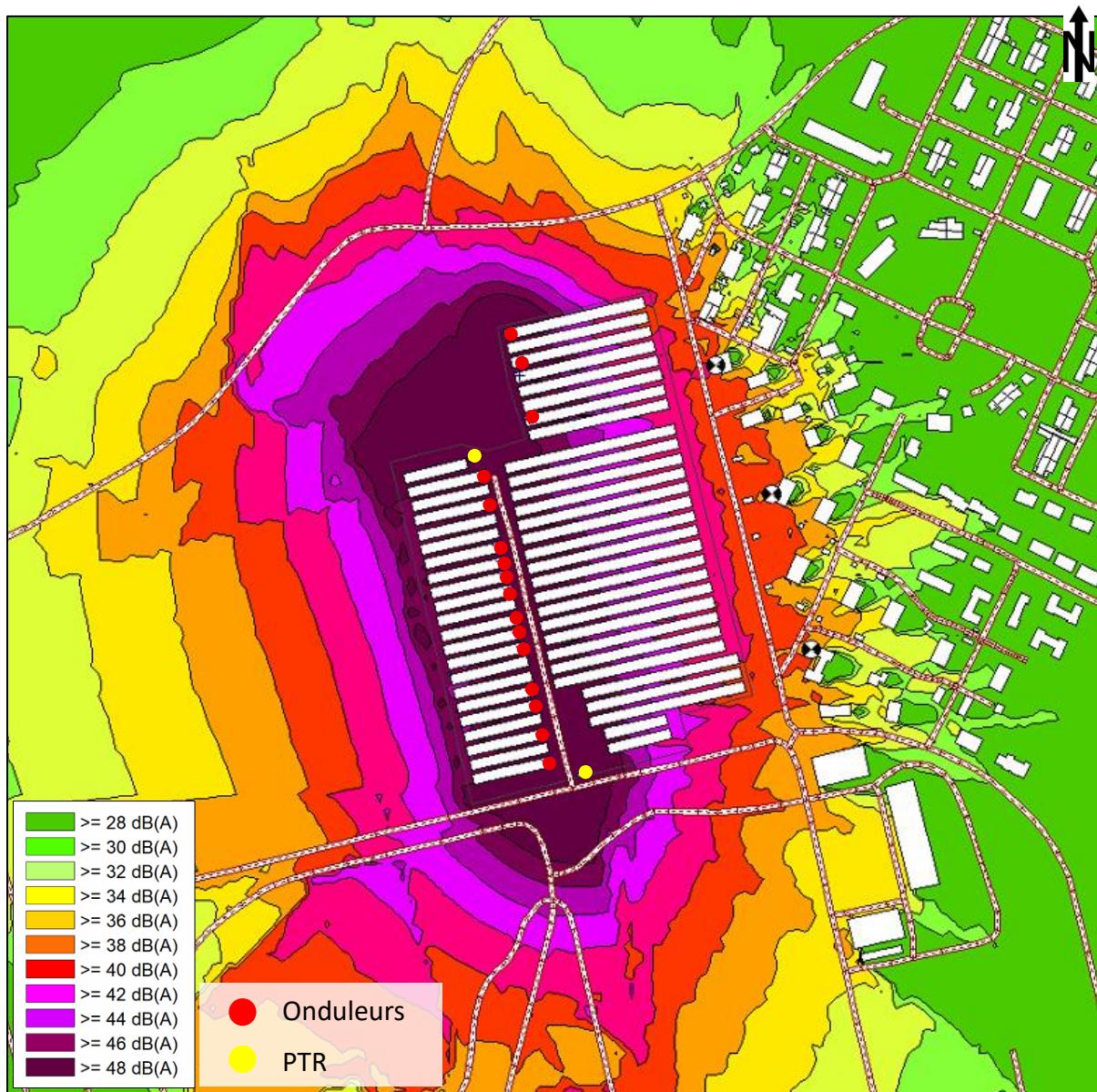
**Les niveaux de pression sonore des équipements, leur multiplicité, les faibles distances avec les habitations et l'environnement sonore existant calme, contribuent à la prépondérance du niveau de bruit particulier sur le voisinage au sens de l'article R1336-7 du code de la santé publique – Section 2 et de l'arrêté du 26 janvier 2007.**

Les niveaux de bruit résiduel et les niveaux de bruit particulier sont donnés à l'extérieur des habitations. Par conséquent, l'émergence spectrale n'est donc pas réglementée au regard du Code de la santé publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage ».

Cependant, les résultats montrent des émergences spectrales prévisionnelles importantes pouvant se traduire par un inconfort des riverains à l'extérieur des habitations après mise en service du site.

### 6.2.2 Cartographie des niveaux sonores

La figure suivante présente la cartographie des bruits particuliers du futur site dans l'environnement, le calcul est réalisé avec un maillage 5mx5m et des récepteurs à 1,5m de hauteur.



### 6.2.3 Niveau de bruit particulier de chaque source

Le tableau suivant présente le niveau de bruit particulier de chaque type de source du futur site aux points de calculs :

Bruit particulier de chaque type de source en dB(A)	Point 1	Point 2	Point 3
Onduleurs HUAWEI	39,5	38,0	37,5
Poste de transformation PTR	30,5	30,5	29,4

Tableau 8 : Bruit particulier de chaque type de source

Il apparaît une prépondérance des onduleurs HUAWEI. Considérant le nombre et la répartition des onduleurs, une réduction globale sur toutes les sources est nécessaire pour atteindre les objectifs d'émergences réglementaires.

Considérant le nombre et la répartition des onduleurs dans le cadre du scénario 1, il apparaît qu'un principe de réduction à la source type écran ou encoffrement constitue un enjeu économique majeur pour le projet. Aussi, en concertation avec la société ELEMENTS, des simulations sur des scénarios complémentaires visant à l'utilisation d'onduleurs centralisés ont été étudiés.

## 7. SIMULATION DU PROJET – SCÉNARIO 2 – ONDULEURS CENTRALISÉS

### 7.1 Sources de bruit prises en compte

#### 7.1.1 Localisation

Le futur site Garchizy sera composé de 2 onduleurs centralisés de types INGECON SUN 3 POWER SERIES et de 2 postes de transformation « PTR ».



Figure 7 : Localisation des sources du projet pour le scénario 2

### 7.1.2 Onduleurs centralisés

Les niveaux de puissances acoustiques considérés pour chaque onduleur est celui du mode A5 et sont repris dans le tableau ci-dessous :

Source	Niveaux par bande d'octave en Lw(lin)							NIVEAU GLOBAL Lw(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Onduleur centralisé	100,1	92,7	93,0	91,6	88,9	87,5	84,6	<b>94,2</b>

Tableau 9 : Puissance acoustique retenue pour les onduleurs centralisé sans traitement

Chaque onduleur est modélisé à l'aide de 5 sources surfaciques (4 pour les cotés et 1 pour la face supérieure) dont les dimensions sont les suivantes : 9,5m x 2,6m x 2,62m (L x l x h).

### 7.1.3 Postes de transformation « PTR ».

Chaque poste de transformation « PTR » est constitué d'une ventilation haute active (intégrant un ventilateur) et d'une ventilation basse passive.

Des mesures réalisées par ORFEA Acoustique sur des installations similaires dans le cadre d'autres études de centrales photovoltaïques ont permis de reconstituer le spectre acoustique des bouches de rejets et de prises d'airs.

Les niveaux de pressions à 1m ont été définis de sorte à représenter les hypothèses les plus majorantes vis-à-vis du panel d'équipements similaires mesurés par ORFEA Acoustique à savoir 80 dB(A) de pression à 1m pour les rejets et 75 dB(A) de pression à 1m pour les prises d'air.

Le modèle de PTR retenu dans le cadre du projet de Garchizy dispose d'une seule face émissive (face Ouest du poste), l'orientation dans le modèle numérique a été choisie de façon à présenter la plus grande distance vis-à-vis des zones habitées et afin de maximiser l'effet d'écran potentiel des tables photovoltaïques voisines.

Les niveaux de puissances acoustiques considérés sont repris dans le tableau ci-dessous :

Source	Niveaux par bande d'octave en Lw(lin)							NIVEAU GLOBAL Lw(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Rejet	83,1	92,9	89,5	84,9	84,2	81,9	78,4	<b>89,5</b>
Prise d'air	87,5	89,3	84,4	83,0	81,1	78,8	75,0	<b>86,3</b>

Tableau 10 : Puissance acoustique retenue pour le poste de transformation « PTR »

## 7.2 Résultats de simulation

### 7.2.1 Niveaux sonores sur les zones habitées

Les niveaux de bruit ambiant calculés aux points récepteurs sont donnés dans les tableaux ci-après. Les émergences spectrales sont données à titre indicatif.

Point 1 Habitations au Nord-Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	42,4	38,8	34,5	31,5	28,8	24,5	16,2	34,0
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	45,8	39,9	35,7	32,9	30,8	27,1	21,4	36,3
Émergence prévisionnelle	2,5	6,5	6,0	5,5	4,5	3,5	1,5	4,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON

Tableau 11 : Émergences prévisionnelles au point 1

Point 2 Habitations à l'Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	42,1	38,5	35,6	32,7	29,1	25,1	16,9	34,6
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	45,7	39,6	36,6	33,8	31,0	27,5	21,6	36,7
Émergence prévisionnelle	2,5	6,5	7,0	6,5	4,5	4,0	2,0	4,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON

Tableau 12 : Émergences prévisionnelles au point 2

Point 3 Habitations au Sud-Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	43,5	39,5	35,8	34,1	32,1	29,6	22,6	37,1
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	46,4	40,4	36,7	34,9	33,1	30,6	24,4	38,4
Émergence prévisionnelle	3,0	7,0	7,0	7,5	6,5	7,0	4,5	6,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	OUI	OUI	NON	OUI

Tableau 13 : Émergences prévisionnelles au point 3

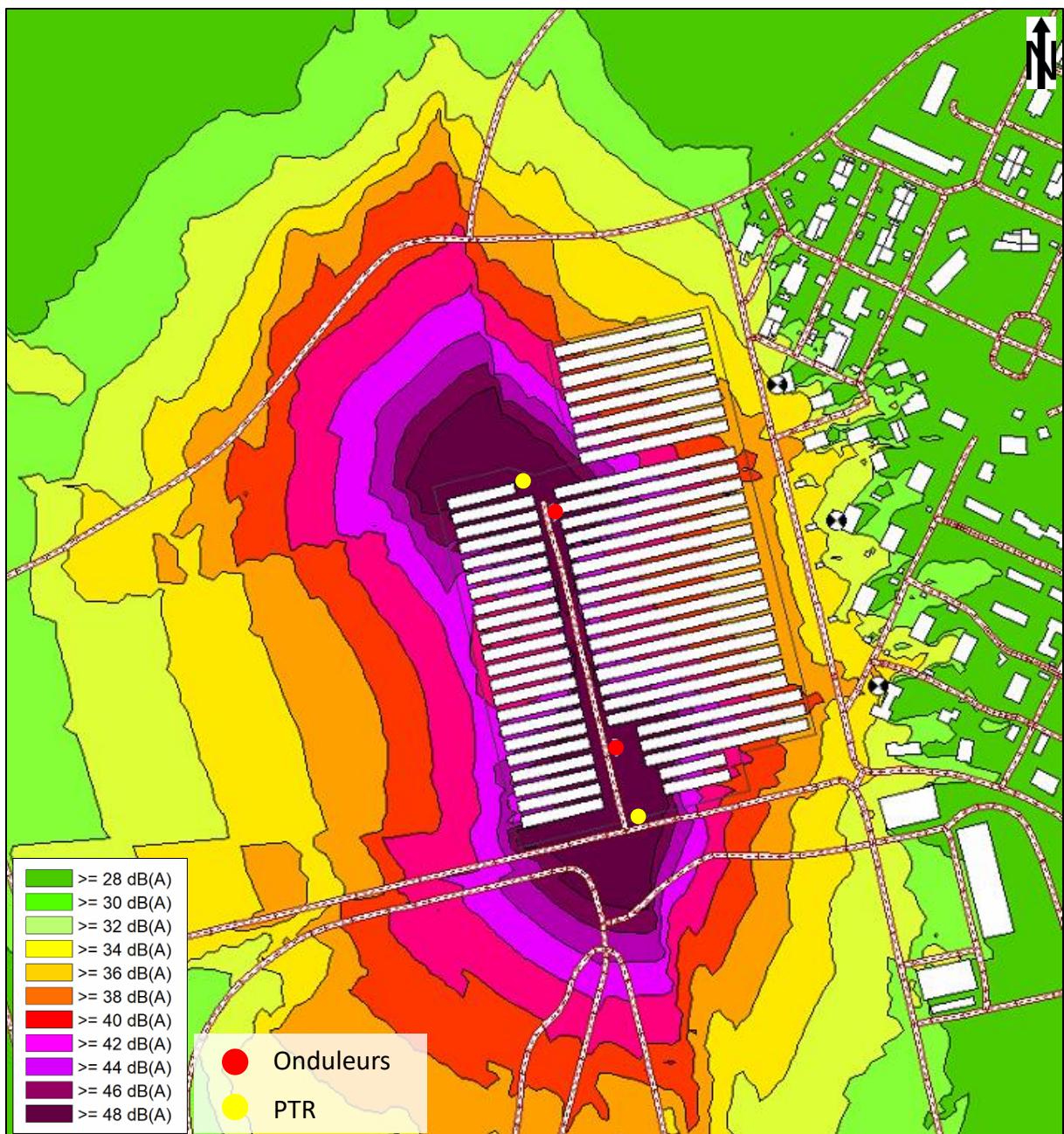
La simulation permet de conclure à des risques de dépassements des émergences admissibles pour au niveau des habitations au Sud-Est du site.

Les niveaux de bruit résiduel et les niveaux de bruit particulier sont donnés à l'extérieur des habitations. Par conséquent, l'émergence spectrale n'est donc pas réglementée au regard du Code de la santé publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage ».

Cependant, les résultats montrent des émergences spectrales prévisionnelles relativement importantes pouvant se traduire par un inconfort des riverains à l'extérieur des habitations après mise en service du site.

### 7.2.2 Cartographie des niveaux sonores

La figure suivante présente la cartographie des bruits particuliers du futur site dans l'environnement, le calcul est réalisé avec un maillage de 5mx5m et des récepteurs à 1,5m de hauteur.



## 8. SIMULATION DU PROJET – SCÉNARIO 3 – ONDULEURS CENTRALISÉS AVEC TRAITEMENTS

### 8.1 Sources de bruit prises en compte

#### 8.1.1 Localisation

Le futur site Garchizy sera composé de 2 onduleurs centralisés de types INGECON SUN 3 POWER SERIES avec mise en oeuvre de traitements et de 2 postes de transformation « PTR ».

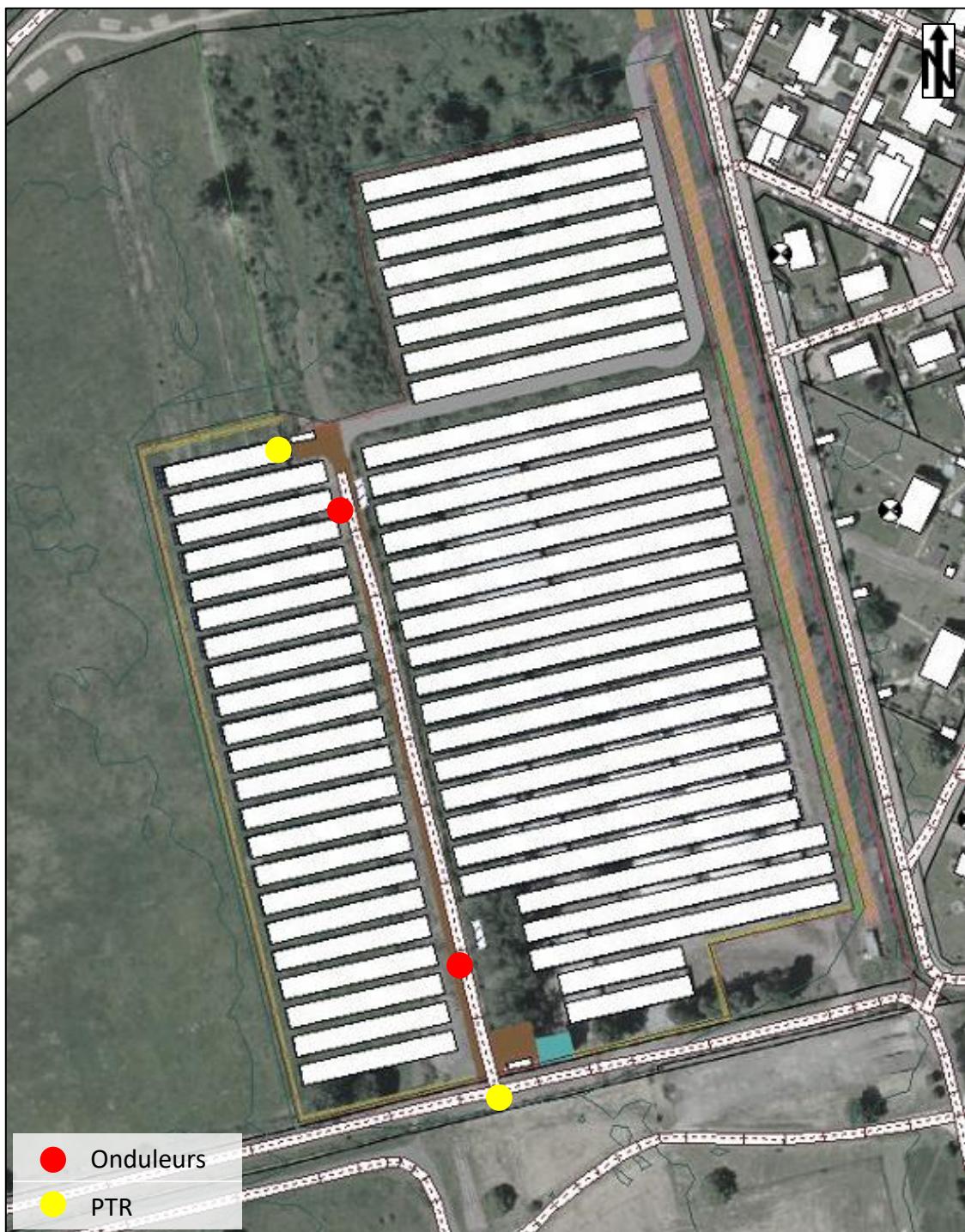


Figure 9 : Localisation des sources du projet pour le scénario 3

### 8.1.2 Onduleurs centralisés avec traitement

Les niveaux de puissances acoustiques considérés pour chaque onduleur est celui du mode A5 avec traitement et sont repris dans le tableau ci-dessous :

Source	Niveaux par bande d'octave en Lw(lin)							NIVEAU GLOBAL Lw(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Onduleur centralisé	88,6	90,8	91,2	87,8	84,5	82,5	82,8	<b>91,1</b>

Tableau 14 : Puissance acoustique retenue pour les onduleurs centralisé avec traitements

Chaque onduleur est modélisé à l'aide de 5 sources surfaciques (4 pour les côtés et 1 pour la face supérieure) dont les dimensions sont les suivantes : 9,5m x 2,6m x 2,62m (L x l x h).

### 8.1.3 Postes de transformation « PTR ».

Chaque poste de transformation « PTR » est constitué d'une ventilation haute active (intégrant un ventilateur) et d'une ventilation basse passive.

Des mesures réalisées par ORFEA Acoustique sur des installations similaires dans le cadre d'autres études de centrales photovoltaïques ont permis de reconstituer le spectre acoustique des bouches de rejets et de prises d'airs.

Les niveaux de pressions à 1m ont été définis de sorte à représenter les hypothèses les plus majorantes vis-à-vis du panel d'équipements similaires mesurés par ORFEA Acoustique à savoir 80 dB(A) de pression à 1m pour les rejets et 75 dB(A) de pression à 1m pour les prises d'air.

Le modèle de PTR retenu dans le cadre du projet de Garchizy dispose d'une seule face émissive (face Ouest du poste), l'orientation dans le modèle numérique a été choisie de façon à présenter la plus grande distance vis-à-vis des zones habitées et afin de maximiser l'effet d'écran potentiel des tables photovoltaïques voisines.

Les niveaux de puissances acoustiques considérés sont repris dans le tableau ci-dessous :

Source	Niveaux par bande d'octave en Lw(lin)							NIVEAU GLOBAL Lw(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Rejet	83,1	92,9	89,5	84,9	84,2	81,9	78,4	<b>89,5</b>
Prise d'air	87,5	89,3	84,4	83,0	81,1	78,8	75,0	<b>86,3</b>

Tableau 15 : Puissance acoustique retenue pour le poste de transformation « PTR »

## 8.2 Résultats de simulation

### 8.2.1 Niveaux sonores sur les zones habitées

Les niveaux de bruit ambiant calculés aux points récepteurs sont donnés dans les tableaux ci-après. Les émergences spectrales sont données à titre indicatif.

Point 1 Habitations au Nord-Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	36,5	38,5	33,9	30,0	27,2	22,4	16,3	32,6
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	44,0	39,6	35,2	31,9	29,8	26,1	21,4	35,6
Émergence prévisionnelle	1,0	6,5	5,5	4,5	3,5	2,5	1,5	3,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON						

Tableau 16 : Émergences prévisionnelles au point 1

Point 2 Habitations à l'Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	36,1	38,4	35,5	31,6	27,8	23,6	18,6	33,7
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	44,0	39,5	36,5	33,0	30,2	26,7	22,3	36,2
Émergence prévisionnelle	1,0	6,5	7,0	5,5	4,0	3,0	2,5	3,5
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON

Tableau 17 : Émergences prévisionnelles au point 2

Point 3 Habitations au Sud-Est	Spectre en dB							Niveau global en dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Bruit particulier simulé	36,3	38,5	34,7	31,2	28,7	25,6	21,6	34,2
Bruit résiduel mesuré	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	32,5
Bruit ambiant calculé	44,0	39,6	35,8	32,7	30,7	27,8	23,8	36,4
Émergence prévisionnelle	1,0	6,5	6,5	5,5	4,5	4,5	4,0	4,0
Émergence admissible	-	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Dépassement	-	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON

Tableau 18 : Émergences prévisionnelles au point 3

La simulation ne montre pas de dépassement des émergences réglementaires globales au niveau des habitations lorsque des traitements sont mis en œuvre sur les onduleurs centralisés.

Les niveaux de bruit résiduel et les niveaux de bruit particulier sont donnés à l'extérieur des habitations. Par conséquent, l'émergence spectrale n'est donc pas réglementée au regard du Code de la santé publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage ».

Il est à noter que de légères émergences spectrales prévisionnelles subsistent à 500Hz. Cependant, le risque de gène au niveau du voisinage engendré par ces émergence est relativement faible.

### 8.2.2 Cartographie des niveaux sonores

La figure suivante présente la cartographie des bruits particuliers du futur site dans l'environnement, le calcul est réalisé avec un maillage 5mx5m et des récepteurs à 1,5m de hauteur.

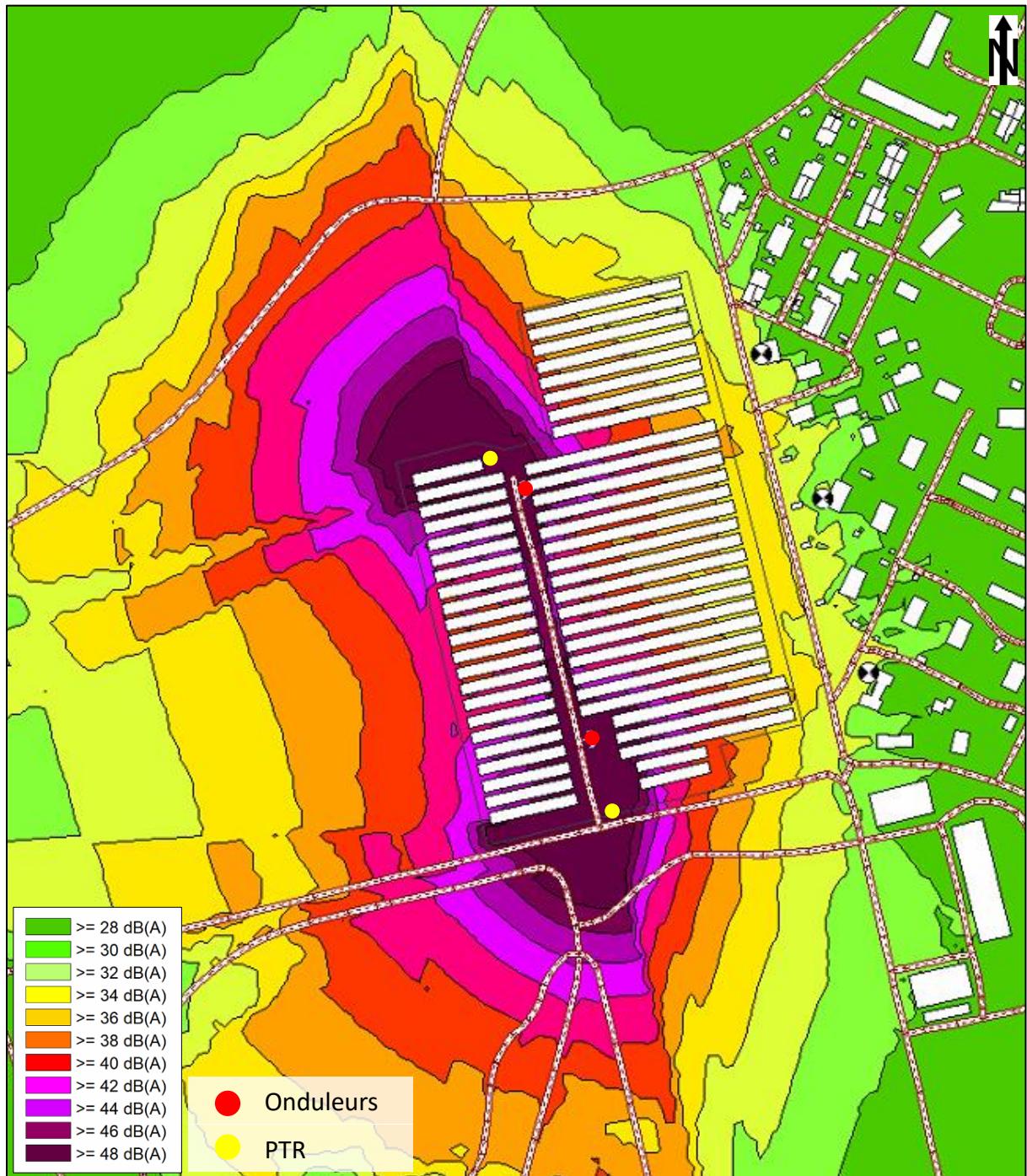


Figure 10 : Cartographie des bruits particuliers – scénario 3

## 9. CONCLUSION

Madame Jeanne DEPLACE, de la société ELEMENTS, a confié au bureau d'études ORFEA Acoustique la réalisation d'une étude d'impact acoustique. Celle-ci s'inscrit dans le cadre du Code de la Santé Publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage » dont les dispositions figurent aux articles R. 1336-5 à R. 1336-10 et de l'arrêté du 26 janvier 2007.

Elle concerne le projet de centrale photovoltaïque sur la commune de GARCHIZY (58).

Différents scénarios d'implantation des onduleurs ont été simulés :

- Onduleurs répartis ;
- Onduleurs centralisés sans traitement (mode de fonctionnement A5) ;
- Onduleurs centralisés sans traitement (mode de fonctionnement A5 silencer) .

Les résultats des simulations ont permis de déterminer que la mise en œuvre d'onduleurs centralisés INGETEAM en mode de fonctionnement A5 silencer permettent de respecter les seuils réglementaires au regard du Code de la santé publique - Section 2 « Dispositions applicables aux bruits de voisinage » et de l'arrêté du 26 janvier 2007, concernant l'émergence globale à au niveau des habitations les plus impactées par le projet.

Rédacteur	Vérificateur/ Approbateur
Cécile REZE Acousticienne	Clément BERNARD Acousticien

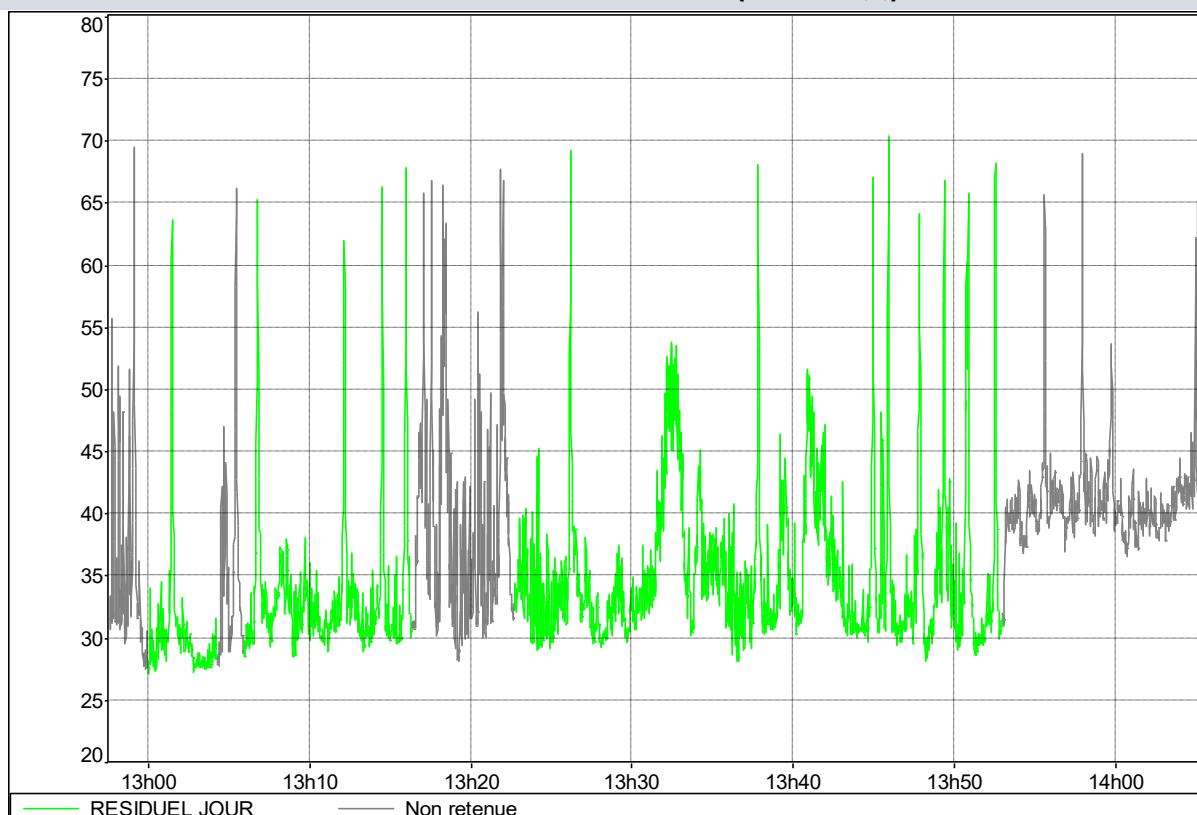
## 10. ANNEXES

### 10.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement

Point 1	Mesure de bruit résiduel - A l'Est du site	Fiche N°1
---------	--	-----------

POINT DE MESURE	LOCALISATION	PARAMETRES DE MESURAGE
		<p>Appareil de mesure : Sonomètre FUSION N° 10674 Classe 1</p> <p>Période de mesurage : De 12h57 à 14h05 le 02/10/2025</p> <p>Durée : 1h08</p> <p>Emplacement : A l'Ouest de l'habitation : A 1,5 mètre du sol</p>

EVOLUTION TEMPORELLE DU NIVEAU SONORE ( $L_{Aeq,1s}$  EN dB(A))



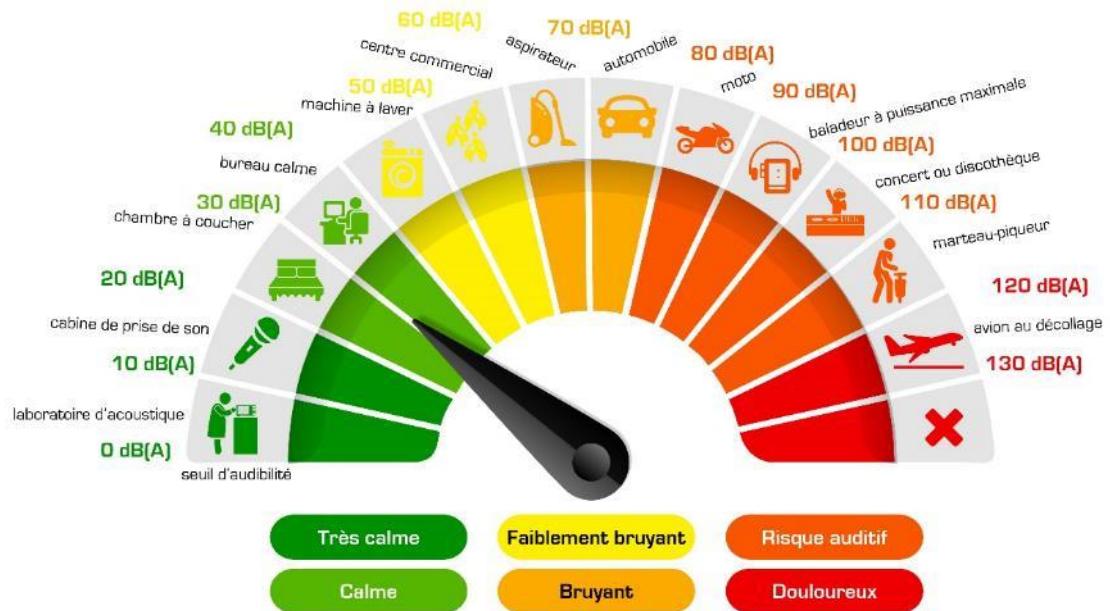
#### Sources de bruit / Observations

Le point 1 est impacté par le bruit de la faune sauvage (en particulier celui des oiseaux) et de la circulation sur la route rue Georges Merat.

#### RESULTATS

Période	Indice	Niveaux sonores par bandes d'octaves (dB)								Global (dB(A))
		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Période diurne (07h-22h)	$L_{eq}$	50,0	43,9	43,9	41,9	44,1	39,8	32,6	23,4	47,2
	$L_{90}$	39,8	30,4	27,6	24,3	23,5	20,9	15,5	11,5	29,5
	$L_{50}$	43,2	33,2	29,5	27,4	26,4	23,7	19,8	13,2	32,5
	$L_{10}$	51,2	43,7	42,8	37,7	35,4	31,7	29,4	18,2	42,0

## 10.2 Echelle de niveaux sonores



## 11. 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 :

$p_0 = 2.10^{-5}$  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  **$L_{eq}$** . 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  **$L_{Aeq}$**  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.

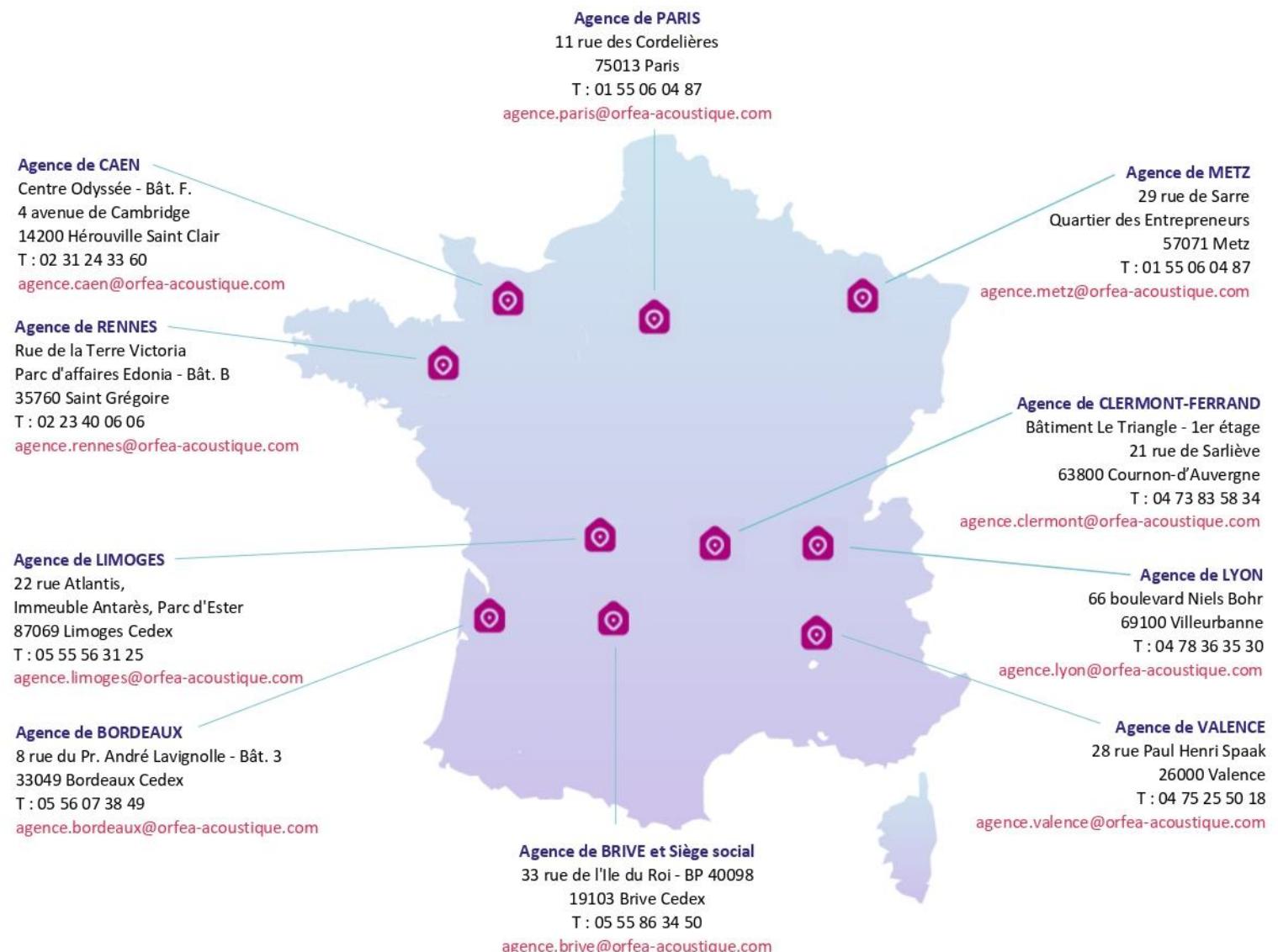
### *Indices statistiques (ou indices fractiles)*

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 :

- **$L_{10}$**  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- **$L_{50}$**  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- **$L_{90}$**  : 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.



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

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

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 163 236 €  
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092  
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092  
NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

Une société du Groupe LACORT