

Rapport d'étude acoustique

N° R33230636C-WT

Client : ACACIA

Projet : Pré-étude d'impact acoustique d'une unité de stockage batteries sur la commune de Sainte-Lizaigne (36)



Agence Toulouse (siège)

ZA de Tourneris - Lot 1 31470
Bonrepos-sur-Aussonnelle
contact@acoustique-delhom.com
+33 (0)5 61 91 64 90

Agence Paris

19-21, allées de l'Europe - 92100
Clichy, Paris | Equinox - Bat B
contact@acoustique-delhom.com
+33 (0)1 40 81 03 54

Table des matières

1	OBJET DE LA MISSION ACOUSTIQUE-----	4
2	CADRES DE LA MISSION-----	4
2.1	Le cadre réglementaire	4
2.1.1	Contrôle en Limite de Propriété du site	4
2.1.2	Contrôle en zone à émergence réglementée	5
2.1.3	Contrôle de tonalités marquées	5
2.2	Le cadre normatif	6
3	CONTEXTE DE LA MISSION -----	7
3.1	Description sommaire du projet	7
3.2	Objectifs acoustiques	7
3.2.1	Objectifs réglementaires en limite de propriété du site	7
3.2.2	Objectifs réglementaires en zone à émergence réglementée	7
3.2.3	Objectifs de la présente étude	7
4	CARACTERISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT ACOUSTIQUE DU SITE -----	8
4.1	Mesurages in situ	8
4.1.1	Nature des mesures sonométriques	8
4.1.2	Date d'intervention et Opérateur chargé des mesurages	8
4.1.3	Conditions météorologiques	8
4.1.4	Matériel de mesure utilisé	9
4.1.5	Emplacements de mesurage retenus	10
5	RESULTAT DES MESURAGES-----	12
5.1	Généralités	12
5.2	Synthèse des niveaux de bruit résiduel mesurés	13
5.2.1	Résultats des mesurages pour les points en limite de propriété	13
5.2.2	Résultats des mesurages pour les points en zone à émergences règlementées	14
6	DEFINITION DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES-----	15
6.1	Objectifs acoustiques en limite de propriété	15
6.2	Objectifs acoustiques en zone d'émergence réglementée	15
7	MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU SITE-----	16
7.1	Configurations étudiées	16
7.2	Données acoustiques	17
7.2.1	Système de ventilation du conteneur de batterie.	17
7.2.2	Skids	18
7.2.3	Transformateur de distribution	19
7.3	Modélisation	20
8	RESULTATS DE LA MODELISATION -----	21
8.1	Fonctionnement diurne	22
8.1.1	Contrôle en zones à émergence réglementée	22
8.1.2	Contrôle en limites de propriété	23
8.2	Fonctionnement nocturne	24
8.2.1	Contrôle en zones à émergence réglementée	24

8.2.2	Contrôle en limites de propriété	25
9	CONCLUSION -----	26
10	ANNEXE 1 : DEFINITIONS -----	27
11	ANNEXE 2 : PARAMETRES METEOROLOGIQUES -----	28
11.1	Descriptif de l'incidence Météorologique	28
11.2	Incidence Météorologique lors de l'intervention	29
12	ANNEXE 3 : FICHES DE PRESENTATION DES MESURES -----	30
12.1	Point LP	30
12.2	ZER1	31
12.3	ZER2 et ZER3	32

1 OBJET DE LA MISSION ACOUSTIQUE

Le présent document rend compte de la pré-étude acoustique réalisée dans le cadre d'un projet de création d'une unité de stockage batteries, porté par la société ACACIA, à Sainte-Lizaigne (36).

Cette mission a été réalisée dans le cadre réglementaire de l'**arrêté 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).

Cette mission intègre notamment :

- L'analyse de la situation actuelle du site ;
- L'analyse du projet ;
- La modélisation informatique acoustique du projet et de son environnement (modélisation 3D) ;
- Le calcul de l'impact sonore du projet à partir des informations disponibles sur les futures installations ;
- L'analyse des résultats obtenus.

Notons que cette étude ne concerne que les aspects acoustiques du projet. Les autres aspects, tels que fluides, aérauliques, tenue mécanique, etc., n'entrent pas dans notre champ de compétence et ne sont donc pas de notre responsabilité.

2 CADRES DE LA MISSION

2.1 Le cadre réglementaire

Cette mission est réalisée dans le cadre réglementaire de l'**arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits générés dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les chapitres suivants synthétisent les contraintes réglementaires à respecter par le site étudié.

2.1.1 Contrôle en Limite de Propriété du site

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixera pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété du site. Ces niveaux sont déterminés afin de limiter le bruit à la source, ceci de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles dans les zones sensibles de l'environnement. Dans tous les cas, 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 zone considéré est supérieur à cette limite.

Dans le cadre de notre étude, les limites n'étant pas encore définies par arrêté, nous considérerons les limitations suivantes :

- 70 dB(A) pour la période de jour

- 60 dB(A) pour la période de nuit

2.1.2 Contrôle en zone à émergence réglementée

L'arrêté du 23 janvier 1997 fixe les valeurs des émergences admissibles à ne pas dépasser dans les différentes zones où celles-ci sont réglementées. En fonction des niveaux de bruit ambiant existants dans ces zones (incluant le bruit de l'établissement) et des périodes de la journée, ces valeurs varient entre 3 et 6 dB(A). Le tableau suivant présente les valeurs d'émergences admissibles suivant les cas rencontrés.

Tableau 1. Valeurs des émergences admissibles

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

2.1.3 Contrôle de tonalités marquées

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

2.2 Le cadre normatif

Les mesures réalisées au cours de cette mission ont été réalisées conformément aux préconisations de la norme **NFS 31-010** relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement. Cette norme fait référence à deux méthodes qui se différencient par les exigences relatives aux moyens matériels à mettre en œuvre, à l'instrumentation utilisée, à la nature du bruit particulier émis et à la situation acoustique existante :

- La méthode dite « de contrôle » ;
- La méthode dite « d'expertise ».

La méthode de contrôle est utilisable pour détecter une émergence supérieure à 3 dB(A) ou pour mettre en évidence l'absence d'émergence en dB(A) si aucun des deux niveaux ne fluctue de plus de 2 dB(A) et si la différence de niveau détectée entre le bruit ambiant et le bruit résiduel est inférieure ou égale à 1 dB(A). Elle s'applique aux situations répondant aux conditions suivantes :

- Sources identifiées ;
- Durée et fréquence d'apparition des sources reproductibles ;
- Évolution temporelle du niveau sonore reproductible à chaque apparition ;
- Absence de bruit à tonalité marquée ;
- Situations ne nécessitant pas l'utilisation d'un indice fractile.

La méthode d'expertise fait appel à des descripteurs complémentaires de l'émergence en termes de L_{eq} . Elle nécessite des mesurages pendant une période d'observation importante afin d'améliorer la convergence des résultats.

Compte tenu de la situation acoustique rencontrée, c'est la méthode dite d'Expertise qui a été retenue pour la réalisation des mesures acoustiques.

3 CONTEXTE DE LA MISSION

3.1 Description sommaire du projet

Le projet ici étudié concerne la création d'une unité de stockage batteries de la société ACACIA sur la commune de Sainte-Lizaigne et l'analyse prévisionnelle des niveaux sonores qui seront générés dans l'environnement par les installations du projet (ou niveaux sonores qui devront être respectés).

3.2 Objectifs acoustiques

3.2.1 Objectifs réglementaires en limite de propriété du site

Les niveaux sonores maximums générés par les installations futures du site doivent respecter en limite de propriété du site les valeurs suivantes :

- 70 dB(A) en période diurne (07h00-22h00) ;
- 60 dB(A) en période nocturne (22h00-07h00).

3.2.2 Objectifs réglementaires en zone à émergence réglementée

Les valeurs d'émergence admissibles pour le site sont celles définies par l'arrêté du 23 janvier 1997. Ces valeurs d'émergence sont calculées en faisant la différence arithmétique entre bruit ambiant (bruit présent pendant le fonctionnement du site) et bruit résiduel (bruit présent hors activité du site).

3.2.3 Objectifs de la présente étude

Le but de cette étude est :

- De caractériser dans un premier temps la situation acoustique initiale de l'environnement (caractérisation de l'état initial sonore du site) ;
- D'évaluer l'impact sonore du fonctionnement des futures installations (évaluation réalisée par une modélisation acoustique 3D à partir des informations mises à disposition) ;
- De définir si nécessaire, les précautions acoustiques qui permettront de respecter les contraintes réglementaires applicables en limite de propriété du site ainsi qu'en zone à émergence réglementée.

4 CARACTERISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT ACOUSTIQUE DU SITE

4.1 Mesurages in situ

4.1.1 Nature des mesures sonométriques

Les mesurages sonométriques ont été effectuées afin de caractériser l'état initial de l'environnement acoustique du site. Ces mesures ont été réalisées à la fois pendant les périodes diurnes et nocturnes, en tenant compte des futurs horaires de fonctionnement des installations.

Les intervalles de référence sont les suivants :

- Période diurne : 07h00 à 22h00 ;
- Période nocturne : 22h00 à 07h00.

4.1.2 Date d'intervention et Opérateur chargé des mesurages

Les mesures acoustiques et différents relevés sur site ont été réalisées les 08 et 09 juin 2023 par M. Wassim TRABELSI, ingénieur acousticien de notre bureau d'étude.

4.1.3 Conditions météorologiques

La norme **NFS31-010** et son amendement A1 de décembre 2008 décrivent l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du son entre un récepteur et une source de bruit. Pour plus de clarté, le détail des conditions météorologiques rencontrées lors de notre intervention et l'analyse de leurs incidences sont présentés en annexe 2 du présent rapport.

4.1.4 Matériel de mesure utilisé

Le tableau suivant présente l'appareillage de mesure utilisé lors de cette mission.

Tableau 2. Appareillage de mesure utilisé

APPAREIL DE MESURE	MARQUE	MODELE	N° DE SERIE
CALIBREUR	GRAS	42AG	280749
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	ACOEM	Fusion	12061
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	CESVA	SC30	T222594
Analyseur temps réel / sonomètre intégrateur	SINUS	Tango Plus	1910

Les appareils ont été calibrés avant et après les mesurages à l'aide du calibre GRAS 42AG de classe 1 vérifié périodiquement par le L.N.E. (Laboratoire National d'Essais) et possédant un certificat d'étalonnage en cours de validité. Une chaîne de mesure périodiquement vérifiée par le L.N.E. (Laboratoire National d'Essais) et possédant un certificat de vérification en cours de validité a été utilisée.

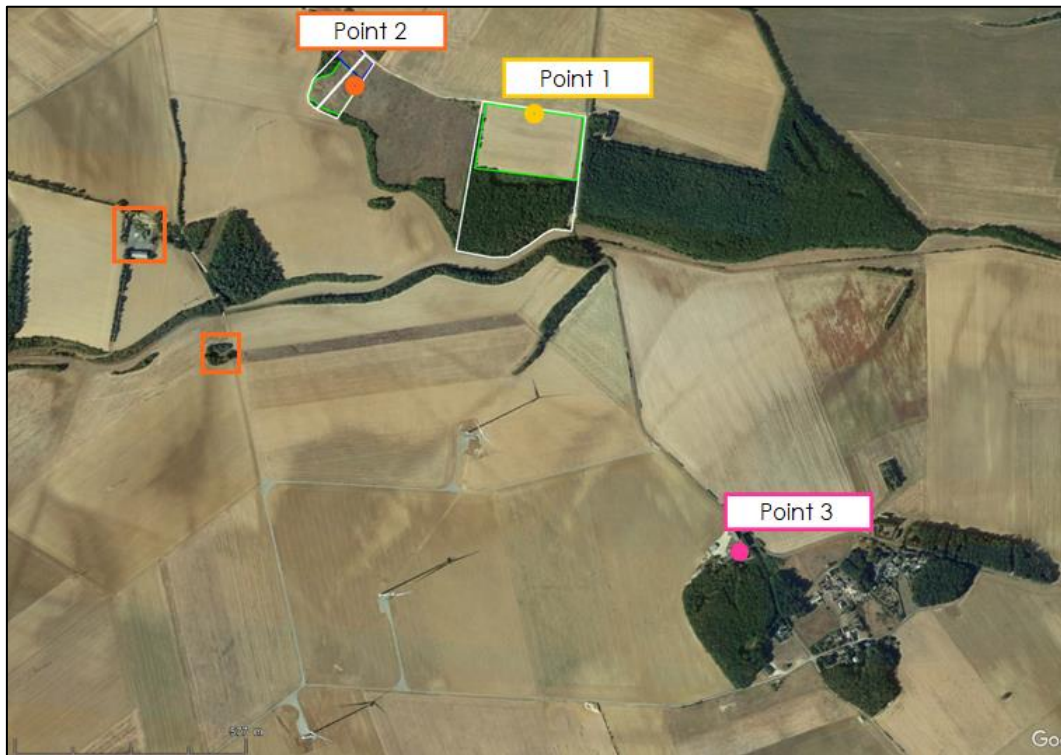
Les enregistrements ont été dépouillés à l'aide des logiciels dBTrait32 et Tango Utilities sur micro-ordinateur.

4.1.5 Emplacements de mesurage retenus

La figure suivante présente les zones d'implantation du projet ainsi que le positionnement des appareils de mesure sur site.

Il convient de préciser que la deuxième zone, qui initialement faisait partie du projet et était située à l'ouest, a finalement été annulée.

Figure 1. Zones d'implantation et localisation des points de mesure




- Le sonomètre au point 1 a été installé en limite de propriété de la zone d'implantation retenue du projet.
- En raison de l'annulation de la seconde zone du projet, le point 2 qui y était initialement positionné ne sera plus utilisé pour contrôler les niveaux sonores en limite de propriété de celle-ci. Toutefois, il servira de référence pour définir les objectifs de niveau sonore à respecter dans les zones à émergence réglementée situées au sud-ouest du projet, c'est-à-dire les habitations encadrées en orange sur le plan ci-dessus.

L'emplacement du point 2 a été sélectionné à une distance plus éloignée des éoliennes environnantes, afin d'adopter une approche conservatrice lors de la vérification du respect des objectifs dans les zones à émergence réglementée sud-ouest.

- Le point 3 est représentatif de la zone à émergence réglementée, située au sud-est du projet.

Les photographies qui suivent rendent compte plus précisément des positions des points de mesures.

Tableau 1. Emplacements de mesures retenus

	PHOTO DE L'EMPLACEMENT	COMMENTAIRE
POINT 1		<p>Ce point est représentatif du bruit généré en limite de propriété nord de la zone d'implantation.</p> <p>L'ambiance sonore est relativement calme et caractéristique d'un environnement rural.</p> <p>Le bruit constaté le jour de notre intervention est liée à la présence de végétation, à l'activité avifaune et aux activités agricoles occasionnelles.</p>
POINT 2		<p>Ce point est représentatif du bruit généré en zones à émergence sud-ouest.</p> <p>L'ambiance sonore est relativement calme et caractéristique d'un environnement rural.</p> <p>Le bruit constaté le jour de notre intervention est liée à la présence de végétation, à l'activité avifaune.</p> <p>Les mesures réalisées à cet emplacement ne sont pas significativement impactées par la présence des éoliennes environnantes.</p>
POINT 3		<p>Cet emplacement est représentatif de la zone à émergence réglementée situé au sud-est du projet.</p> <p>L'ambiance sonore est relativement calme et caractéristique d'un environnement rural.</p> <p>Le bruit constaté le jour de notre intervention est liée à la présence de végétation, à l'activité avifaune ainsi qu'aux passages occasionnels de voitures et d'engins agricoles.</p>

5 RESULTAT DES MESURAGES

5.1 Généralités

Les mesures réalisées pour cette étude sont des mesures d'état initial, afin de rendre compte du bruit résiduel dans l'environnement du site et ainsi déterminer les objectifs en Zone à Emergence Réglementée (ZER) et en limite de propriété (Lp).

Les valeurs des indicateurs acoustiques retenus sont arrondies au $\frac{1}{2}$ dB(A) près.

Les différents indicateurs acoustiques ont été calculés sur la période d'observation globale ainsi que sur les 30 minutes les plus calmes ou les plus bruyantes suivant les objectifs à définir pour les deux intervalles de référence (diurne et nocturne).

Les différents indices fractiles (niveaux atteints ou dépassés pendant x % du temps) ont été calculés sur chacune des périodes d'enregistrement retenues pour notre analyse et sont reportés en annexe 3 avec l'ensemble des graphes représentant l'évolution temporelle des niveaux sonores enregistrés.

Conformément à la réglementation, l'indice fractile L_{50} sera retenu lorsque pour une période donnée, les écarts présents entre L_{Aeq} et indice L_{50} sont supérieurs à 5 dB(A). Dans le cas contraire, c'est l'indice L_{Aeq} qui sera retenu pour caractériser les niveaux sonores, à moins que certaines particularités ne justifient l'utilisation d'autres indices fractiles L_{xx} .

5.2 Synthèse des niveaux de bruit résiduel mesurés

5.2.1 Résultats des mesurages pour les points en limite de propriété

Les paragraphes suivants présentent les niveaux sonores constatés à l'emplacement de mesure placé en limite de propriété (Point1) pour chacun des intervalles de référence. L'analyse a été réalisée au regard des valeurs réglementaires de niveau sonore en limite de propriété d'une ICPE.

Tableau 1. Niveaux sonores résiduels retenus en limite de propriété (au 0,5 dB près)

Point	Période	Bruit résiduel retenu L_{eq} dB(A)
Point 1	Diurne	43.5
	Nocturne	38.0

Les objectifs acoustiques en limites de propriété seront déterminés en se basant sur l'analyse des 30 minutes les plus bruyantes, ce qui permet d'adopter une approche conservatrice. Cette approche conduit à l'établissement de niveaux de bruit induit autorisés plus stricts pour le projet.

5.2.2 Résultats des mesurages pour les points en zone à émergences réglementées

Les paragraphes suivants présentent les niveaux sonores constatés aux emplacements de mesure placés en zone d'émergence réglementée (Point 2 et point 3) pour chacun des intervalles de référence.

Tableau 2. Niveaux sonores résiduels retenus en zone à émergence réglementée (au 0,5 dB près)

Point	Période	Bruit résiduel retenu dB(A)
Point 3	Diurne	$L_{50} = 35.0$
	Nocturne	$L_{eq} = 21.0$
Point 2	Diurne	$L_{eq} = 34.0$
	Nocturne	$L_{eq} = 21.0$

Les objectifs acoustiques en zones à émergence réglementée seront déterminés en se basant sur l'analyse des 30 minutes les plus calmes, ce qui permet d'adopter une approche conservatrice. Cette approche conduit à l'établissement de niveaux de bruit induit autorisés plus stricts pour le projet.

Au point 3 en période diurne, les données de l'indice L_{50} de la demi-heure la plus calme ont été retenues, ceci en raison d'une différence supérieure à 5 dB(A) entre l'indice L_{eq} et l'indice L_{50} .

Pour les autres cas, l'indice L_{eq} de la demi-heure la plus calme a été retenu.

6 DEFINITION DES OBJECTIFS ACOUSTIQUES

Les tableaux suivants présentent de manière synthétique les valeurs de bruit résiduel que nous proposons de retenir pour le projet ainsi que les niveaux correspondants de bruit induits à respecter par le projet en limite de propriété et en zone d'émergence réglementée.

6.1 Objectifs acoustiques en limite de propriété

Tableau 3. *Synthèse des objectifs acoustiques en limite de propriété*

	Point	Bruit résiduel retenu dB(A)	Bruit ambiant autorisé dB(A)	Bruit induit à respecter dB(A)
DIURNE	Point 1	43.5	70.0	70.0
NOCTURNE		38.0	60.0	60.0

6.2 Objectifs acoustiques en zone d'émergence réglementée

Tableau 4. *Synthèse des objectifs acoustiques en ZER*

	Point	Bruit résiduel retenu dB(A)	Emergence autorisée estimée dB(A)	Bruit induit à respecter dB(A)
DIURNE	Point 3	35.0	6	39.7
	Point 2	34.0	6	38.7
NOCTURNE	Point 3	21.0	(*)	(*)
	Point 2	21.0	(*)	(*)

(*) l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A).

Les niveaux de bruit résiduels très faibles enregistrés pendant la période nocturne laissent entrevoir un niveau de bruit ambiant inférieur à 35 dB(A), à moins que les installations ne produisent un bruit particulier atteignant environ 35 dB(A). Cette éventualité sera examinée de près lors de la modélisation pour confirmer ces observations.

7 MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU SITE

Afin d'évaluer l'impact sonore du site dans son environnement et la participation de chacune des sources de bruit étudiées, une modélisation acoustique 3D horizontale de l'environnement et du site a été réalisée, afin de visualiser l'influence des sources de bruits des équipements et installations techniques considérés.

Les résultats obtenus permettront, le cas échéant, de définir des principes de traitements acoustiques envisageables pour limiter (ou supprimer) l'impact sonore du projet sur son environnement.

7.1 Configurations étudiées

Les installations de l'unité de stockage de batteries sont susceptibles de fonctionner en période diurne et en période nocturne.

Selon les informations fournies par ACACIA, deux configurations distinctes sont prises en compte, avec des modes de fonctionnement prévus différents selon la période de la journée.

Les détails de ces configurations sont présentés ci-dessous :

Période diurne :

L'analyse de la configuration diurne est effectuée en employant les niveaux sonores des systèmes de ventilation des conteneurs de batterie lors d'un fonctionnement à 50 % de capacité et des skids lors d'un fonctionnement à 60% de capacité.

Période nocturne :

L'analyse de la configuration nocturne est effectuée en employant les niveaux sonores des systèmes de ventilation des conteneurs de batterie lors d'un fonctionnement à 30 % de capacité et des skids lors d'un fonctionnement à 40% de capacité.

Il convient de noter que la capacité mentionnée ici se réfère à la ventilation.

7.2 Données acoustiques

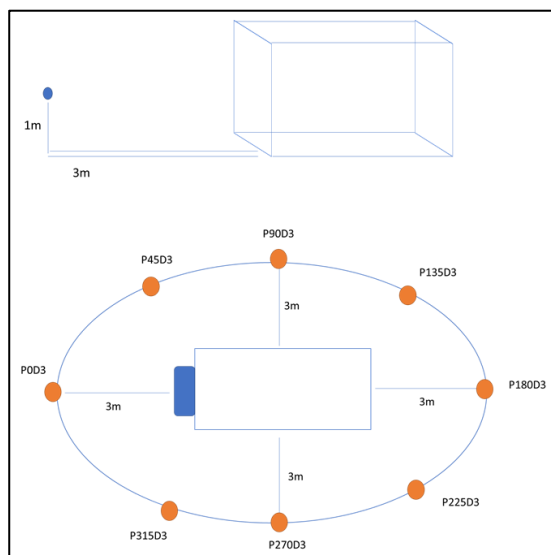
Les données acoustique fournis par ACACIA sont donnés ci-après.

7.2.1 Système de ventilation du conteneur de batterie.

Le tableau ci-dessous présente, selon plusieurs régimes de fonctionnement, les niveaux de pression acoustique en dB(A) mesurés en huit points différents répartis de part et d'autre du conteneur de batterie.

	P0D3	P45D3	P90D3	P135D3	P180D3	P225D3	P270D3	P315D3	Use
20%	53.7	54.9	53.3	55.2	54.5	54.8	52.0	56.2	
30%	56.6	57.2	55.2	56.6	56.0	56.3	54.0	58.4	Nocturne
40%	59.6	59.5	57.1	58.1	57.5	57.7	55.9	60.5	
50%	63.0	62.5	59.5	60.0	60.0	60.0	58.0	63.5	Diurne
60%	65.0	64.0	60.0	61.0	60.0	60.0	60.0	64.5	
70%	68.0	65.8	63.0	62.0	61.0	62.0	62.0	66.0	
80%	72.0	68.0	65.0	64.0	63.0	62.4	63.0	68.5	
90%	75.0	72.0	67.0	65.0	65.0	65.0	66.0	72.0	
100%	77.0	73.5	68.2	67.5	67.0	67.0	68.0	73.5	

La répartition des points de mesures est présentée ci-dessous :



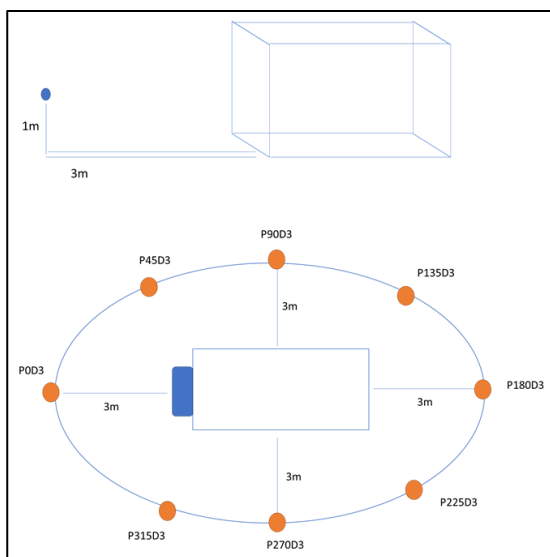
Comme rappelé précédemment, pendant la période diurne, les systèmes de ventilation des conteneurs de batterie fonctionnent à 50% de capacité, tandis que pendant la période nocturne, ils fonctionnent à 30% de capacité.

7.2.2 Skids

Le tableau ci-dessous présente, selon plusieurs régimes de fonctionnement, les niveaux de pression acoustique en dB(A) mesurés en huit points différents répartis de part et d'autre d'un Skids.

	P0D3	P45D3	P90D3	P135D3	P180D3	P225D3	P270D3	P315D3	Use
20%	50.7	51.9	50.3	52.2	51.5	51.8	49.0	53.2	
30%	53.6	54.2	52.2	53.6	53.0	53.3	51.0	55.4	
40%	56.6	56.5	54.1	55.1	54.5	54.7	52.9	57.5	Nuit
50%	60.0	59.5	56.5	57.0	57.0	57.0	55.0	60.5	
60%	62.0	61.0	57.0	58.0	57.0	57.0	57.0	61.5	Jour
70%	65.0	62.8	60.0	59.0	58.0	59.0	59.0	63.0	
80%	69.0	65.0	62.0	61.0	60.0	59.4	60.0	65.5	
90%	72.0	69.0	64.0	62.0	62.0	62.0	63.0	69.0	
100%	74.0	70.5	65.2	64.5	64.0	64.0	65.0	70.5	

La répartition des points de mesures est présentée ci-dessous :



Comme rappelé précédemment, pendant la période diurne, les systèmes de ventilation des conteneurs de Skids fonctionnent à 60% de capacité, tandis que pendant la période nocturne, ils fonctionnent à 40% de capacité.

7.2.3 Transformateur de distribution

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de puissance acoustique en dB(A) de transformateur de distribution.

Désignation	Spectre de puissance Lw en dB(A)								Global dBA
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Primary 132/33kV transformer	64.0	70.0	77.0	80.0	80.0	75.0	69.0	63.0	85.0

7.3 Modélisation

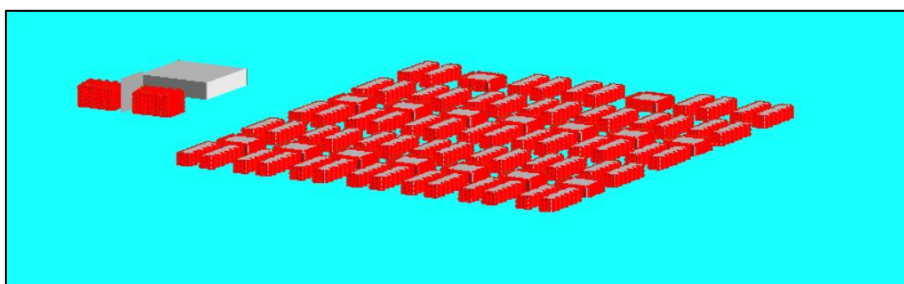
Les figures suivantes présentent une visualisation de la modélisation réalisée avec la localisation des sources de bruit principales du site.

Figure 2. Modélisation de la zone d'étude environnementale (vue en plan) contenant les sources de bruit



Dans la suite du rapport, les zones à émergence réglementée seront désignées selon les appellations figurant sur le plan ci-dessus, à savoir ZER1, ZER2 et ZER3. Le terme « Projet » sera employé pour faire référence à la zone d'implantation du projet.

Figure 3. Modélisation de la zone d'étude environnementale dans la situation initiale (vue 3D)



8 RESULTATS DE LA MODELISATION

Ci-après sont présentés les résultats issus des modélisations numériques.

Les cartographies sont basées sur les données acoustique présentées dans la section 7.2.

D'après les informations fournies par **ACACIA**, deux modes de fonctionnement des systèmes de ventilation des conteneurs de batteries et des skids sont possibles selon la période de la journée :

- Mode diurne : les systèmes de ventilation des conteneurs de batterie fonctionnent à 50 % de capacité et des skids fonctionnent à 60% de capacité.
- Mode nocturne : les systèmes de ventilation des conteneurs de batterie fonctionnent à 30 % de capacité et des skids fonctionnent à 40% de capacité.

La modélisation acoustique tient donc compte de ces deux modes de fonctionnement.

Les résultats présentés sur les cartographies rendent compte des niveaux de bruit induit globaux (représentant le cumul des impacts sonores individuels des multiples sources de bruit).

La modélisation réalisée permet de visualiser l'impact sonore individuel des différentes sources de bruit du projet. Elle peut servir, lorsque nécessaire, à définir des traitements acoustiques complémentaires.

Les récepteurs en zone à émergence réglementée sont positionnés à 2 mètres des façades des bâtiments voisins et à une hauteur de 2 m au-dessus du sol. Cette même hauteur s'applique également aux récepteurs en limite de propriété.

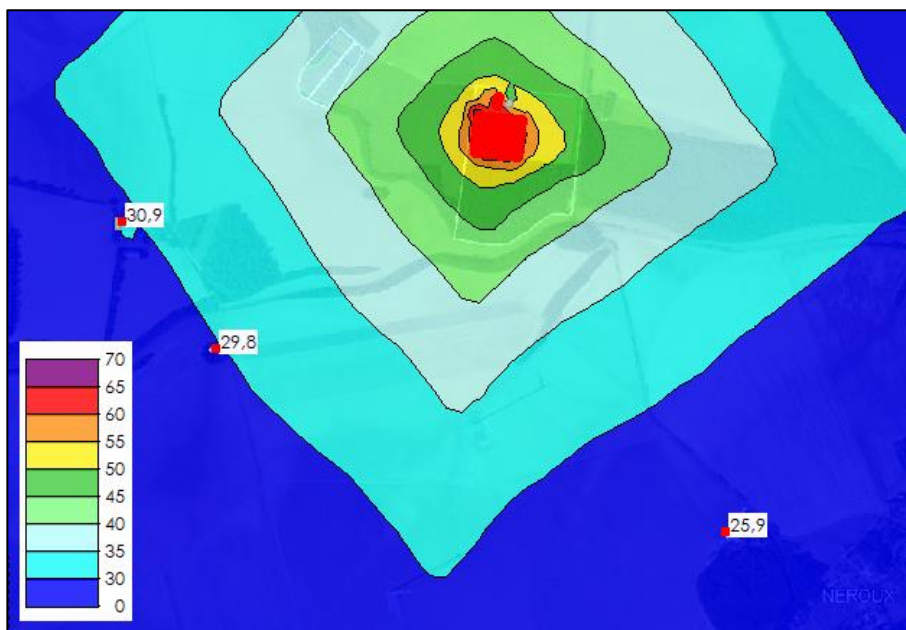
La surface horizontale des cartographies représente les niveaux sonores en dB(A) modélisés à 2 mètres par rapport au sol également.

8.1 Fonctionnement diurne

8.1.1 Contrôle en zones à émergence réglementée

La figure ci-dessous présente la répartition des niveaux sonores dans l'environnement en période diurne. Les points de contrôle, matérialisés par des points rouges, sont positionnés au niveau des zones à émergence réglementée.

Figure 4. Cartographie sonore 2D / Période diurne – Niveaux de bruit particulier en ZER



Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores obtenus aux points de contrôle en zones à émergence réglementée et la conformité au regard des objectifs acoustiques.

Tableau 5. Synthèse des résultats de simulation en ZER – Configuration diurne

Fonctionnement diurne			
Récepteur	Bruits particulier simulé	Bruit particulier autorisé	Conformité
ZER 1	25.9	39.7	CONFORME
ZER 2	29.8	38.7	CONFORME
ZER 3	30.9	38.7	CONFORME

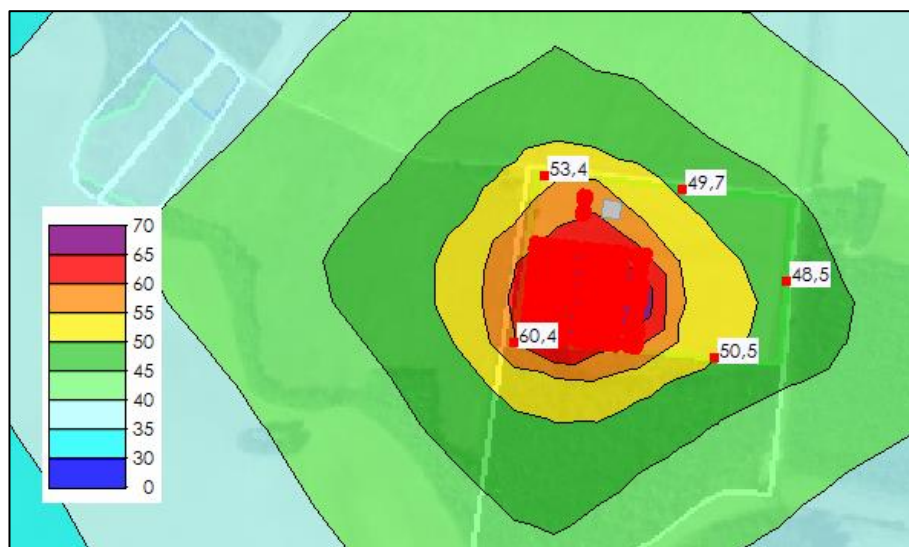
Commentaires :

Les résultats de cette simulation montrent que dans la configuration diurne, il n'y a pas de risque de dépassement des contraintes réglementaires au voisinages considérées.

8.1.2 Contrôle en limites de propriété

La figure ci-dessous présente la répartition des niveaux sonores dans l'environnement en période diurne. Les points de contrôle, matérialisés par des points rouges, sont positionnés en limites de propriété.

Figure 5. Cartographie sonore 2D / Période diurne – Niveaux de bruit particulier en Lp (zoom sur les zones du projet)



Le tableau ci-dessous présente le niveau sonore le plus élevé calculé aux différents points de contrôle en limites de propriétés (Lp), ainsi que la conformité par rapport aux objectifs acoustiques.

Tableau 6. Synthèse des résultats de simulation en limite de propriété – Configuration diurne

Fonctionnement diurne			
Récepteur	Bruits particulier simulé	Bruit particulier autorisé	Conformité
Lp « Projet »	60.4	70.0	CONFORME

Commentaires :

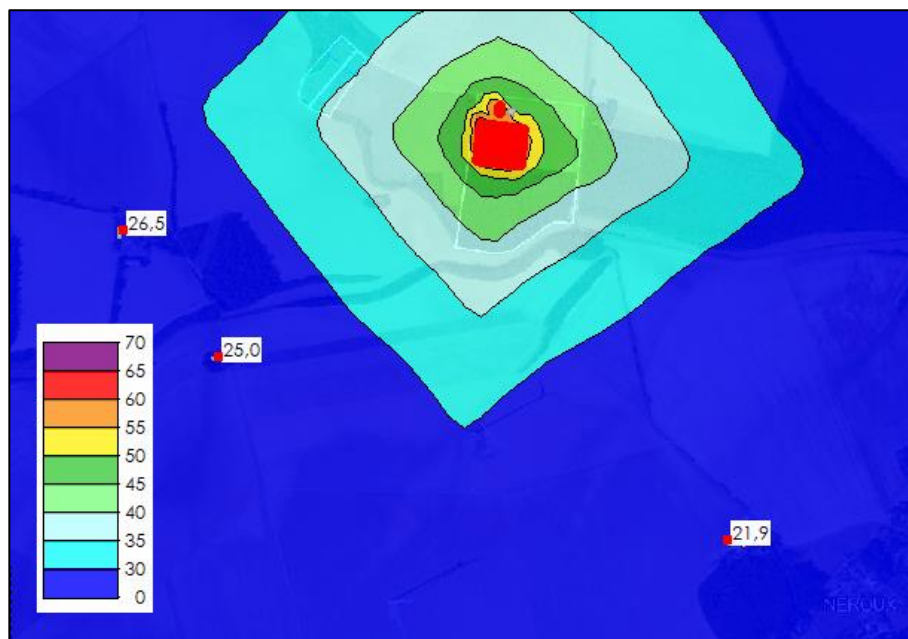
Les résultats de cette simulation montrent que dans la configuration diurne, il n'y a pas de risque de dépassement des contraintes réglementaires en limites de propriété.

8.2 Fonctionnement nocturne

8.2.1 Contrôle en zones à émergence réglementée

La figure ci-dessous présente la répartition des niveaux sonores dans l'environnement en période nocturne. Les points de contrôle, matérialisés par des points rouges, sont positionnés au niveau des zones à émergence réglementée.

Figure 6. *Cartographie sonore 2D / Période nocturne – Niveaux de bruit particulier en ZER*



Le tableau ci-dessous présente les niveaux sonores obtenus aux points de contrôle en zones à émergence réglementée et la conformité au regard des objectifs acoustiques.

Tableau 7. *Synthèse des résultats de simulation en ZER – Configuration nocturne*

Fonctionnement nocturne			
Récepteur	Bruits particulier simulé	Bruit ambiant résultant	Conformité
ZER 1	21.9	(*) 24.5 dB(A) ≤ 35 dB(A)	CONFORME
ZER 2	25.0	(*) 26.5 dB(A) ≤ 35 dB(A)	CONFORME
ZER 3	26.5	(*) 27.6 dB(A) ≤ 35 dB(A)	CONFORME

(*) Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A).

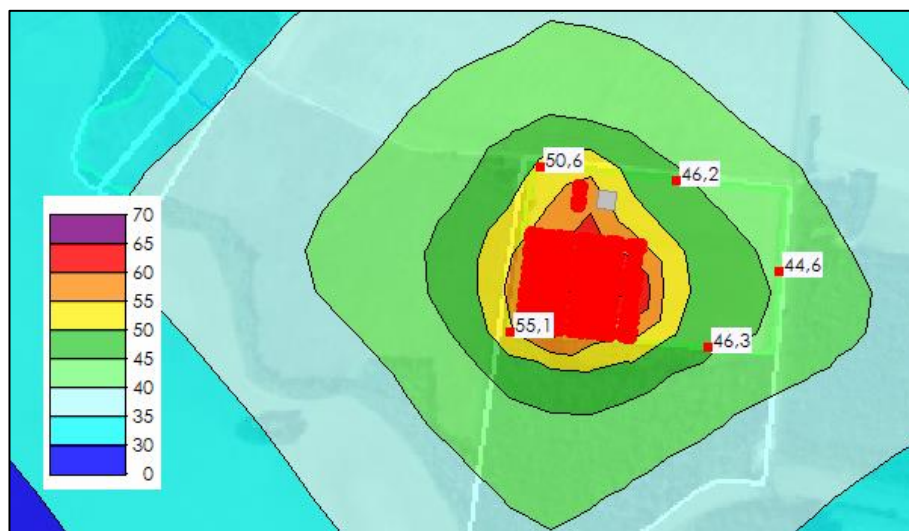
Commentaires :

Suite à cette simulation, il a été confirmé que les niveaux de bruit ambiant, comprenant à la fois le bruit résiduel et le bruit particulier généré en ZER, restent en deçà de 35 dB(A). Par conséquent, la situation est conforme pendant la période nocturne, conformément à la réglementation qui impose des contraintes uniquement lorsque le niveau de bruit ambiant, incluant le bruit particulier, dépasse 35 dB(A).

8.2.2 Contrôle en limites de propriété

La figure ci-dessous présente la répartition des niveaux sonores dans l'environnement en période nocturne. Les points de contrôle, matérialisés par des points rouges, sont positionnés en limites de propriété.

Figure 7. Cartographie sonore 2D / Période nocturne – Niveaux de bruit particulier en Lp
(zoom sur les zones du projet)



Le tableau ci-dessous présente le niveau sonore le plus élevé calculé aux différents points de contrôle en limites de propriétés (Lp), ainsi que la conformité par rapport aux objectifs acoustiques.

Tableau 8. Synthèse des résultats de simulation en limite de propriété – Configuration nocturne

Fonctionnement nocturne			
Récepteur	Bruits particulier simulé	Bruit particulier autorisé	Conformité
Lp « Projet »	55.1	60.0	CONFORME

Commentaires :

Les résultats de cette simulation montrent que dans la configuration nocturne, il n'y a pas de risque de dépassement des contraintes réglementaires en limites de propriété.

9 CONCLUSION

La société ACACIA a confié à notre bureau d'étude DELHOM ACOUSTIQUE, une mission de mesures acoustique environnementale et une pré étude d'impact acoustique pour le projet d'une unité de stockage batteries à Sainte-Lizaigne (36).

Cette étude tient compte des contraintes réglementaires de l'arrêté 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).

Les résultats de notre étude ont été obtenus sur la base des données acoustique des sources de bruit du site fournies par le client et d'une modélisation acoustique 3D de l'environnement. Une fois le modèle calé, l'analyse des résultats obtenus a permis de déterminer les sources qui impactent les zones voisines et limites de propriétés en fonctions des deux différentes configurations d'utilisation des équipements sur le site.

Dans les conditions et activités prévues dans cette étude, l'impact acoustique des activités prévues sur le site seront conformes à la réglementation mentionnée ci-dessus pour les différents points sensibles considérées en limite de propriété et aux voisinages.

10 ANNEXE 1 : DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique : Vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression acoustique de référence (20 µPa). Il s'exprime en décibels (dB)

Niveau de pression acoustique dans une bande déterminée : Niveau de pression acoustique efficace produite par les composantes d'une vibration acoustique dont les fréquences sont contenues dans la bande considérée.

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$: valeur du niveau acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

avec :

$L_{Aeq,T}$: Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et se termine à t_2 ;

p_0 : Pression de référence (20 µPa) ;

$p_A^2(t)$: Pression acoustique instantanée pondérée A du signal.

Intervalle de mesurage : intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

Bruit ambiant : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête : dans notre cas, le bruit généré au voisinage par le fonctionnement de l'équipement.

Bruit résiduel (ou bruit de fond) : Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et de bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et des équipements.

Émergence : Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

11 ANNEXE 2 : PARAMETRES METEOROLOGIQUES

11.1 Descriptif de l'incidence Météorologique

La norme **NFS31-010** et son amendement A1 de décembre 2008 décrivent l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du son entre un récepteur et une source de bruit. Trois catégories de conditions de propagation sonore différentes sont ainsi établies en fonction de conditions aérodynamiques (U_i) et thermiques (T_i) :

1. Conditions favorables pour la propagation du son ;
2. Conditions homogènes pour la propagation sonore ;
3. Conditions défavorables pour la propagation du son.

Tableau 2. *Définition des conditions aérodynamiques (U)*

Vent	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Fort (3 à 5 m.s ⁻¹)	U1	U2	U3	U4	U5
Moyen (1 à 3 m.s ⁻¹)	U2	U2	U3	U4	U4
Faible (0 à 1 m.s ⁻¹)	U3	U3	U3	U3	U3

Tableau 3. *Définition des conditions thermiques (T)*

Période	Rayonnement ou Couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
Jour	Fort	Sol Sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Sol Humide	Faible ou Moyen ou Fort	T2
	Moyen à Faible	Sol Sec	Faible ou Moyen ou Fort	T2
		Sol Humide	Faible ou Moyen	T2
			Fort	T3
	Lever ou de coucher du soleil			T3
Nuit	Ciel Nuageux		Faible ou Moyen ou Fort	T4
	Ciel Dégagé		Moyen ou Fort	T4
			Faible	T5

Tableau 4. *Incidence des conditions météorologiques*

U / T	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++

28 / 33

T5		+	+	++	
----	--	---	---	----	--

- - Conditions Défavorables pour la propagation sonore ;
- Conditions Défavorables pour la propagation sonore ;
- Z Conditions Homogènes pour la propagation sonore ;
- + Condition Favorables pour la propagation sonore ;
- + + Condition Favorables pour la propagation sonore.

11.2 Incidence Météorologique lors de l'intervention

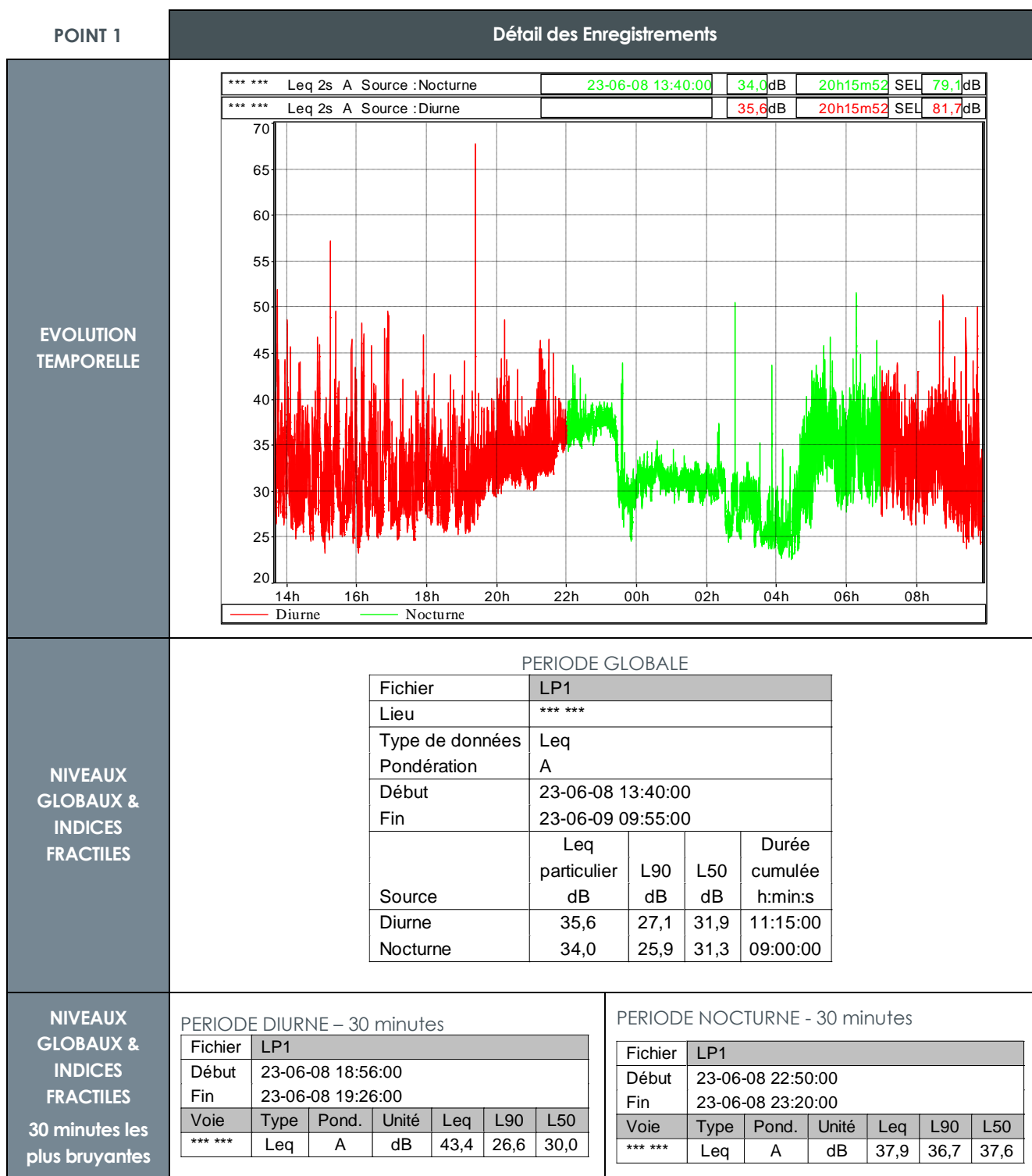
Les conditions météorologiques relevées sur site lors de l'intervention sont les suivantes :

Tableau 1. Conditions météorologiques

PERIODE	Vent - Force	Rayonnement ou Couverture nuageuse	Sol
DIURNE	Fort (3 à 5 m.s ⁻¹) EST/Nord-Est	Rayonnement Fort	Sec
NOCTURNE	Moyen (1 à 3 m.s ⁻¹) EST/Nord-Est	Ciel dégagé	Sec

12 ANNEXE 3 : FICHES DE PRESENTATION DES MESURES

12.1 Point LP

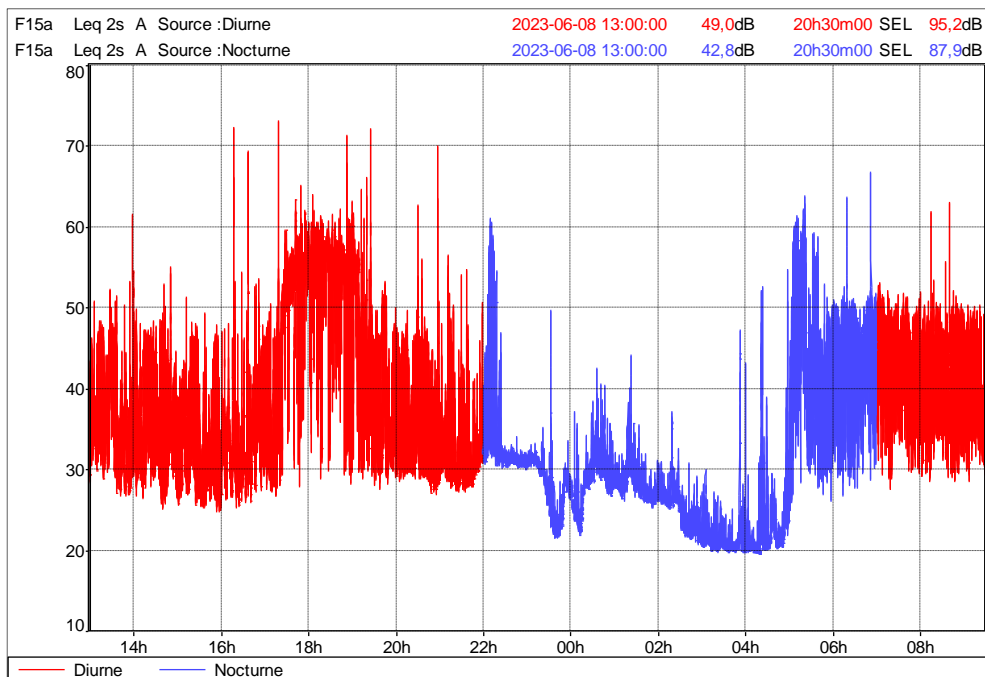


12.2 ZER1

POINT 3

Détail des Enregistrements

EVOLUTION TEMPORELLE



NIVEAUX GLOBAUX & INDICES FRACTILES

PERIODE GLOBALE

Fichier	ZER_			
Lieu	F15a			
Type de données	Leq			
Pondération	A			
Début	23-06-08 13:00:00			
Fin	23-06-09 09:30:00			
	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Durée cumulée h:min:s
Source				
Diurne	49,0	29,0	36,5	11:30:00
Nocturne	42,8	20,7	28,4	08:59:59

NIVEAUX GLOBAUX & INDICES FRACTILES 30 minutes les plus silencieuses

PERIODE DIURNE – 30 minutes

Fichier	ZER_					
Début	2023-06-08 21:22:00					
Fin	2023-06-08 21:52:00					
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50
F15a	Leq	A	dB	34,9	27,9	29,3

PERIODE NOCTURNE - 30 minutes

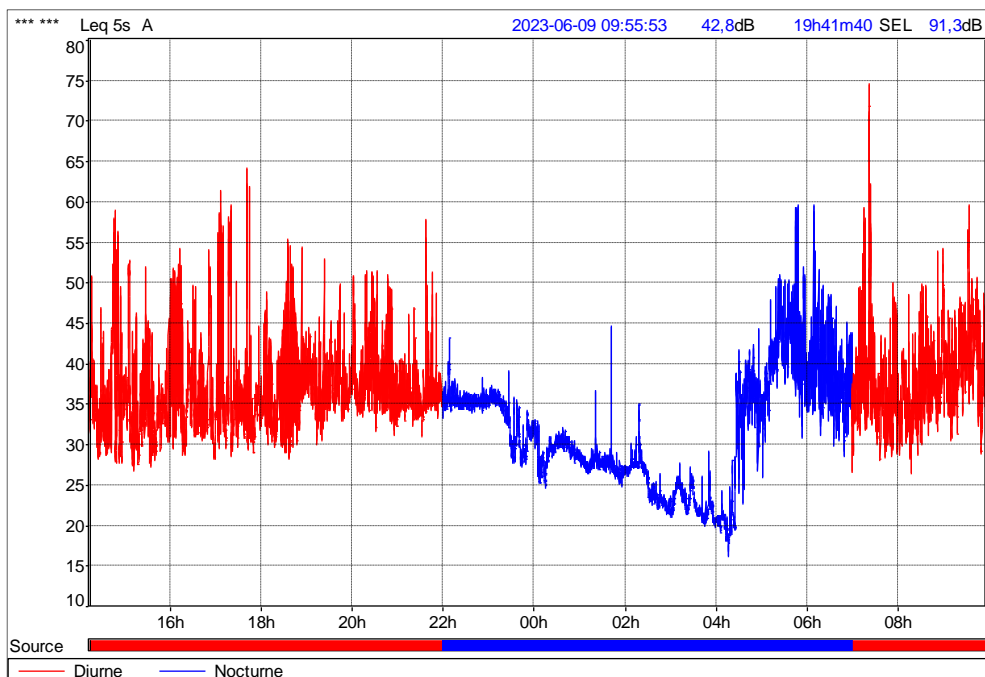
Fichier	ZER_					
Début	2023-06-09 03:21:00					
Fin	2023-06-09 03:51:00					
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50
F15a	Leq	A	dB	20,9	19,9	20,4

12.3 ZER2 et ZER3

POINT 2

Détail des Enregistrements

EVOLUTION TEMPORELLE



NIVEAUX GLOBAUX & INDICES FRACTILES

PERIODE GLOBALE

Fichier	ZER__			
Lieu	*** **			
Type de données	Leq			
Pondération	A			
Début	2023-06-08 14:14:58			
Fin	2023-06-09 09:55:58			
	Leq	L90	L50	Durée
	particulier			cumulée
Source	dB	dB	dB	h:min:s
Diurne	44,8	31,3	36,0	10:41:00
Nocturne	37,6	22,1	30,3	09:00:00

NIVEAUX GLOBAUX & INDICES FRACTILES 30 minutes les plus silencieuses

PERIODE DIURNE – 30 minutes

Fichier	ZER__					
Début	2023-06-09 07:58:58					
Fin	2023-06-09 08:28:58					
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50
*** **	Leq	A	dB	35,9	30,9	34,2

PERIODE NOCTURNE - 30 minutes

Fichier	ZER__					
Début	2023-06-09 03:54:58					
Fin	2023-06-09 04:24:58					
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50
*** **	Leq	A	dB	20,9	18,7	20,4



Bureau d'études en acoustique depuis 1995

www.acoustique-delhom.com

France | Vietnam | Chine | Émirats

SAS au capital de 120 000 €