

RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE – ETUDE D'IMPACT

TOME 4.2 DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Parc éolien de Lastic

Département : Puy-de-Dôme

Commune : Lastic

Mars 2021

(Consolidé en juin 2022)

Maître d'ouvrage

**ABO
WIND**

75 rue de la Villette,
La Galaxie,
69003 Lyon

Réalisation de l'étude



2 rue Mathieu de Bourbon
46120 Andrèzieux-Bouthéon



Bureau d'études en environnement
énergies renouvelables et aménagement durable



Tome n° 4.2
Etude acoustique

encis environnement
S.A.S au capital de 7.500 €
SIRET : 539 971 838 00013 - Code APE : 7112 B
Siège : Parc Ester Technopole, 21 rue Columbia - 87 068 LIMOGES Cedex - FRANCE
Tél : +33 (0)5 55 36 28 39 - E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr



Études et conseils en
acoustique et vibrations

Agence de Saint-Etienne
2 rue Mathieu de Bourbon
42160 ANDREZIEUX-BOUTHEON
Tél. 04.77.61.93.32



Acoustique des parcs éoliens

Le 30 mai 2022,

Rapport d'étude acoustique

Projet de parc éolien de Lastic (63) – étude d'impact

Etude réalisée pour le compte de :

ABO WIND
ABO Wind
2, rue du Libre Echange CS 95893
31506 TOULOUSE Cedex 5

Références client

Société : ABO Wind
Interlocuteur : M. Baptiste HILLAIRET
✉ hillairet@abo-wind.fr
☎ 04.81.09.18.35

ECHO Acoustique

Responsable de l'étude : Guillaume FILIPPI
✉ guillaume.filippi@echo-acoustique.com
☎ 06.98.27.83.56

Identification du document

Référence : RAP20200121_Lastic-Etude Impact
Type : Rapport d'étude
Commande de référence : CO1803-20478

Révisions

A	24/01/2020	Création du document
B	25/02/2020	Reprise d'une variante
C	04/05/2020	Correction chapitre « 7.2 Variantes envisagées »
D	08/12/2020	Compléments sur les impacts cumulés
E	18/12/2020	Corrections
F	01/03/2021	Changement de hauteur de moyeu à 145 m
G	11/03/2021	Ajout tableau de coordonnées des éoliennes
H	30/05/2021	Mise à jour du rapport suite à l'avis MRAE

Rédaction

Jérôme GOULEME

Approbation

Guillaume FILIPPI

SOMMAIRE

1	Introduction	5
2	Qualifications et Engagements	6
3	Eléments de référence	7
4	Cadre réglementaire et normatif	8
4.1	Clés de lecture	8
4.2	Textes réglementaires et normes applicables	8
4.3	Critères réglementaires et seuils admissibles	8
5	Présentation du projet et de l'aire de l'étude	10
5.1	Plan de situation	10
5.2	Sources de bruit identifiées	11
6	Caractérisation des niveaux sonores résiduels	12
6.1	Mesures acoustiques	12
6.2	Mesure des conditions météorologiques	16
6.3	Analyse des niveaux sonores résiduels	24
6.4	Classement de sensibilité des points zones riveraines	27
7	Scenarios acoustiques	28
7.1	Scénario de référence	28
7.2	Variante envisagée	28
7.3	Analyse des implantations envisagées	31
7.4	Modèles d'éoliennes envisagés	31
8	Calcul du bruit particulier	33
8.1	Principe de la simulation	33
8.2	Caractéristiques acoustiques de l'éolienne Nordex N149- 4,5MW STE	34
8.3	Calcul du bruit particulier prévisionnel	35
9	Evaluation de l'impact acoustique du projet	37
9.1	émergences globales	37
9.2	Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit	47
9.3	Tonalités marquées	48
9.4	Observations	49
10	Analyse des impacts cumulés	50
11	Conclusion	53
11.1	Conclusion de l'analyse réglementaire	53
11.2	Evolution de l'ambiance sonore en l'absence de projet	54
11.3	Evolution de l'ambiance sonore incluant le projet de parc éolien	54

Annexes

ANNEXE 1 -	Table des figures	56
ANNEXE 2 -	Table des tableaux	57
ANNEXE 3 -	Notions élémentaires d'acoustique	58
ANNEXE 4 -	Termes et définitions	61
ANNEXE 5 -	Matériel de mesure	63
ANNEXE 6 -	Description des points de mesure	66
ANNEXE 7 -	Conditions météorologiques	90
ANNEXE 8 -	Fiches de synthèse des mesures	91
ANNEXE 9 -	Paramètres de calcul utilisés	119
ANNEXE 10 -	Cartes du bruit particulier	120

1 INTRODUCTION

La présente mission intervient à la demande de la société ABO Wind. Elle s'inscrit dans le cadre du développement du projet de parc éolien situé sur la commune de LASTIC (63).

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact acoustique du projet de parc éolien et les risques potentiels de nuisances sonores pour le voisinage.

La mission consiste en la réalisation d'une étude d'impact acoustique, selon les phases suivantes :

- Evaluation des niveaux sonores résiduels (mesures de bruit in situ) ;
- Simulation et calcul des niveaux sonores prévisionnels engendrés par le projet de parc éolien ;
- Analyse réglementaire de l'impact sonore du projet sur le voisinage ;
- Si nécessaire, optimisation du fonctionnement du parc éolien.

Le projet de parc éolien de LASTIC est composé de quatre éoliennes de type Nordex N149 (hauteur de moyeu de 145 m) développant chacune une puissance de 4,5 MW. Les pales sont équipées de dentelures (Serrated Trailing Edges - STE) afin de réduire les bruits générés par la rotation du rotor.

Les paragraphes suivants détaillent l'ensemble de la mission menée par ECHO Acoustique.

2 QUALIFICATIONS ET ENGAGEMENTS

ECHO Acoustique est qualifié OPQIBI par l'Organisme de Qualification de l'Ingénierie. Cette qualification traduit la reconnaissance de nos compétences et de notre professionnalisme par un organisme tiers indépendant accrédité par le COFRAC.

La qualification OPQIBI informe nos clients et partenaires que ECHO Acoustique possède les capacités méthodologiques, humaines et matérielles pour réaliser des prestations d'études techniques dans le domaine acoustique et vibratoire.



Par ailleurs, ECHO Acoustique est membre de la fédération CINOV, la fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique, ainsi que du Groupement de l'Ingénierie Acoustique (GIAC).

ECHO Acoustique s'engage ainsi à intervenir en toute indépendance (technique, juridique, commerciale et financière) lors des missions qui lui sont confiées. Toutes nos prestations sont soumises à des garanties de résultats et sont couvertes par une assurance responsabilité civile professionnelle spécifique.



3 ELEMENTS DE REFERENCE

Les éléments de référence fournis pour la réalisation de la présente étude sont les suivants :

- Cahier des charges transmis par ABO Wind ;
- Données météorologiques fournies par ABO Wind ;
- Coordonnées et altimétrie des éoliennes fournies par ABO Wind ;
- Documentation technique Nordex :
 - " F008_270_A13_EN_R03_Nordex_N149_4.0_4.5"
 - " F008_270_A14_EN_R00_Nordex_N149_4.0_4.5_octave-wind"
 - " F008_270_A17_EN_R00_Nordex_N149_4.0_4.5_third-octave"
 - " F008_270_A19_ML_R00_Nordex_N149_4.0_4.5_octave-modes"

4 CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF

4.1 CLES DE LECTURE

Afin de faciliter la bonne compréhension du présent rapport, les notions élémentaires d'acoustique ainsi que les termes utilisés dans les textes réglementaires et normatifs sont présentés en annexe.

4.2 TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMES APPLICABLES

La réglementation acoustique applicable aux parcs éoliens a été publiée au Journal Officiel du **27 août 2011**. Les exigences en matière de respect des niveaux sonores engendrés par les éoliennes sont fixées par les textes réglementaires et normatifs suivants :

- **Arrêté du 22 juin 2020** modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement
- **Projet de norme Pr NF S 31-114** (juillet 2011) « Mesurage du bruit des éoliennes ».
- **Norme NF S 31-010** (décembre 1996) « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Méthodes particulières de mesurage ».
- **Norme NF S 31-110** (novembre 2005) « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement (grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation) ».

4.3 CRITERES REGLEMENTAIRES ET SEUILS ADMISSIBLES

Les niveaux sonores émis par le futur parc éolien doivent respecter les exigences réglementaires suivantes :

4.3.1 EMERGENCES DANS LES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE (ZER)

Si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A), alors l'émergence maximale admissible est présentée dans le tableau ci-dessous :

Niveau de bruit ambiant	Emergence diurne admissible (7h à 22h)	Emergence nocturne admissible (22h à 7h)
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 1 : Emergences réglementaires admissibles

- La réglementation ne précise aucune exigence pour les niveaux sonores ambiants inférieurs à 35 dB(A).

Les émergences mentionnées précédemment peuvent être augmentées d'un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation :

Durée cumulée d'apparition (T)	Terme correctif en dB(A)
20 min < T ≤ 2 h	3
2 h < T ≤ 4 h	2
4 h < T ≤ 8 h	1
T > 8 h	0

Tableau 2 : Termes correctifs applicables en fonction de la durée d'apparition de la source de bruit

Pour la présente étude, la durée de fonctionnement est considérée comme étant supérieure à 8 heures. En ce sens, aucun terme correctif n'est appliqué.

4.3.2 NIVEAUX SONORES AU PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB(A) pour la période diurne et 60 dB(A) pour la période nocturne. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011. Le niveau de bruit maximal est contrôlé pour chaque aérogénérateur lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R. Le rayon R est calculé comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi - rotor})$$

Figure 1 : Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R

4.3.3 TONALITES MARQUEES

Une tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave lorsque la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre bandes adjacentes atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après :

Fréquence	50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
Niveau	10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 3 : Tonalités marquées – seuils réglementaires admissibles

Dans le cas où le bruit particulier est à tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

5 PRESENTATION DU PROJET ET DE L'AIRE DE L'ETUDE

5.1 PLAN DE SITUATION

L'aire d'étude est située en milieu rural sur la commune de LASTIC dans le département du Puy-de-Dôme (63).

Elle est principalement composée de terrains agricoles et de zones boisées. Le relief de l'aire d'étude et de ses abords est légèrement vallonné.

Le plan suivant permet de repérer la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du parc éolien et son environnement proche.

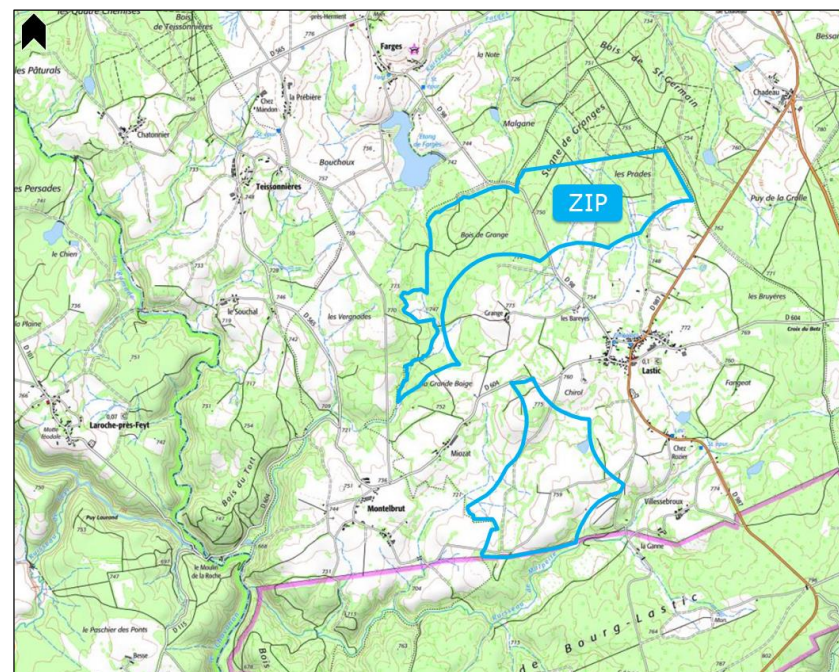


Figure 2 : Localisation de l'aire d'étude

5.2 SOURCES DE BRUIT IDENTIFIEES

Les différentes interventions sur site ont permis d'identifier les sources de bruit principales constituant l'ambiance sonore actuelle de la zone d'étude :

- Les bruits en provenance des infrastructures de transports :
 - Les routes départementales (D82, D98, D115, D604, D565, D987...);
 - Les routes de desserte locale ;
- Les bruits provenant d'activités agricoles (agriculture et élevage) ;
- Les bruits liés à la présence d'animaux sauvages (avifaune et insecte) ;
- Les bruits générés par l'effet du vent sur la végétation, notamment sur les zones boisées présentes sur la zone d'étude ;
- Les bruits liés à la présence de plusieurs cours d'eau et étangs (rivière le Chavanon, ruisseaux de Malpeire / La Méouzette / La Ramade, étang de Farges...);
- Les bruits provenant de l'usine « EO2 Auvergne » fabricant et distributeur de granulés bois et située au Nord-Est de l'aire d'étude ;
- Les bruits provenant des habitations voisines (animaux domestiques, travaux et entretiens des jardins...);

A noter également la présence de terrains de manœuvres et de tirs militaires (caserne de Bourg Lastic) situés au Sud et à l'Est de l'aire d'étude. Les observations réalisées lors des différentes interventions sur site durant la campagne de mesure mettent en évidence que les bruits générés lors des sessions de tirs sont nettement perceptibles sur l'ensemble de l'aire d'étude.

De plus, selon les éléments recueillis auprès des riverains et selon les conditions environnementales rencontrées, l'usine de production et de distribution en granulés bois « EO2 Auvergne » (Z.A du Chadeau) peut être perceptible sur l'ensemble de l'aire d'étude, ce que nous n'avons pas observé lors de nos interventions.

6 CARACTERISATION DES NIVEAUX SONORES RESIDUELS

La caractérisation des niveaux sonores résiduels (avant implantation des éoliennes) est basée sur la réalisation de mesure de bruit *in situ*, conformément aux méthodes décrites dans le projet de norme Pr NF S 31-114.

6.1 MESURES ACOUSTIQUES

6.1.1 PERIODE DE MESURE

Le choix de la période de mesure est une étape importante de l'étude d'impact acoustique. Les niveaux sonores mesurés dans l'environnement varient constamment, selon de nombreux paramètres parmi lesquels :

- La présence d'activités humaines (activités agricoles, bruit routier, etc...)
- La faune (bruit des oiseaux, des grillons, des grenouilles, etc...)
- Le bruit engendré par l'effet du vent sur la végétation
- La température de l'air et l'humidité relative
- La présence de pluie
- La vitesse et la direction du vent

Afin de prendre en considération les variations des niveaux sonores liées à l'évolution de ces différents paramètres, la durée de mesurage retenue dans le cadre de la présente étude est de **20 jours**. Cette période de mesure a permis de recueillir suffisamment d'échantillons acoustiques pour être représentative des conditions de vent habituellement rencontrées sur site (cf. paragraphe 6.2.3).

L'effet du vent sur la végétation est l'un des facteurs ayant le plus d'influence sur l'ambiance sonore. Cet effet est notamment amplifié après apparition des feuilles.

Dans le cadre de la présente étude, la campagne de mesure de bruit a été réalisée du **25 avril au 15 mai 2018**. A cette période de l'année, l'influence de la végétation sur le niveau de bruit résiduel est marquée.

De manière générale, le niveau de bruit résiduel est plus élevé l'été, ce qui réduira les émergences. L'hiver, le niveau de bruit résiduel est plus faible, le niveau ambiant sera réduit et se rapprochera du seuil de 35 dB(A).

Cette période intermédiaire de mesurage permet donc de s'assurer d'une bonne représentativité des conditions rencontrées au cours de l'année.

Par ailleurs, le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », publié par la DGPR en décembre 2016, précise pages 137,143 et 144 : « *L'étude acoustique prévisionnelle doit a minima permettre de caractériser l'impact acoustique moyen du projet éolien pour des conditions environnementales représentatives des plus grandes occurrences de fonctionnement* »

« En période estivale, la présence d'activités humaines et agricoles plus marquées ainsi que l'activité animale (grillons, autres insectes nocturnes...)

augmentent fortement le bruit de fond par rapport aux autres périodes de l'année. Cette augmentation peut aller au-delà de la dizaine de décibels.

Par ailleurs, ces périodes sont assez ciblées dans le temps et dépendent aussi des conditions météorologiques (les chants de grillons cessent en dessous d'une certaine température). Les activités de moisson le sont aussi. Il est donc possible de caractériser des nuits "calmes" en période estivale.

La présence de feuilles dans les arbres est également un facteur de différenciation. L'expérience montre que l'influence sur les valeurs de bruit de fond est cependant moins importante que la présence ou non de bruits de faune ou d'activités agricoles. »

« La période dite estivale ne représente qu'une fraction minoritaire d'une année. Des mesures réalisées durant ces périodes avec une activité humaine et/ou agricole et/ou faunistique caractérisée ne seront représentatives que de cette période [...] Une campagne complémentaire en dehors de cette période est conseillée pour avoir une vision plus précise des enjeux. »

La période retenue dans le cadre de la présente étude est une période saisonnière intermédiaire, présentant à la fois des conditions environnementales les plus fréquentes au cours d'une année mais également des bruits de faune et d'activités agricoles plus limitée par rapport à une période estivale bien spécifique.

L'aire d'étude présente une végétation importante, à la fois composée de plusieurs zones boisées et d'une végétation dense à proximité des habitations. Ainsi, l'effet du vent sur la végétation est une source de bruit habituelle du site. Les observations réalisées sur site mettent en évidence une présence importante d'arbres à feuilles persistantes (qui ne perdent pas leur feuilles/aiguilles quelle que soit la saison). Pour ces raisons, l'effet du vent sur la végétation en hiver est également marqué pour ce site.

L'influence du feuillage fait partie des variations saisonnières citées dans le guide EIE, en précisant que son influence sur l'évaluation du niveau sonore résiduel est néanmoins moins importante que celles apportées par les bruits de faune ou d'activités agricoles et ce facteur n'impose pas, selon le guide EIE, la réalisation d'une mesure complémentaire.

6.1.2 EMPLACEMENTS DES MESURES

Après analyse du site et de la zone d'étude environnementale, des mesures ont été réalisées à 12 emplacements (points numérotés de R1 à R12) couvrant les hameaux et les lieux-dits les plus proches du projet et potentiellement les plus exposés.

Le choix de ces emplacements est basé sur la proximité par rapport au projet et l'analyse de la topographie, mais également sur l'obtention de l'accord des riverains pour installer les capteurs chez eux. L'emplacement choisi doit être représentatif de l'environnement sonore de la zone habitée, sans source sonore ni effet de masque localisé. Les contraintes rencontrées sur site (disponibilité ou refus des riverains, sources de bruit perturbatrices, etc...) conduisent dans certains cas à réaliser les mesures de bruit résiduel à des emplacements qui ne sont pas nécessairement les plus impactés.

Dans un souci de protection des riverains, l'évaluation de l'impact sonore prévisionnel sera ensuite réalisée systématiquement aux emplacements les plus exposés et correspondant aux lieux de vie habituels des riverains.

Le tableau ci-après présente les emplacements retenus ayant fait l'objet de mesurages pour l'évaluation du bruit résiduel :

Point	Localisation des mesures	Communes
R1	Etang de Farges	Saint-Germain-Près-Herment (63)
R2	Teissonnières	Verneugheol (63)
R3	Le Souchal	Verneugheol (63)
R4	Laroche-Près-Feyt	Laroche-Près-Feyt (16)
R5	Montelbrut	Saint-Germain-Près-Herment (63)
R6	Miozat	Lastic (63)
R7	Villessebroux	Lastic (63)
R8	Chez Rozier	Lastic (63)
R9	Lastic Ouest	Lastic (63)
R10	Grange	Lastic (63)
R11	Lastic Nord	Lastic (63)
R12	Chadeau	Saint-Germain-Près-Herment (63)

Tableau 4 : Emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel

Le plan suivant permet de localiser les emplacements de mesure :

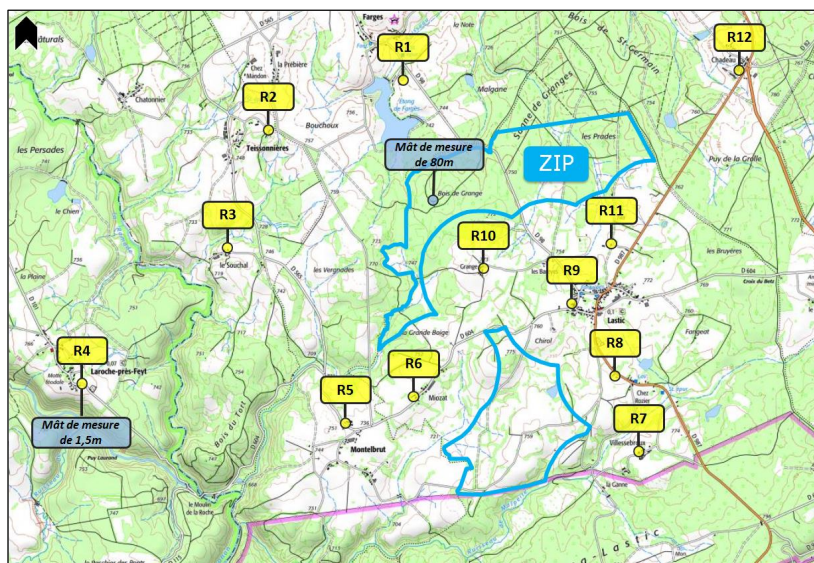


Figure 3 : Emplacements des points de mesure

Une description détaillée de chaque point de mesure est disponible en annexe.

6.2 MESURE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Conformément aux normes de mesurage, l'acquisition de la vitesse et de la direction du vent a été effectuée en simultanée des mesures de bruit.

6.2.1 MISE EN ŒUVRE DES STATIONS METEOROLOGIQUES

Pour le présent projet, un mât de mesure des conditions de vent est en exploitation sur site (hauteur de 80 mètres). Les données de vitesses de vent utilisées sont issues des anémomètres disposés sur ce mât, situés à des hauteurs de 78 m et 60 m. L'emplacement de ce mât de mesure est représenté sur la figure présentée précédemment.

ECHO Acoustique a également mis en œuvre une seconde station météorologique à 1,5 m de hauteur. Les données mesurées et exploitées par cette station concernent la pluviométrie et la vitesse du vent à hauteur de microphone. La station météorologique a été déployée au niveau du point de mesure R4 [Laroche-Près-Feyt].

6.2.2 CALCUL DES VITESSES DE VENT STANDARDISEES A 10 M (Vs)

Conformément aux méthodes décrites dans le projet de norme Pr NF S 31-114, les vitesses de vent mesurées sont traitées en vue de calculer, par pas de 10 minutes, les vitesses de vent standardisées (rapportées à une hauteur de 10m – Vs). Dans le cadre de la présente étude, les vitesses de vent ont été fournies par **ABO Wind**.

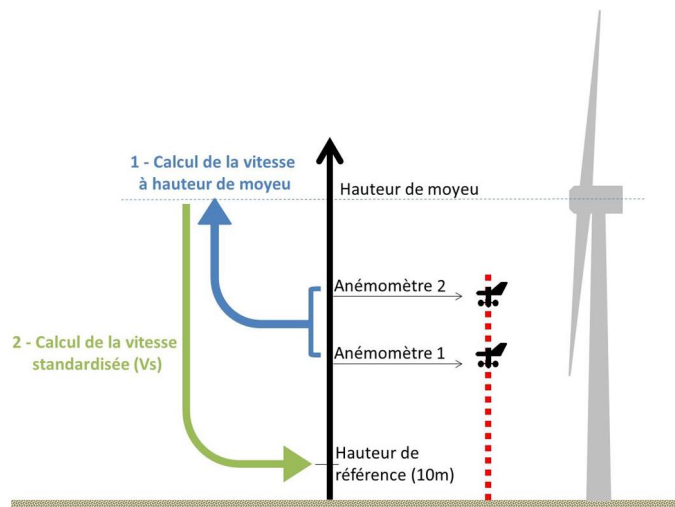
La formule de calcul suivante permet de déterminer la vitesse de vent standardisée (Vs) pour chaque pas de 10 minutes :

$$V_s = \frac{\ln(H_{ref} / Z_0)}{\ln(H / Z_0)} \cdot \left[V_1 + (V_2 - V_1) \cdot \left(\frac{\ln(H / h_1)}{\ln(h_2 / h_1)} \right) \right]$$

Figure 4 : Calcul de la vitesse de vent standardisée à 10m (Vs)

Où

- V1 est la vitesse du vent moyen pendant chaque intervalle de base de 10 minutes (en m/s) mesurée à hauteur h1 (60m)
- V2 est la vitesse du vent moyen pendant chaque intervalle de base de 10 minutes (en m/s) mesurée à hauteur h2 (78m)
- Z0 = 0,05m - Longueur de rugosité standardisée
- Href = 10m - Hauteur standardisée
- H est la hauteur de nacelle, soit **145 m** (hauteur prévisionnelle à ce stade de l'étude).


 Figure 5 : Calcul de la vitesse de vent standardisée à 10m (V_s)

- ▣ Les directions de vent sont supposées être indépendantes de la hauteur de mesure.
- ▣ Toutes les vitesses de vent indiquées dans les tableaux suivants sont des vitesses de vent standardisées.

6.2.3 REPRESENTATIVITE DES CONDITIONS DE VENT

Cette phase de l'étude évalue la représentativité des conditions de vent rencontrées durant la campagne de mesure de bruit. Elle permet notamment de déterminer les classes homogènes potentielles à étudier.

↳ Conditions habituelles du site

Pour le présent projet, l'analyse repose sur la base des données de long terme fournies par la société **ABO Wind** et issue du mât de mesure de 80 mètres. La rose des vents de long terme est présentée ci-après :

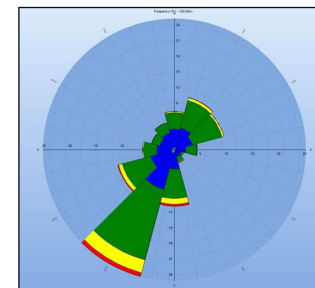


Figure 6 : Données météorologiques de long terme – Rose des vents

L'analyse de la rose des vents de long terme permet d'identifier deux principaux secteurs de vent : les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est.

Notons que les vitesses de vent les plus élevées sont généralement observées pour les vents en provenance du secteur Sud-Ouest. Les vitesses de vent les plus élevées pour la direction Sud-Est ne sont que très rarement observées.

La figure suivante met en évidence que 80% des vitesses de vent (V_s) observées sur ce site sont inférieures à 6,3 m/s pour le secteur Sud-Ouest, et inférieures à 5,4 m/s pour le secteur Nord-Est :

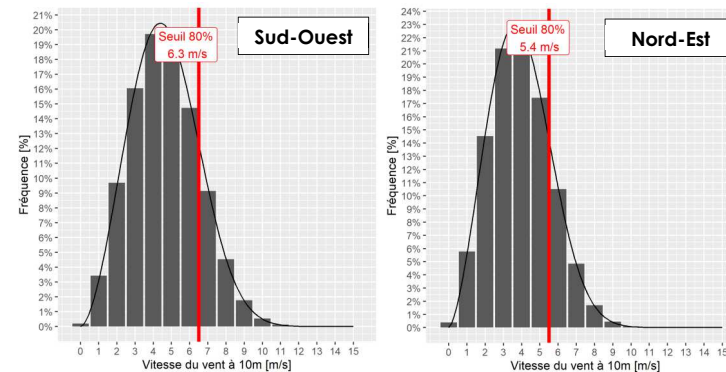


Figure 7 : Données météorologiques de long terme – Courbe Weibull SW / NE

Pour la direction Sud-Ouest, les vitesses de vent les plus régulières sont les vitesses comprises entre 3 et 6 m/s et notamment les classes 4 et 5 m/s qui représentent à elles deux environ 40% des échantillons observés sur site pour ce secteur.

Le secteur Nord-Est quant à lui présente majoritairement des vitesses de vent comprises entre 2 et 5 m/s (les classes 3 et 4 m/s représentent plus de 40% des échantillons observés pour ce secteur).

Par ailleurs, les vitesses de vent les plus élevées sont plus rares quelle que soit la direction observée et représentent, par exemple, moins de 5% des échantillons observés pour la classe 8 m/s et moins de 2% des échantillons pour la classe 9 m/s. Notons également que les vitesses à 10 m/s sont peu présentes (moins de 1% des échantillons).

➔ **Conditions rencontrées durant la campagne de mesure**

Les roses des vents rencontrées durant les mesures de bruit sont présentées ci-après :

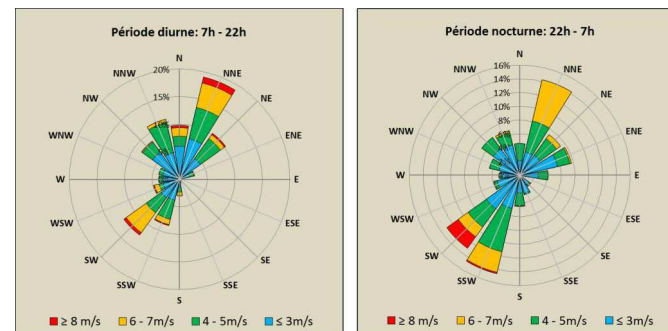


Figure 8 : Roses des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit (vitesses de vent à hauteur standardisée de 10m)

Les roses des vents issues des données météorologiques enregistrées durant la campagne de mesure sont similaires pour les périodes diurne et nocturne. Les secteurs principaux de vent observés durant les mesures correspondent aux secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. En ce sens, les données météorologiques observées durant la campagne de mesure sont proches des conditions de long terme.

Il est ainsi considéré que les conditions de vent habituelles du site ont donc bien été observées durant la campagne de mesure acoustique.

Les graphiques suivants permettent de mettre en évidence que les échantillons observés durant la campagne de mesure (en noir) sont bien corrélés avec les vitesses de vent attendues pour chaque direction (en vert les roses des vents avec un seuil 80% attendu pour chaque secteur de 30°). La campagne de mesure a notamment permis d'acquérir des échantillons sur des vitesses de vent élevées généralement peu observées.

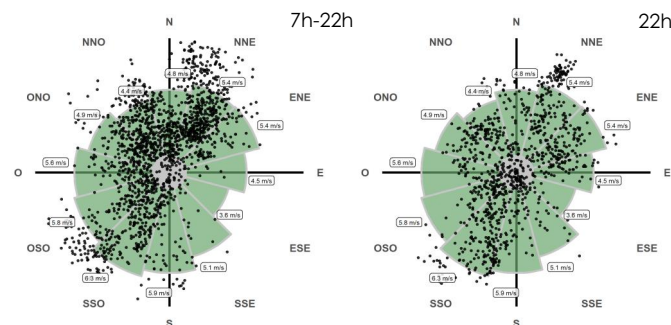


Figure 9 : Représentativité des échantillons mesurés

➔ **Nombre d'échantillons collectés**

Le projet de norme Pr NF S 31-114 précise que 10 échantillons acoustiques de 10 minutes sont nécessaires afin de définir le niveau du bruit résiduel pour une classe de vitesse de vent.

Le nombre d'échantillons peut varier selon les emplacements de mesure, en fonction de la durée de mesurage mais également en fonction du traitement des données réalisés (suppression des périodes anormalement bruyantes, périodes de pluie marquée, de l'effet du vent à hauteur de microphone, etc.). Le nombre d'échantillons pour chacun des emplacements de mesure est présenté en annexe.

Les graphiques suivants permettent de vérifier que le nombre d'échantillons acoustiques mesurés est suffisant pour chacune des directions de vent principales.

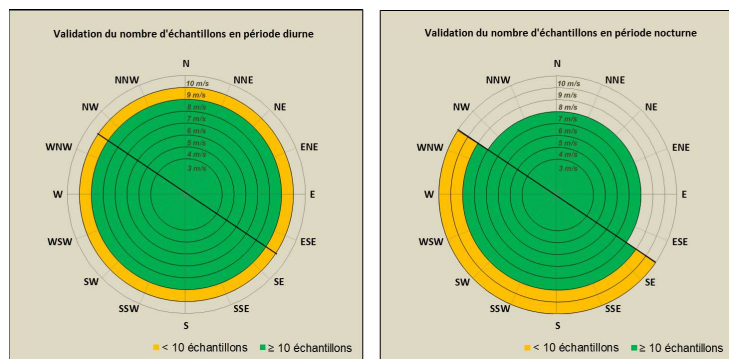


Figure 10 : Echantillons acoustiques pour les secteurs de vent principaux

Le nombre d'échantillons relevé est supérieur ou égal à 10 pour toutes les vitesses de vent inférieures ou égales à 7 m/s de chaque direction. Au regard de la figure 7 précédemment présentée, ces vitesses représentent les conditions de vent majoritairement rencontrées sur site.

L'analyse peut également être réalisée pour des vitesses de vents élevées et généralement peu rencontrées (classe 8 m/s de jour pour les deux secteurs et de nuit en Sud-Ouest).

Pour les vitesses de vents plus élevées (9 m/s et 8 m/s en NE), les niveaux sonores ont été extrapolés du fait d'un nombre d'échantillons parfois insuffisant. Pour ces vitesses, l'extrapolation repose sur la tendance statistique des niveaux sonores constatés pour les vitesses de vents inférieures et des quelques descripteurs observés.

Par ailleurs, le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », publié par la DGPR en décembre 2016, précise pages 137 et 140 :

« Les enjeux ne sont pas les mêmes entre une étude d'impact acoustique prévisionnelle, qui doit avant tout donner les éléments d'analyse suffisants pour apprécier la possibilité d'exploiter un parc éolien en respectant les exigences réglementaires, et l'étude post-construction »

« Dans le cadre d'une étude d'impact acoustique prévisionnelle, il n'est pas nécessaire d'être strictement conforme à l'ensemble des points de la norme : la sectorisation des directions de vent peut être plus large, l'extrapolation des niveaux sonores est admise en étude d'impact. »

L'analyse de la mesure peut ainsi être effectuée selon 2 secteurs de direction du vent élargis, Sud-Ouest (135° à 315°) et Nord-Est (315° à 135°) et jusqu'à la vitesse standardisée de 9m/s (certaines des vitesses les plus élevées ayant été extrapolées).

6.2.4 CLASSES HOMOGENES ETUDIEES

L'analyse des données mesurées met en évidence que la direction du vent a une influence peu significative sur les niveaux sonores observés en période diurne. Il apparaît par ailleurs que les niveaux sonores sont plus faibles de 21h à 22h. Ainsi la première classe homogène étudiée concerne la seule période définie de 7h-21h et traite de l'ensemble des directions de vent, sans distinction. Une seconde classe homogène permet d'étudier les niveaux sonores observés sur la période 21h-22h.

Les deux classes homogènes 3 et 4 concernent les périodes nocturnes durant lesquelles le vent provient du secteur Sud-Ouest (classe homogène n°3) et du secteur Nord-Est (classe homogène n°4). En effet, les niveaux sonores sont pour une majorité d'emplacement de mesure plus élevés lorsque le vent provient des secteurs Sud-Ouest. A l'inverse, les niveaux sonores sont plus faibles lorsque le vent provient des autres secteurs.

La campagne de mesure de bruit a été réalisée au printemps. En cette période de l'année, il est important de noter que les niveaux sonores augmentent dès 6h du matin (chorus matinal) en raison des bruits générés notamment par la faune. Il a été décidé d'exclure les échantillons de cette période de la période de nuit. Ainsi les niveaux sonores retenus pour la période nocturne sont plus représentatifs d'une nuit calme. Une classe homogène spécifique avec les échantillons compris entre 6h et 7h (classe homogène n°5) est créée.

Au regard des éléments précédemment évoqués, cinq classes homogènes sont étudiées. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

	Classe Homogène n°1	Classe Homogène n°2	Classe Homogène n°3	Classe Homogène n°4	Classe Homogène n°5
Périodes	Diurne	Diurne	Nocturne	Nocturne	Nocturne
Horaires	[7h-21h]	[21h-22h]	[22h-6h]	[22h-6h]	[6h-7h]
Secteurs de vent considérés	Toutes directions	Toutes directions	Sud-Ouest [135°-315°]	Nord-Est [315°-135°]	Toutes directions
Vitesses de vent considérées (VS)	3 à ≥ 9m/s	3 à ≥ 9m/s	3 à ≥ 9m/s	3 à ≥ 9m/s	3 à ≥ 9m/s
Spécificités	Sans pluie	Sans pluie	Sans pluie	Sans pluie	Sans pluie

Tableau 5 : Classes homogènes étudiées

▣ Les fiches de synthèse présentant l'ensemble des informations relatives aux points de mesure sont disponibles en annexe.

6.3 ANALYSE DES NIVEAUX SONORES RESIDUELS

6.3.1 TRAITEMENT DES DONNEES MEASUREES

Les données acoustiques mesurées ont été traitées en vue d'éliminer les périodes jugées non représentatives de l'ambiance sonore habituelle du site. De même, les périodes de pluie sont retirées des calculs en raison de leur impact sur l'ambiance sonore.

Pour chaque point de mesure, l'indicateur L₅₀ est calculé sur un intervalle de base de 10 minutes à partir des indicateurs LAeq,1s. Ainsi, pour chaque période de 10 minutes, une seule valeur du niveau sonore est utilisée et correspond au niveau atteint ou dépassé pendant au moins 50% de la période. Ce calcul, effectué selon le projet de norme Pr NF S 31-114, permet de réduire l'impact des événements perturbateurs de courtes durées.

6.3.2 CALCUL DES INDICATEURS ACOUSTIQUES REGLEMENTAIRES

L'analyse menée consiste ensuite à corrélérer les données acoustiques aux vitesses de vent.

→ Phase 1 – Nuages de points

Les données sont filtrées de sorte à établir des couples de données [vitesse de vent / indicateur de bruit] sur chaque intervalle de 10 minutes. Ces données sont ensuite triées par classe de vitesse de vent. Par exemple, la classe centrée sur la valeur 5 m/s inclut les valeurs strictement supérieures à 4,5 m/s et inférieures ou égales à 5,5 m/s. Un nuage de points est alors établi pour chaque classe homogène. Tous les nuages de points sont présentés en annexe.

→ Phase 2 – Calcul des valeurs médianes

Pour chaque classe de vitesse de vent, la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore est calculée. Cette valeur est associée ensuite à la moyenne arithmétique des vitesses de vent contenues dans cette même classe. Pour chaque classe, un nouveau couple de données est alors établi.

→ Phase 3 – Calcul des indicateurs de bruit pour une vitesse de vent entière

Sur la base des couples de données précédemment déterminés, les niveaux sonores recentrés sur la vitesse de vent entière sont calculés. Pour la présente étude, compte tenu des vitesses de vent rencontrées lors des campagnes de mesure, l'analyse porte sur les vitesses standardisées allant de 3 à 9 m/s.

▣ Dans les cas où le nombre d'échantillons ne serait pas suffisant (inférieur à 10 pour chaque vitesse de vent, tel que défini dans le projet de norme Pr NF S 31-114) ou si la valeur médiane calculée n'est pas cohérente à une vitesse de vent, le résultat est extrapolé ou corrigé en fonction de la tendance statistique du nuage de points et de notre retour d'expérience.

6.3.3 NIVEAUX SONORES RESIDUELS

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores du bruit résiduel, pour chaque classe homogène. La norme NF S 31-010 stipule dans les principes méthodologiques que le « résultat final des mesures doit-être arrondi au demi-décibel le plus proche dans tous les cas, hors procédure de calibration ».

▮ Les incertitudes associées aux niveaux sonores résiduels mesurés sont présentées en annexe.

Classe homogène n°1		Bruit résiduel en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	37,0	38,5	39,5	42,0	43,0	44,0	44,0
Teissonnières	2	40,0	40,0	40,5	41,0	43,0	45,5	46,5
Le Souchal	3	36,5	38,0	39,0	40,0	43,5	46,0	47,0
La Roche Près Feyt	4	36,5	38,0	39,0	40,0	43,5	46,0	47,0
Montelbrut	5	34,0	35,0	37,5	40,0	43,5	48,0	50,0
Miozat	6	37,0	37,5	38,0	38,5	42,0	45,5	47,0
Villessebroux	7	37,5	38,0	39,5	40,5	43,5	46,5	47,5
Chez Rozier	8	37,5	38,0	39,5	40,5	43,5	46,5	47,5
Lastic Ouest	9	33,0	34,0	35,5	37,0	39,0	41,5	43,0
Grange	10	42,5	42,5	42,5	42,5	43,5	44,5	45,0
Lastic Nord	11	37,0	37,0	37,5	39,5	41,0	42,5	44,0
Chadeau	12	35,0	36,5	37,5	39,0	43,0	45,0	47,0

Tableau 6 : Bruit résiduel – classe homogène 1

Classe homogène n°2		Bruit résiduel en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	29,0	29,0	29,0	30,0	32,5	32,5	32,5
Teissonnières	2	29,0	29,0	30,0	31,5	33,5	35,5	37,0
Le Souchal	3	32,0	32,0	32,5	36,0	39,5	41,5	42,5
La Roche Près Feyt	4	32,0	32,0	32,5	36,0	39,5	41,5	42,5
Montelbrut	5	27,5	28,0	29,5	31,0	32,5	36,5	36,5
Miozat	6	27,5	28,0	28,0	29,5	33,0	36,5	39,0
Villessebroux	7	32,5	32,5	33,5	34,0	37,0	40,0	41,5
Chez Rozier	8	32,5	32,5	33,5	34,0	37,0	40,0	41,5
Lastic Ouest	9	27,0	27,5	27,5	29,5	31,5	33,0	33,0
Grange	10	27,5	27,5	29,0	30,5	31,5	32,0	35,0
Lastic Nord	11	27,0	27,5	27,5	28,5	31,5	33,5	33,5
Chadeau	12	26,5	27,5	28,5	31,5	34,5	37,0	39,0

Tableau 7 : Bruit résiduel – classe homogène 2

Classe homogène n°3		Bruit résiduel en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	24,0	24,5	25,0	28,0	42,5	45,0	48,0
Teissonnières	2	23,5	24,5	25,5	26,5	38,5	40,0	42,0
Le Souchal	3	25,0	25,5	25,5	30,0	45,0	47,0	49,0
La Roche Près Feyt	4	25,0	25,5	25,5	30,0	45,0	47,0	49,0
Montelbrut	5	27,5	28,0	28,5	30,5	41,5	42,0	43,0
Miozat	6	20,5	21,5	22,0	22,5	28,0	30,5	33,0
Villessebroux	7	22,0	23,0	23,0	25,5	37,5	41,5	42,0
Chez Rozier	8	22,0	23,0	23,0	25,5	37,5	41,5	42,0
Lastic Ouest	9	23,0	23,0	23,5	25,5	37,0	40,5	41,0
Grange	10	21,0	21,0	22,5	28,5	38,5	40,5	43,0
Lastic Nord	11	21,5	22,0	22,5	23,5	37,5	41,0	42,0
Chadeau	12	21,0	22,5	23,0	26,0	41,0	44,0	46,0

Tableau 8 : Bruit résiduel – classe homogène 3

Classe homogène n°4		Bruit résiduel en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	21,0	21,5	22,5	28,5	31,5	33,0	33,0
Teissonnières	2	23,0	23,0	26,0	32,5	35,0	37,5	38,5
Le Souchal	3	25,5	27,0	31,0	35,5	38,5	40,0	41,0
La Roche Près Feyt	4	25,5	27,0	31,0	35,5	38,5	40,0	41,0
Montelbrut	5	25,0	25,0	28,0	32,0	33,0	34,0	35,0
Miozat	6	23,5	24,5	25,5	30,0	32,0	35,0	38,0
Villessebroux	7	21,5	22,5	24,5	30,0	31,0	35,0	35,0
Chez Rozier	8	21,5	22,5	24,5	30,0	31,0	35,0	35,0
Lastic Ouest	9	22,5	23,0	24,5	30,0	32,0	36,5	36,5
Grange	10	22,0	22,5	23,5	28,5	30,5	32,5	35,5
Lastic Nord	11	18,5	20,0	25,0	30,5	32,5	37,0	38,5
Chadeau	12	20,5	22,5	25,5	32,0	34,5	35,5	37,0

Tableau 9 : Bruit résiduel – classe homogène 4

Emplacement	Classe homogène n°5	Bruit résiduel en dB(A)						
		N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s
Etang de Farges	1	42,5	42,5	42,5	42,5	43,0	46,0	46,0
Teissonnières	2	43,5	44,0	44,5	44,5	45,0	46,0	46,0
Le Souchal	3	38,0	38,5	39,0	39,5	41,0	46,0	46,0
La Roche Près Feyt	4	38,0	38,5	39,0	39,5	41,0	46,0	46,0
Montelbrut	5	36,0	36,0	37,0	40,0	42,0	42,5	42,5
Miozat	6	36,5	39,0	39,0	39,0	40,0	40,0	40,0
Villessebroux	7	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	44,0	44,0
Chez Rozier	8	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	44,0	44,0
Lastic Ouest	9	37,5	37,5	37,5	38,0	39,0	40,5	40,5
Grange	10	46,0	46,0	46,0	46,5	46,5	46,5	46,5
Lastic Nord	11	40,0	40,0	41,5	42,0	42,5	42,5	42,5
Chadeau	12	36,0	36,0	36,5	38,5	38,5	45,0	45,0

Tableau 10 : Bruit résiduel – classe homogène 5

L'analyse des données met en avant des niveaux sonores résiduels faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude.

6.4 CLASSEMENT DE SENSIBILITE DES POINTS ZONES RIVERAINES

Ce paragraphe a pour objectif de classer les zones riveraines selon leur sensibilité vis-à-vis de l'impact sonore du projet de parc éolien, en considérant les niveaux sonores résiduels mesurés sur site et leur situation par rapport à la ZIP.

Le tableau suivant fait apparaître le classement des zones riveraines, de la plus sensible (1) à la moins sensible (12).

	N°	Classes Homogènes					Distance à la ZIP	Sensibilité globale
		n°1	n°2	n°3	n°4	n°5		
Etang de Farges	1	6	5	10	1	10	8	8
Teissonnières	2	9	10	7	11	11	10	11
Le Souchal	3	7	12	12	12	6	11	12
La Roche Près Feyt	4	4	7	11	10	4	12	9
Montelbrut	5	5	8	1	8	2	7	5
Miozat	6	8	11	6	5	9	1	7
Villessebroux	7	1	2	3	7	1	5	1
Chez Rozier	8	11	4	5	3	12	4	6
Lastic Ouest	9	2	3	2	4	7	6	2
Grange	10	3	9	4	6	3	2	3
Lastic Nord	11	10	1	8	2	5	3	4
Chadeau	12	12	6	9	9	8	9	10

Tableau 11 : Sensibilité des zones habitées riveraines

7 SCENARIOS ACOUSTIQUES

7.1 SCENARIO DE REFERENCE

L'environnement acoustique du site est actuellement composé du trafic routier local (faible à modéré), des activités agricoles et en bruit de fond l'écoulement de rivières. Des firs militaires sont également parfois perceptibles.

Les niveaux sonores observés sont modérés de jour et faibles en soirée et de nuit.

7.2 VARIANTES ENVISAGEES

↳ Variante 1 : 7 éoliennes réparties sur l'ensemble de la ZIP

La variante n°1 présente une implantation de 7 éoliennes : 5 dans la partie Nord et 2 dans le secteur Sud de la zone d'étude.

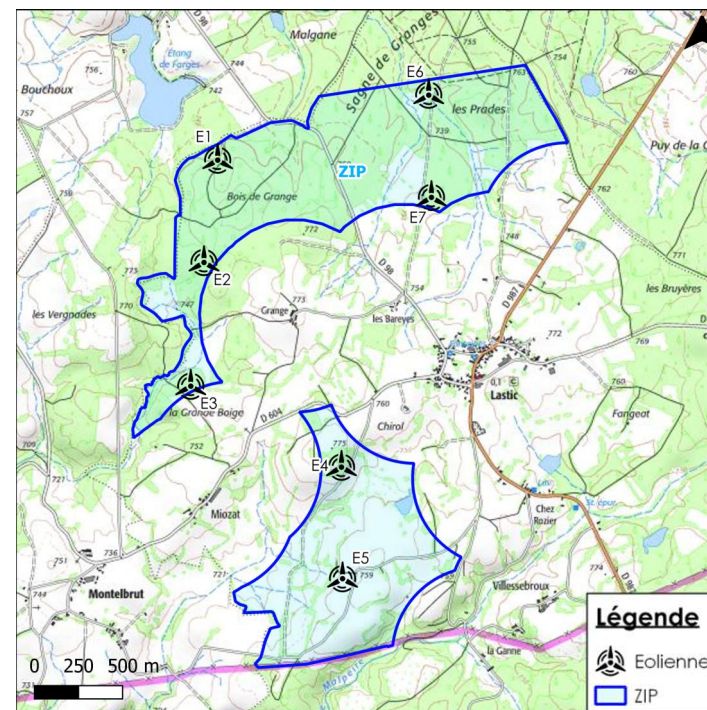


Figure 11 : Variante n°1

↳ Variante 2 : 5 éoliennes réparties au Nord de la ZIP

La variante n°2 présente une implantation de 5 éoliennes dans la partie Nord de la zone d'étude.

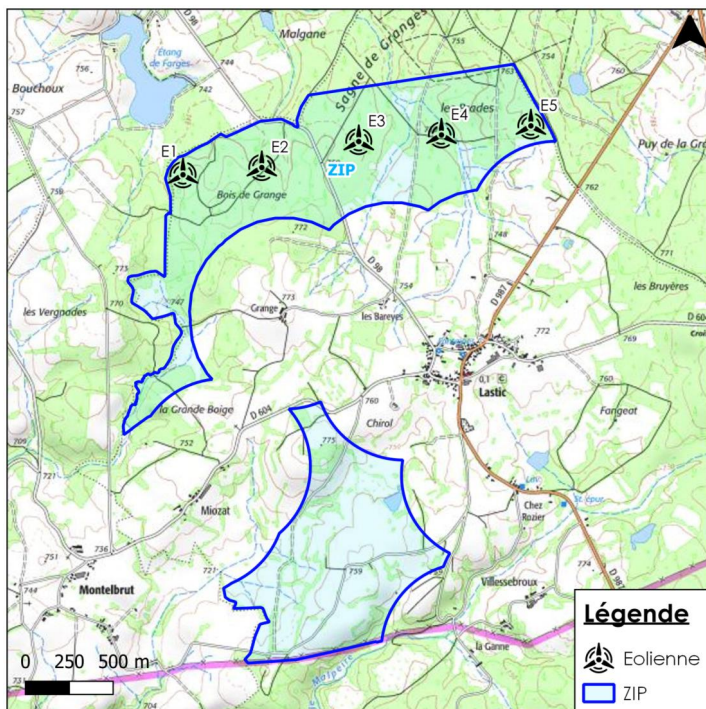


Figure 12 : Variante n°2

↳ Variante 3 : 4 éoliennes réparties à l'Ouest et au Nord de la ZIP

La variante n°3 présente une implantation de 4 éoliennes dans la partie Nord et Ouest de la zone d'étude.

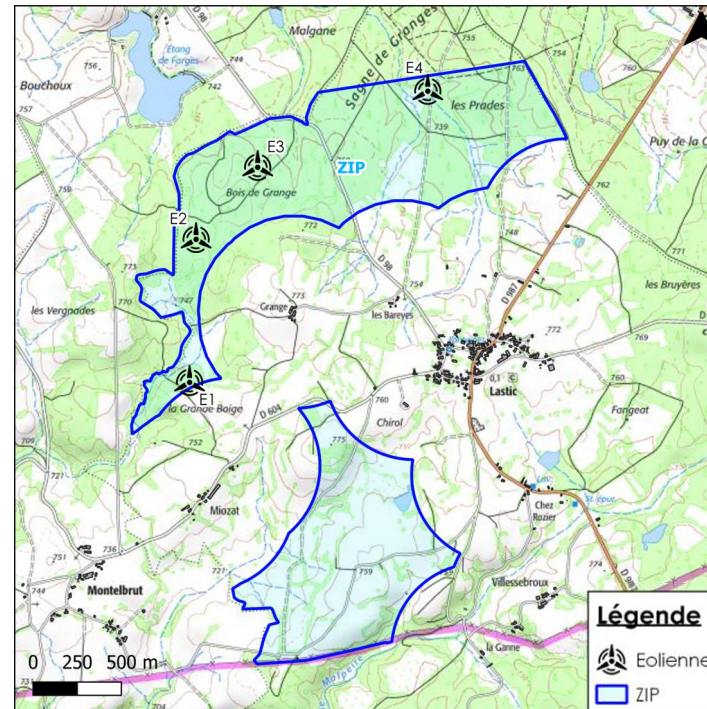


Figure 13 : Variante n°3

7.3 ANALYSE DES IMPLANTATIONS ENVISAGEES

Sur la base de différents critères techniques, le tableau suivant permet d'analyser de façon qualitative l'impact sonore des trois implantations potentielles.

Critères	Implantation 1	Implantation 2	Implantation 3
Nombre d'éoliennes	7	5	4
Distance entre le parc éolien et l'habitation la plus proche	Env. 645 m	Env. 790 m	Env. 645 m
Effet de cumul acoustique par regroupement des éoliennes	Modéré	Modéré	Faible
Impact sonore global	Modéré	Faible	Faible

Tableau 12 : Analyse comparative des implantations envisagées

Dans le cadre du présent projet de parc éolien, la variante n°3 apparait comme celle de moindre impact acoustique. C'est l'implantation qui a été retenue pour poursuivre le projet. Le tableau ci-après présente les coordonnées des éoliennes pour l'implantation retenue (Lambert 93):

	X	Y	H moyen
E1	664735.37	6512274.07	145
E2	664772.00	6513083.00	145
E3	665120.83	6513491.67	145
E4	666083.51	6513922.46	145

Tableau 13 : Coordonnées définitives des éoliennes

7.4 MODELES D'EOLIENNES ENVISAGES

Sur des critères technico-économiques, le modèle Nordex N149 4,5 MW a été sélectionné pour être implanté sur le projet éolien de Lastic. Ce modèle d'éolienne est disponible avec plusieurs hauteurs de moyeu.

Dans le cadre du projet de Lastic, des hauteurs de 125 m, 145 m et 164 m ont été envisagées. Ce choix à une influence sur l'impact sonore du projet au voisinage.

Tout d'abord, il convient de rappeler que, conformément aux normes applicables, l'étude est réalisée pour des vitesses du vent standardisées à 10 m (voir paragraphe 6.2.2).

Pour une même vitesse du vent standardisée à 10 m, la vitesse du vent à hauteur du moyeu des éoliennes augmente avec la hauteur considérée. De plus, le niveau de puissance acoustique d'une éolienne augmente avec la vitesse du vent au moyeu. Par conséquent, pour une même vitesse du vent standardisée à 10 m, le bruit produit par des éoliennes de grande hauteur est plus important.

Cependant, le bruit maximum des éoliennes atteint un niveau maximum à partir d'une certaine vitesse du vent. Pour l'éolienne Nordex N149 4.5MW, le niveau de bruit

maximum est atteint pour une vitesse du vent standardisée à 10 m de 7 m/s quelle que soit la hauteur moyeu.

Ainsi, pour l'éolienne considérée, l'effet de la hauteur du moyeu sur la puissance acoustique des éoliennes n'apparait que pour les vitesses du vent standardisées à 10 m de 4 m/s à 6 m/s, avec une augmentation maximale de 0,7 dB(A) entre la hauteur moyeu 125 m et la hauteur moyeu 164 m.

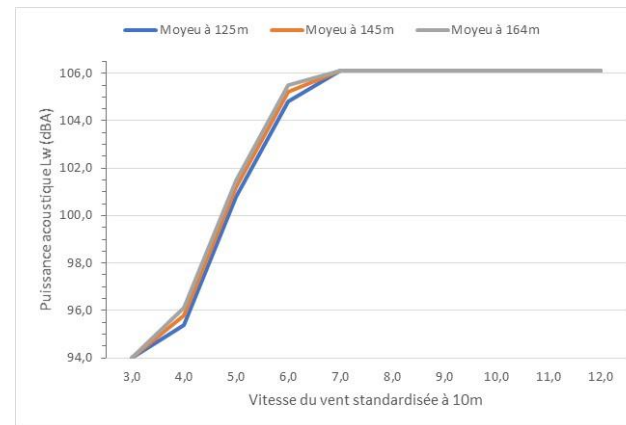


Figure 14 : Effet de la hauteur moyeu sur la puissance acoustique de l'éolienne Nordex N149 4.5MW STE

Pour l'étude d'impact du projet éolien de Lastic, la hauteur de moyeu retenue est de 145 m.

Les paragraphes suivants mettent en évidence que l'utilisation de dentelures sur les pales, combinée à l'utilisation de modes de fonctionnement réduits et moins bruyants permet de limiter l'impact sonore du projet.

8 CALCUL DU BRUIT PARTICULIER

8.1 PRINCIPE DE LA SIMULATION

Afin d'évaluer le bruit particulier prévisionnel généré par le projet de parc éolien de LASTIC, l'aire d'étude est modélisée à l'aide du logiciel CadnaA. La modélisation permet de calculer les niveaux sonores prévisionnels en simulant l'impact sonore du futur parc éolien. Les calculs ont été réalisés selon la norme ISO 9613-2 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul ». Concernant l'émission sonore des éoliennes, elle repose sur les données fournies par **Nordex** (cf. chapitre caractéristiques acoustiques des éoliennes).

Pour le calcul de la propagation des ondes acoustiques, tous les obstacles ont été modélisés (principalement les bâtiments, les boisements et le relief du terrain) à partir du fichier dwg fourni par la société **ABO Wind** et des observations effectuées lors des visites du site. Le détail des paramètres de calcul est présenté en annexe.



Figure 15 : Vue en 3D du projet

Conformément à la norme ISO 9613-2, tous les calculs sont réalisés dans des conditions de propagation par vent portant, indépendamment de la direction du vent (présentant ainsi les résultats de calcul du bruit particulier).

8.2 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DE L'ÉOLIENNE NORDEX N149-4,5MW STE

L'étude d'impact acoustique a pour objectif d'évaluer l'impact du projet de parc éolien sur l'environnement dans le cas d'implantation d'éoliennes de type Nordex N149 – 4,5 W dont les pales sont équipées de dentelures (STE) avec une hauteur de moyeu de 145 m.

La puissance acoustique des éoliennes varie principalement en fonction de la vitesse de rotation des pales et donc de la vitesse du vent à hauteur de moyeu.

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de puissance acoustique par vitesse de vent (V_{HH} à hauteur de moyeu de 145 mètres et V_s pour une hauteur standardisée à 10 m). Ces données sont fournies par la société Nordex.

V_s (10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
W_s (Hub) calculé	4,5 m/s	6,0 m/s	7,5 m/s	9,0 m/s	10,0 m/s	12,0 m/s	13,5 m/s	15,0 m/s
Mode 0	94,0	95,8	101,2	105,2	106,1	106,1	106,1	106,1
Mode 1	94,0	95,8	101,2	105,2	105,5	105,5	105,5	105,5
Mode 2	94,0	95,8	101,2	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
Mode 3	94,0	95,8	101,2	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6
Mode 4	94,0	95,8	101,2	104,1	104,1	104,1	104,1	104,1
Mode 5	94,0	95,8	101,2	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6
Mode 6	94,0	95,8	101,2	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
Mode 7	94,0	95,8	101,2	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5
Mode 9	94,0	95,8	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5
Mode 10	94,0	95,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mode 11	94,0	95,8	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode 12	94,0	95,8	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode 13	94,0	95,8	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Mode 14	94,0	95,8	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Mode 15	94,0	95,8	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Mode 16	94,0	95,8	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Mode 17	94,0	95,8	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5

Tableau 14 : Puissance acoustique en mode standard (en dB(A))

- Les valeurs présentées sont des valeurs garanties par le constructeur, issues de sa documentation technique.
- Les valeurs présentées dans ces tableaux sont données en niveaux globaux (dB(A)). Pour la réalisation des calculs, les valeurs par bandes de fréquences issues de la documentation du constructeur ont été utilisées.

8.3 CALCUL DU BRUIT PARTICULIER PREVISIONNEL

Le calcul du bruit particulier permet d'évaluer les niveaux sonores prévisionnels générés par le projet de parc éolien. Le bruit particulier correspond au seul bruit du futur parc éolien, sans prendre en considération le bruit actuel (bruit résiduel).

8.3.1 LOCALISATION DES EMPLACEMENTS DE CALCUL

Les emplacements retenus pour l'évaluation des niveaux sonores prévisionnels correspondent aux zones habitées et urbanisables potentiellement les plus impactées par le projet de parc éolien au regard de leur proximité géographique.

Les contraintes fréquemment rencontrées sur site (disponibilité des riverains, sources de bruit perturbatrices, etc...) ainsi que l'évolution du projet en fonction de l'état initial du site et des sensibilités naturelles, conduisent à ce que les emplacements sélectionnés ne soient plus nécessairement les plus impactés par le projet éolien. Dans un souci de protection des riverains, l'évaluation de l'impact sonore prévisionnel est ensuite réalisée systématiquement aux emplacements les plus exposés et correspondant aux lieux de vie habituels des riverains.

Pour le présent projet, les habitations retenues pour la campagne de mesure du bruit résiduel correspondent aux habitations les plus proches du projet. Les niveaux sonores prévisionnels ont donc été évalués pour ces mêmes emplacements. Des points de calculs complémentaires ont également été ajoutés.

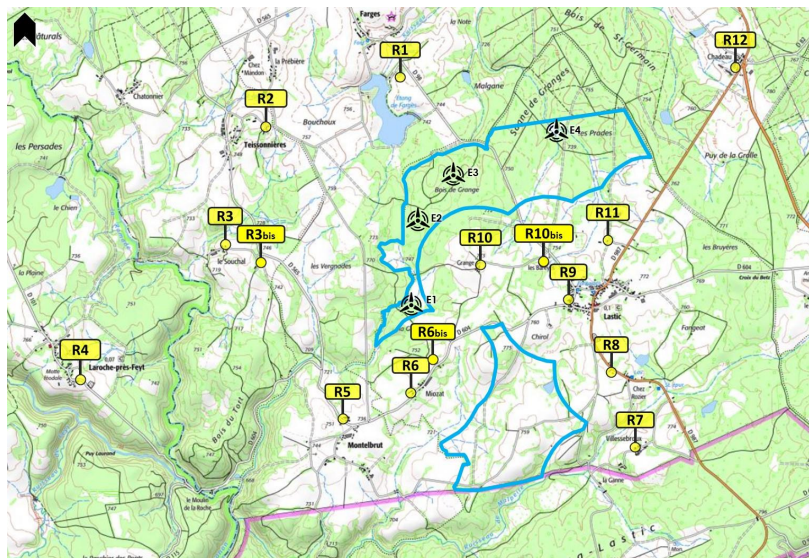


Figure 16 : Rappel de la position des points de mesure

8.3.2 NIVEAUX SONORES PREVISIONNELS

Le tableau suivant présente les niveaux prévisionnels du bruit particulier (une carte de bruit est disponible en annexe du rapport :

Emplacement	N°	Bruit particulier en dB(A)						
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s
Etang de Farges	1	23,4	25,2	30,6	34,6	35,5	35,5	35,5
Teissonnières	2	17,2	19,0	24,4	28,4	29,3	29,3	29,3
Le Souchal	3	16,3	18,1	23,5	27,5	28,4	28,4	28,4
Le Souchal	3bis	18,5	20,3	25,7	29,7	30,6	30,6	30,6
La Roche Près Feyt	4	8,8	10,6	16,0	20,0	20,9	20,9	20,9
Montelbrut	5	18,8	20,6	26,0	30,0	30,9	30,9	30,9
Miozat	6	23,0	24,8	30,2	34,2	35,1	35,1	35,1
Miozat	6bis	26,0	27,8	33,2	37,2	38,1	38,1	38,1
Villesebroux	7	12,1	13,9	19,3	23,3	24,2	24,2	24,2
Chez Rozier	8	15,7	17,5	22,9	26,9	27,8	27,8	27,8
Lastic Ouest	9	19,7	21,5	26,9	30,9	31,8	31,8	31,8
Grange	10	28,0	29,8	35,2	39,2	40,1	40,1	40,1
Les Bareyes	10bis	22,7	24,5	29,9	33,9	34,8	34,8	34,8
Lastic Nord	11	20,2	22,0	27,4	31,4	32,3	32,3	32,3
Chadeau	12	14,3	16,1	21,5	25,5	26,4	26,4	26,4

Tableau 15 : Niveaux sonores du bruit particulier

9 EVALUATION DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

9.1 EMERGENCES GLOBALES

9.1.1 CALCUL DES EMERGENCES PREVISIONNELLES

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque point et pour chaque classe homogène étudiée.

Légende des tableaux d'Emergences :

- « Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au 1/2 dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- « Par » : Bruit particulier calculé
- « Amb » : Bruit ambiant = bruit résiduel + bruit particulier (résultat arrondi au 1/2 dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)
- « E » : Emergence = Bruit ambiant – Bruit résiduel
- « C » : Conformité
 - : pas de dépassement des seuils admissibles réglementaires d'émergence ou niveau de bruit ambiant inférieur à 35dB(A).
 - : dépassement probable des seuils admissibles réglementaires d'émergence. Le nombre affiché correspond à la réduction (en dB(A)) à apporter pour que l'impact sonore du parc éolien respecte les exigences réglementaires

Emplacement		Classe homogène 1 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																																																																	
		3 m/s												4 m/s												5 m/s												6 m/s												7 m/s												8 m/s												9 m/s									
		Durée/7h-21h/0'-340'																																																																																	
#	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C																																																
1	37,2	23,4	37,5	0,5		38,8	25,2	39,0	0,0		39,5	30,6	40,0	0,5		41,9	34,6	42,5	0,5		42,6	35,5	43,5	1,0		43,0	35,5	43,5	0,5		43,0	35,5	43,5	0,5		43,0	35,5	43,5	0,5																																												
2	39,9	17,2	40,0	0,0		39,9	19,0	40,0	0,0		40,3	24,4	40,5	0,0		41,3	28,4	41,5	0,0		43,4	29,3	43,5	0,0		45,1	29,3	43,5	0,0		46,8	29,3	47,0	0,0		46,8	29,3	47,0	0,0																																												
3	36,9	16,3	36,5	0,0		37,8	18,1	38,0	0,0		39,1	23,5	39,0	0,0		40,1	27,5	40,5	0,5		43,7	28,4	44,0	0,5		45,7	28,4	46,0	0,5		47,2	28,4	47,0	0,0		47,2	28,4	47,0	0,0																																												
4	33,7	8,8	33,5	0,0		35,2	10,6	35,0	0,0		37,4	16,0	37,5	0,0		40,4	20,0	40,5	0,0		43,4	20,9	43,5	0,0		47,5	20,9	47,5	0,0		47,9	20,9	48,0	0,0		47,9	20,9	48,0	0,0																																												
5	37,3	18,8	37,5	0,0		37,8	20,6	38,0	0,0		38,2	26,0	38,5	0,5		38,4	30,0	39,0	0,5		41,7	30,9	42,0	0,5		45,7	30,9	46,0	0,5		47,4	30,9	47,5	0,0		47,4	30,9	47,5	0,0																																												
6	37,4	23,0	37,5	0,0		37,8	24,8	38,0	0,0		38,7	30,2	39,5	1,0		40,6	34,2	41,5	1,0		43,8	35,1	44,5	0,5		46,1	35,1	46,5	0,5		47,9	35,1	48,0	0,0		47,9	35,1	48,0	0,0																																												
7	32,9	12,1	33,0	0,0		34,2	13,9	34,5	0,5		35,3	19,3	35,5	0,0		36,9	23,3	37,0	0,0		39,3	24,2	39,5	0,0		41,3	24,2	41,5	0,0		41,6	24,2	41,5	0,0		41,6	24,2	41,5	0,0																																												
8	27,4	15,7	28,0	0,5		27,6	17,5	28,0	0,5		29,0	22,9	30,0	1,0		30,7	26,9	33,0	1,5		31,5	27,8	33,0	1,5		32,3	27,8	33,0	1,0		35,0	27,8	36,0	1,0		35,0	27,8	36,0	1,0																																												
9	37,0	19,7	37,0	0,0		37,1	21,5	37,0	0,0		37,4	26,9	38,0	0,5		39,3	30,9	40,0	0,5		40,9	31,8	41,5	0,5		42,2	31,8	42,5	0,5		42,5	31,8	43,0	0,5		42,5	31,8	43,0	0,5																																												
10	35,0	28,0	36,0	1,0		36,4	29,8	37,5	1,0		37,5	35,2	39,5	2,0		39,0	39,2	42,0	3,0		42,8	40,1	44,5	1,5		45,1	40,1	46,5	1,5		46,8	40,1	47,5	0,5		46,8	40,1	47,5	0,5																																												
11	41,5	20,2	41,5	0,0		42,0	22,0	42,0	0,0		42,3	27,4	42,5	0,0		44,7	31,4	45,0	0,5		45,1	32,3	45,5	0,5		45,9	32,3	46,0	0,0		46,6	32,3	46,5	0,0		46,6	32,3	46,5	0,0																																												
12	41,5	14,3	41,5	0,0		41,8	16,1	42,0	0,0		43,4	21,5	43,5	0,0		43,8	25,5	44,0	0,0		45,4	26,4	45,5	0,0		45,5	26,4	45,5	0,0		45,6	26,4	45,5	0,0		45,6	26,4	45,5	0,0																																												

Tableau 16 : Emergences prévisionnelles - classe homogène 1

Emplacement		Classe homogène 2 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																																																																	
		3 m/s												4 m/s												5 m/s												6 m/s												7 m/s												8 m/s												9 m/s									
		Durée/21h-22h/0'-340'																																																																																	
#	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C																																																
1	29,0	23,4	30,0	1,0		29,1	25,2	30,5	1,5		29,3	30,4	33,0	3,5		30,6	34,6	36,0	1,5		32,4	35,5	37,0	4,5		33,8	35,5	37,5	4,5		33,8	35,5	37,5	4,5		33,8	35,5	37,5	4,5																																												
2	29,0	17,2	29,5	0,5		29,1	19,0	29,5	0,5		30,5	24,4	31,5	1,0		32,5	28,4	34,0	1,5		34,6	29,3	37,5	1,0		36,6	29,3	37,5	1,0		38,1	29,3	38,5	0,5		38,1	29,3	38,5	0,5																																												
3	32,0	16,3	32,0	0,0		32,1	18,1	32,5	0,5		32,8	23,5	33,5	0,5		34,0	27,5	36,5	0,5		39,7	28,4	40,0	0,5		41,4	28,4	41,5	0,0		42,7	28,4	43,0	0,5		42,7	28,4	43,0	0,5																																												
4	27,8	8,8	28,0	0,0		27,9	10,6	28,0	0,0		30,1	16,0	30,5	0,5		31,7	20,0	32,0	0,5		33,4	20,9	39,5	0,0		36,9	20,9	37,5	0,0		37,4	20,9	37,5	0,0		37,4	20,9	37,5	0,0																																												
5	27,7	18,8	28,0	0,5		28,0	20,6	28,5	0,5		27,9	26,0	30,0	2,0		29,4	30,0	33,0	3,5		32,9	30,9	37,5	1,0		36,6	30,9	37,5	1,0		39,0	30,9	39,5	0,5		39,0	30,9	39,5	0,5																																												
6	32,6	23,0	33,0	0,5		32,6	24,8	33,5	1,0		33,7	30,2	35,5	2,0		34,1	34,2	37,0	3,0		37,0	35,1	39,0	2,0		39,9	35,1	41,0	1,0		41,7	35,1	42,5	1,0		41,7	35,1	42,5	1,0																																												
7	27,4	15,7	28,0	0,5		27,6	17,5	28,0	0,5		29,0	22,9	30,0	1,0		30,7	26,9	33,0	1,5		31,5	27,8	33,0	1,5		32,3	27,8	33,0	1,0		35,0	27,8	36,0	1,0		35,0	27,8	36,0	1,0																																												
8	27,5	19,7	28,0	0,5		27,5	21,5	28,5	1,0		27,7	26,9	30,5	3,0		28,9	30,9	33,0	4,0		31,8	31,8	35,0	3,0		33,6	31,8	36,0	2,5		33,8	31,8	36,0	2,0		33,8	31,8	36,0	2,0																																												
9	26,7	28,0	30,5	4,0		27,8	29,8	32,0	4,0		29,0	35,2	36,0	7,0		31,9	39,2	40,0	8,0		34,9	40,1	41,0	6,0		37,0	40,1	42,0	5,0		39,0	40,1	42,5	3,5		39,0	40,1	42,5	3,5																																												
10	26,7	28,0	30,5	4,0		27,8	24,5	29,5	1,5		29,0	29,9	32,5	3,5		31,9	33,9	36,0	4,0		34,9	34,8	38,0	3,0		37,0	34,8	39,0	2,0		39,0	34,8	40,5	1,5		39,0	34,8	40,5	1,5																																												
11	26,5	20,2	27,5	1,0		26,8	22,0	28,0	1,0		27,3	27,4	30,5	3,0		28,1	31,4	33,0	5,0		30,4	32,3	34,5	4,0		31,1	32,3	35,0	4,0		31,7	32,3	35,0	3,5		31,7	32,3	35,0	3,5																																												
12	28,4	14,3	28,5	0,0		28,5	16,1	29,0	0,5		30,1	21,5	30,5	0,5		31,9	25,5	33,0	1,0		33,6	26,4	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0																																												

Tableau 17 : Emergences prévisionnelles - classe homogène 2

Classe homogène 3 - Emergences en mode de fonctionnement nominal		Nocturne/22h-6h/135°-135°																																							
Emplacement	#	3 m/s				4 m/s				5 m/s				6 m/s				7 m/s				8 m/s				9 m/s															
		Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E											
Etang de Farges	1	23.9	23.4	26.5	2.5	24.5	25.2	28.0	3.5	23.7	30.6	31.5	8.0	30.4	34.6	36.0	3.5	1.0	41.7	35.5	42.5	1.0	43.9	35.5	44.5	0.5	44.4	35.5	45.0	0.5											
Teissonnières	2	23.8	17.2	24.5	0.5	24.3	19.0	25.0	1.0	24.9	24.4	27.5	2.5	27.7	28.4	31.0	3.5		38.0	29.3	38.5	0.5	39.9	29.3	40.0	0.0	41.4	29.3	41.5	0.0											
Le Souchail	3	24.9	16.3	25.5	0.5	25.2	18.1	26.0	1.0	25.2	23.5	27.5	2.5	30.9	27.5	32.5	1.5		44.5	28.4	44.5	0.0	45.8	28.4	46.0	0.0	46.3	28.4	46.5	0.0											
Le Souchail	3bis	24.9	18.5	26.0	1.0	25.2	20.3	26.5	1.5	25.2	25.7	28.5	3.5	30.9	29.7	33.5	2.5		44.5	30.6	44.5	0.0	45.8	30.6	46.0	0.0	46.3	30.6	46.5	0.0											
La Roche Prés Feyt	4	27.3	8.8	27.5	0.0	27.9	10.6	28.0	0.0	28.1	16.0	28.5	0.5	31.8	20.0	32.0	0.0		40.4	20.9	40.5	0.0	42.0	20.9	42.0	0.0	42.9	20.9	43.0	0.0											
Montebrot	5	20.5	18.8	22.5	2.0	20.7	20.4	23.5	3.0	21.0	26.0	27.0	6.0	22.3	30.0	30.5	8.0		27.9	30.9	32.5	4.5	30.4	30.9	33.5	3.0	33.3	30.9	36.5	2.0											
Miozat	6	22.0	23.0	25.5	3.5	22.7	24.8	27.0	4.5	22.8	30.2	31.0	8.0	26.0	34.2	35.0	9.0		37.4	35.1	39.0	2.0	41.2	35.1	42.0	1.0	42.1	35.1	43.0	1.0											
Miozat	6bis	22.0	26.0	27.5	4.5	22.7	27.8	29.0	6.5	22.8	33.2	33.5	10.5	26.0	37.2	37.5	11.5	2.5	37.4	38.1	41.0	3.5	41.2	38.1	43.0	2.0	42.1	38.1	43.5	1.5											
Villesbroux	7	22.4	12.1	22.5	0.0	22.5	13.9	23.0	0.5	22.7	19.3	24.5	2.0	26.0	23.3	28.0	2.0		36.6	24.2	37.0	0.5	39.9	24.2	40.0	0.0	40.9	24.2	41.0	0.0											
Claret Bozier	8	20.9	15.7	22.0	1.0	21.6	17.5	23.0	1.5	22.3	22.9	25.5	3.0	30.0	34.9	31.5	11.5		38.1	27.8	38.5	0.5	40.1	27.8	40.5	0.5	42.0	27.8	42.0	0.0											
Laslic Ouest	9	21.4	19.7	22.5	2.0	22.1	21.5	25.0	3.0	22.6	26.9	28.5	6.0	23.8	30.9	31.5	7.5		40.7	31.8	41.0	0.5	42.0	31.8	42.5	0.5	42.4	31.8	43.0	0.5											
Grange	10	21.2	28.0	29.0	8.0	21.4	29.8	30.5	9.0	22.2	35.2	35.5	13.5	0.6	26.0	39.2	39.5	13.5	4.6	39.8	40.1	43.0	3.0	41.2	40.1	43.5	2.5	42.5	40.1	44.5	2.0										
Les Beyeves	10bis	21.2	22.7	25.0	4.0	21.4	24.5	26.0	4.5	22.2	29.9	30.5	8.5	24.0	33.9	34.5	8.5		39.3	34.8	41.0	1.0	41.2	34.8	42.0	1.0	42.5	34.8	43.0	0.5											
Laslic Nord	11	22.6	20.2	24.5	1.5	23.2	22.0	25.5	2.5	23.3	27.4	29.0	5.5	25.5	31.4	32.5	7.0		38.2	32.3	39.0	1.0	41.0	32.3	41.5	0.5	42.2	32.3	42.5	0.5											
Chadeau	12	25.4	14.3	26.0	0.5	25.9	16.1	26.5	0.5	26.1	21.5	27.5	1.5	26.9	25.5	29.5	2.5		36.9	26.4	37.0	0.0	41.6	26.4	42.0	0.5	42.2	26.4	42.5	0.5											

Tableau 18 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 3

Classe homogène 4 - Emergences en mode de fonctionnement nominal		Nocturne/22h-6h/135°-135°																																										
Emplacement	#	3 m/s				4 m/s				5 m/s				6 m/s				7 m/s				8 m/s				9 m/s																		
		Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E														
Etang de Farges	1	20.9	23.4	25.5	4.5	21.5	25.2	26.5	5.0	22.4	30.6	31.0	8.5	28.4	34.4	35.5	7.0	0.5	31.0	35.5	37.0	6.0	2.0	32.7	35.5	37.5	5.0	2.0	32.7	35.5	37.5	5.0	2.0											
Teissonnières	2	22.9	17.2	24.0	1.0	23.4	19.0	24.5	1.0	26.5	24.4	28.5	2.0	32.8	28.4	34.0	1.0		36.0	29.3	37.0	1.0		37.8	29.3	38.5	0.5	39.3	29.3	39.5	0.0													
Le Souchail	3	25.4	16.3	26.0	0.5	27.0	18.1	27.0	0.5	30.7	23.5	31.5	1.0	35.7	27.5	36.5	1.0		39.1	28.4	39.5	0.5	40.2	28.4	40.5	0.5	40.5	28.4	40.5	0.0														
Le Souchail	3bis	24.9	16.3	26.0	0.5	27.0	20.3	26.0	1.0	30.7	25.7	30.0	1.5	35.7	29.7	36.5	1.0		39.1	30.6	39.5	0.5	40.2	30.6	40.5	0.5	40.5	30.6	41.0	0.5														
La Roche Prés Feyt	4	24.8	8.8	25.0	0.0	25.1	10.6	25.0	0.0	28.0	16.0	28.0	0.0	32.2	20.0	32.5	0.5		33.4	20.9	35.0	0.5		34.6	20.9	35.0	0.5	35.5	20.9	35.5	0.0													
Montebrot	5	23.7	18.8	22.0	1.5	24.4	20.6	26.0	1.5	25.6	26.0	29.0	3.5	30.1	30.0	33.0	3.0		32.9	30.9	35.0	2.5	35.4	30.9	36.5	1.0	37.9	30.9	38.5	0.5														
Miozat	6	21.4	23.0	25.5	4.0	22.3	24.8	26.5	4.0	24.5	30.2	31.0	8.5	30.1	34.2	35.5	8.5	0.6	32.3	36.1	37.0	4.5	1.8	36.1	35.1	38.5	2.5	36.1	35.1	38.5	2.5													
Miozat	6bis	21.4	26.0	27.5	6.0	22.3	27.8	29.0	6.5	24.5	33.2	33.5	9.0	30.1	37.2	38.0	8.0	3.0	32.3	38.1	39.0	6.5	3.8	36.1	38.1	40.0	4.0	1.0	36.1	38.1	40.0	4.0	1.0											
Villesbroux	7	22.4	12.1	22.0	0.5	23.0	13.9	23.0	0.5	24.8	19.3	24.0	1.0	30.0	23.3	31.0	1.0		31.9	24.2	32.5	0.5	36.7	24.2	37.0	0.5	36.7	24.2	37.0	0.5														
Claret Bozier	8	21.9	15.7	22.0	1.0	22.2	17.5	23.5	1.5	23.7	22.9	26.5	3.0	28.5	36.9	31.0	2.5		31.0	27.8	32.5	1.5	33.8	27.8	34.5	0.5	35.7	27.8	36.5	1.0														
Laslic Ouest	9	18.7	19.7	22.5	4.0	19.7	21.5	23.5	4.0	23.6	26.9	28.5	3.0	30.4	30.9	33.5	3.0		33.3	31.8	35.5	2.0		37.2	31.8	38.5	1.5	38.7	31.8	39.5	1.0													
Grange	10	20.6	28.0	28.5	8.0	22.0	29.8	30.5	8.5	25.2	35.2	35.5	10.5	0.6	32.3	39.2	40.0	7.5	4.6	33.9	40.1	41.0	7.0	4.0	34.7	40.1	41.0	6.5	3.5	35.5	40.1	41.5	6.0	3.0										
Les Beyeves	10bis	20.6	22.7	25.0	4.5	22.0	24.5	26.5	4.5	25.2	29.9	31.0	6.0	32.3	33.9	36.0	3.5	0.8	33.9	34.8	37.5	3.5	0.8	34.7	34.8	37.5	3.0	35.5	34.8	38.0	2.5													
Laslic Nord	11	22.5	20.2	24.5	2.0	22.9	22.0	25.5	2.5	23.5	27.4	29.0	5.5	27.4	31.4	32.0	5.5		29.5	32.3	34.0	4.5	32.9	32.3	35.5	2.5	33.4	32.3	34.0	2.5														
Chadeau	12	25.3	14.3	25.5	0.0	26.6	16.1	27.0	0.5	27.0	21.5	28.0	1.0	29.4	25.5	31.0	1.5		31.4	26.4	32.5	1.0		35.7	26.4	36.0	0.5	35.8	26.4	36.0	0.0													

Tableau 19 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 4

Classe homogène 5 - Emergences en mode de fonctionnement nominal		Nocturne/6h-7h/0°-360°																																									
Emplacement	#	3 m/s				4 m/s				5 m/s				6 m/s				7 m/s				8 m/s				9 m/s																	
		Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E	C	Ris	Par	Anc	E													
Etang de Farges	1	42.4	23.4	42.5	0.0	42.4	25.2	42.5	0.0	42.5	30.6	43.0	0.5	42.6	34.6	43.0	0.5	43.0	35.5	43.5	0.5	46.0	35.5	46.5	0.5	46.0	35.5	46.5	0.5														
Teissonnières	2	43.4	17.2	43.5	0.0	44.2	19.0	44.0	0.0	44.3	24.4	44.5	0.0	44.3	28.4	44.5	0.0	44.8	29.3	45.0	0.0	45.8	29.3	46.0	0.0	45.8	29.3	46.0	0.0	45.8	29.3	46.0	0.0										
Le Souchail	3	38.1	16.3	38.0	0.0	38.4	18.1	38.5	0.0	39.2	23.5	39.5	0.5	39.7	27.5	40.0	0.5	40.9	28.4	41.0	0.0	40.9	28.4	41.0	0.0	46.0	28.4	46.0	0.0	46.0													

9.1.2 OPTIMISATION DU FONCTIONNEMENT DU PARC EOLIEN

Pour certaines configurations, le calcul des émergences prévisionnelles permet d'identifier un risque de dépassement des seuils réglementaires en période nocturne et en soirée.

Par conséquent, ECHO Acoustique propose la mise en œuvre de plans de fonctionnement optimisé réduisant l'impact acoustique du parc éolien en vue de respecter les seuils réglementaires.

L'étude de l'optimisation du fonctionnement du projet de parc éolien est réalisée sur la base des éléments suivants :

- Niveaux sonores résiduels mesurés sur site ;
- Emergences globales prévisionnelles calculées ;
- Données fournies par Nordex concernant les différents modes de bridage des éoliennes ;
- L'analyse est menée pour chaque classe de vent selon les critères fixés par l'arrêté du 26 Août 2011 ;
- L'optimisation du fonctionnement du parc est étudiée uniquement dans les configurations où le bruit ambiant prévisionnel est supérieur à 35 dB(A) ;
- L'optimisation du fonctionnement du parc est étudiée en considérant que le futur parc éolien est en activité plus de 8h par jour. En ce sens aucun terme correctif n'est appliqué aux seuils réglementaires de 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne ;
- L'utilisation de modes réduits des éoliennes est privilégiée par rapport aux arrêts.

Après étude de ces différents paramètres, les plans d'optimisation proposés sont les suivants :

Classe Homogène 1 - Plan d'optimisation							
Diurne/7h-21h/0°-360°							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 21 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 1

Classe Homogène 2 - Plan d'optimisation							
Diurne/21h-22h/0°-360°							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 13	Mode 9	Mode 5	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 9	Mode 1	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 22 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 2

Classe Homogène 3 - Plan d'optimisation							
Nocturne/22h-6h/135°-315°							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 7	Mode 1	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 9	Mode 11	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 9	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 23 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 3

Classe Homogène 4 - Plan d'optimisation							
Nocturne/22h-6h/315°-135°							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 9	Mode 9	Mode 3	Mode 3
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 10	Mode 16	Mode 11	Mode 13	Mode 9
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 11	Mode 9	Mode 10	Mode 9
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 24 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 4

Classe Homogène 5 - Plan d'optimisation							
Nocturne/6h-7h/0°-360°							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 3	Mode 4	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 1	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 25 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 5

Avec :

- Mode = Mode de fonctionnement standard, puissance 4,5MW
- Mode = Modes de fonctionnements réduits
- Arrêt = Arrêt de l'éolienne

Il est important de noter que différents plans d'optimisation peuvent être déterminés afin de respecter les exigences réglementaires. Les plans d'optimisation présentés devront être ajustés suite aux résultats de l'étude acoustique de réception qui sera réalisée dans les 12 mois suivant la mise en service du parc éolien (article 28 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié).

9.1.3 EMERGENCES PREVISIONNELLES APRES MISE EN ŒUVRE DES PLANS D'OPTIMISATION DE FONCTIONNEMENT DU PARC EOLIEN

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque point et chaque classe homogène étudiée, après optimisation du fonctionnement du parc éolien.

Légende des tableaux d'Emergences :

- « Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- « Par » : Bruit particulier calculé
- « Amb » : Bruit ambiant = bruit résiduel + bruit particulier (résultat arrondi au ½ dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)
- « E » : Emergence = Bruit ambiant – Bruit résiduel
- « C » : Conformité
- █ : pas de dépassement des seuils admissibles réglementaires d'émergence au niveau de bruit ambiant inférieur à 35dB(A).

Classe homogène 1 - Emergences après mise en oeuvre du plan d'optimisation																													
Diurne/7h-21h/0°-340°																													
Emplacement	#	3 m/s			4 m/s			5 m/s			6 m/s																		
		Res	Par	E	Res	Par	E	Res	Par	E	Res	Par	E																
Blang de Forges	1	37,2	23,4	37,5	0,5	38,8	25,2	39,0	0,0	39,5	30,6	40,0	0,5	41,9	34,6	42,5	0,5	42,4	35,5	43,5	0,5	43,0	35,5	43,5	0,5				
Teissonnières	2	39,9	17,2	40,0	0,0	39,9	19,0	40,0	0,0	40,3	24,4	40,5	0,0	41,3	28,4	41,5	0,0	43,4	29,3	43,5	0,0	45,1	29,3	45,0	0,0	46,8	29,3	47,0	0,0
Le Souchal	3	36,6	16,3	36,5	0,0	37,8	18,1	38,0	0,0	39,1	23,5	39,0	0,0	40,1	27,5	40,5	0,0	43,7	28,4	44,0	0,5	45,7	30,4	46,0	0,5	47,2	28,4	47,0	0,0
Le Souchal	3bis	36,6	18,5	36,5	0,0	37,8	20,3	38,0	0,0	39,1	25,7	39,5	0,5	40,1	29,7	40,5	0,5	43,7	30,6	44,0	0,5	45,7	30,6	46,0	0,5	47,2	30,6	47,5	0,5
La Roche Près Feyl	4	33,7	8,8	33,5	0,0	35,2	10,6	35,0	0,0	37,4	16,0	37,5	0,0	40,4	20,0	40,5	0,0	43,4	20,9	43,5	0,0	47,5	20,9	47,5	0,0	47,9	20,9	48,0	0,0
Montebrou	5	37,3	18,8	37,5	0,0	37,8	20,6	38,0	0,0	38,2	26,0	38,5	0,5	38,4	30,0	39,0	0,5	41,7	30,9	42,0	0,5	45,7	30,9	46,0	0,5	47,4	30,9	47,5	0,0
Mizol	6	37,4	23,0	37,5	0,0	37,8	24,8	38,0	0,0	38,7	30,2	39,5	1,0	40,6	34,2	41,5	1,0	43,8	35,1	44,5	0,5	46,1	35,1	46,5	0,5	47,9	35,1	48,0	0,0
Mizol	6bis	37,4	26,0	37,5	0,0	37,8	27,8	38,0	0,0	38,7	33,2	40,0	1,5	40,6	37,2	42,0	1,5	43,8	38,1	45,0	1,0	46,1	38,1	47,0	1,0	47,9	38,1	48,5	0,5
Villesbroux	7	32,9	12,1	33,0	0,0	34,2	13,9	34,5	0,5	35,3	19,3	35,5	0,0	36,9	23,3	37,0	0,0	39,3	24,2	39,5	0,0	41,3	24,2	41,5	0,0	41,6	24,2	41,5	0,0
Cher Bodez	8	42,4	15,7	42,5	0,0	42,5	17,5	42,5	0,0	42,6	22,9	42,5	0,0	42,7	26,9	43,0	0,5	43,7	27,8	44,0	0,5	44,2	27,8	44,5	0,5	45,7	27,8	46,0	0,5
Lalac Ouest	9	37,0	19,7	37,0	0,0	37,1	21,5	37,0	0,0	37,4	26,9	38,0	0,5	39,3	30,9	40,0	0,5	40,9	31,8	41,5	0,5	42,2	31,8	42,5	0,5	42,5	31,8	43,0	0,5
Grange	10	35,0	28,0	36,0	1,0	36,4	29,8	37,5	1,0	37,5	35,2	39,5	2,0	39,0	39,2	42,0	3,0	42,8	40,1	44,5	1,5	45,1	40,1	46,5	1,5	46,8	40,1	47,5	0,5
Les Bayeys	10bis	35,0	22,7	35,5	0,5	36,4	24,5	36,5	0,0	37,5	29,9	38,0	0,5	39,0	33,9	40,0	1,0	42,8	34,8	43,5	0,5	45,1	34,8	45,5	0,5	46,8	34,8	47,0	0,0
Lalac Nord	11	41,5	20,2	41,5	0,0	42,0	22,0	42,0	0,0	42,3	27,4	42,5	0,0	44,7	31,4	45,0	0,5	45,1	32,3	45,5	0,5	45,9	32,3	46,0	0,0	46,6	32,3	46,5	0,0
Chodeau	12	41,5	14,3	41,5	0,0	41,8	16,1	42,0	0,0	43,4	21,5	43,5	0,0	43,8	25,5	44,0	0,0	45,4	26,4	45,5	0,0	45,5	26,4	45,5	0,0	45,6	26,4	45,5	0,0

Tableau 26 : Emergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 1

Classe homogène 2 - Emergences après mise en oeuvre du plan d'optimisation																													
Diurne/21h-22h/0°-340°																													
Emplacement	#	3 m/s			4 m/s			5 m/s			6 m/s																		
		Res	Par	E	Res	Par	E	Res	Par	E	Res	Par	E																
Blang de Forges	1	29,0	23,4	30,0	1,0	29,1	25,2	30,5	1,5	29,5	30,2	33,0	3,5	30,6	31,0	34,0	3,5	32,4	34,7	36,5	4,0	32,8	35,5	37,5	4,5	32,8	35,5	37,5	4,5
Teissonnières	2	29,0	17,2	29,5	0,5	29,1	19,0	29,5	0,5	30,5	23,4	31,5	1,0	32,5	25,5	33,5	1,0	34,6	28,2	35,5	1,0	36,6	29,3	37,5	4,0	38,1	29,3	38,5	0,5
Le Souchal	3	32,0	16,3	32,0	0,0	32,1	18,1	32,5	0,5	32,8	22,7	33,0	0,0	34,0	25,4	36,5	0,5	39,7	27,5	40,0	0,5	41,4	28,4	41,5	0,0	42,7	28,4	43,0	0,5
Le Souchal	3bis	32,0	18,5	32,0	0,0	32,1	20,3	32,5	0,5	32,8	24,9	33,5	0,5	34,0	27,7	36,5	0,5	39,7	29,7	40,0	0,5	41,4	30,6	41,5	0,0	42,7	30,6	43,0	0,5
La Roche Près Feyl	4	27,8	8,8	28,0	0,0	27,9	10,6	28,0	0,0	30,1	15,3	30,5	0,5	31,7	18,2	32,0	0,5	33,4	20,1	33,5	0,5	36,9	20,9	37,0	0,0	37,4	20,9	37,5	0,0
Montebrou	5	27,7	18,8	28,0	0,5	28,0	20,6	28,5	0,5	27,9	25,7	30,0	2,0	29,4	29,2	32,5	3,0	32,9	30,6	35,0	2,0	36,6	30,9	37,5	1,0	39,0	30,9	39,5	0,5
Mizol	6	32,4	23,0	33,0	0,5	32,6	24,8	33,5	1,0	33,7	29,9	36,0	1,5	34,1	34,8	37,0	3,0	37,0	34,8	39,0	2,0	39,9	35,1	41,0	1,0	41,7	35,1	42,5	1,0
Mizol	6bis	32,4	26,0	33,5	1,0	32,6	27,8	34,0	1,5	33,7	33,0	36,5	3,0	34,1	36,8	38,5	4,5	37,0	37,9	40,5	3,5	39,9	38,1	42,0	2,0	41,7	38,1	43,5	2,0
Villesbroux	7	27,4	12,1	27,5	0,0	27,7	13,9	28,0	0,5	28,2	18,8	28,5	0,5	29,8	21,9	30,5	0,5	31,6	23,8	32,0	0,5	33,1	24,2	33,5	0,5	33,1	24,2	33,5	0,5
Cher Bodez	8	27,4	15,7	28,0	0,5	27,6	17,5	28,0	0,5	29,0	22,5	30,0	1,0	30,7	25,5	32,0	1,5	31,5	27,3	33,0	1,5	32,3	27,8	33,5	1,0	33,0	27,8	34,0	1,0
Lalac Ouest	9	27,3	19,7	28,0	0,5	27,5	21,5	28,5	1,0	27,7	26,4	30,0	2,5	28,9	29,3	32,0	3,0	31,8	31,2	34,5	2,5	33,8	31,8	36,0	2,5	33,8	31,8	36,0	2,5
Grange	10	26,7	28,0	30,5	4,0	27,8	29,8	32,0	4,0	29,0	34,0	35,0	6,0	31,9	35,6	37,0	5,0	34,9	38,7	40,0	5,0	37,0	40,1	42,5	3,5	39,0	40,1	42,5	3,5
Les Bayeys	10bis	26,7	22,7	28,0	1,5	27,8	24,5	29,5	1,5	29,0	29,4	32,0	3,0	31,9	31,9	35,0	3,0	34,9	34,1	37,5	2,5	39,0	34,8	39,0	2,0	39,0	34,8	40,5	1,5
Lalac Nord	11	26,5	20,2	27,5	1,0	26,8	22,0	28,0	1,0	27,9	27,1	30,0	2,5	28,1	30,2	32,5	4,5	30,4	31,9	34,0	3,5	31,1	32,3	35,0	4,0	31,7	32,3	35,0	3,5
Chodeau	12	28,4	14,3	28,5	0,0	28,5	16,1	29,0	0,5	30,1	21,3	30,5	0,5	31,9	24,7	32,5	0,5	33,6	26,1	34,5	1,0	33,7	26,4	34,5	1,0	33,7	26,4	34,5	1,0

Tableau 27 : Emergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 2

Classe homogène 3 - Emergences après mise en oeuvre du plan d'optimisation																																		
Emplacement	#	Nocturne/22h-6h/135°-315°																																
		3 m/s			4 m/s			5 m/s			6 m/s			7 m/s			8 m/s			9 m/s														
		Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C			
Elong de Forges	1	23,9	23,4	26,5	2,5	24,5	25,2	28,0	3,5	23,7	30,5	31,5	8,0	30,4	30,7	33,5	3,0	41,7	35,5	42,5	1,0	43,9	35,5	44,5	0,5	44,4	35,5	45,0	0,5					
Teissonnières	2	23,8	17,2	24,5	0,5	24,3	19,0	25,0	1,0	24,9	24,1	27,5	2,5	27,2	24,4	29,5	2,0	38,0	29,2	38,5	0,5	39,9	29,3	40,0	0,0	41,4	29,3	41,5	0,0					
Le Souchal	3	24,9	16,3	25,5	0,5	25,2	18,1	26,0	1,0	25,2	23,0	27,5	2,5	30,9	23,8	31,5	0,5	44,5	28,4	44,5	0,0	45,8	28,4	46,0	0,0	46,3	28,4	46,5	0,0					
Le Souchal	3bis	24,9	18,5	26,0	1,0	25,2	20,3	26,5	1,5	25,2	25,5	28,5	3,5	30,9	26,0	32,0	1,0	44,5	30,4	44,5	0,0	45,8	30,4	46,0	0,0	46,3	30,4	46,5	0,0					
La Roche Près Fey	4	27,3	8,8	27,5	0,0	27,9	10,6	28,0	0,0	28,1	15,8	28,5	0,5	31,8	16,6	32,0	0,0	40,6	20,7	40,5	0,0	42,0	20,9	42,0	0,0	42,9	20,9	43,0	0,0					
Montebur	5	20,3	18,8	22,5	2,0	20,7	20,6	23,5	3,0	21,0	25,9	27,0	6,0	22,3	26,9	28,0	5,5	27,9	30,5	32,5	4,5	30,4	30,9	33,5	3,0	33,5	30,9	35,5	2,0					
Mizol	6	22,0	23,0	25,5	3,5	22,7	24,8	27,0	4,5	22,8	30,1	31,0	8,0	26,0	31,2	32,5	4,5	37,4	34,6	39,0	1,5	41,2	35,1	42,0	1,0	42,1	35,1	43,0	1,0					
Mizol	6bis	22,0	26,0	27,5	5,5	22,7	27,8	29,0	6,5	22,8	33,1	33,5	10,5	26,0	34,3	35,0	9,0	37,4	37,6	40,5	3,0	41,2	38,1	43,0	2,0	42,1	38,1	43,5	1,5					
Vissebroux	7	22,3	12,1	22,5	0,0	22,5	13,9	23,0	0,5	22,7	19,2	24,5	2,0	26,0	20,5	27,0	1,0	36,6	24,0	37,0	0,5	39,9	24,2	40,0	0,0	40,9	24,2	41,0	0,0					
Ches Boudr	8	20,9	15,7	22,0	1,0	21,6	17,5	23,0	1,5	22,3	22,8	25,5	3,0	30,0	24,2	31,0	1,0	38,1	27,8	38,5	0,5	40,1	27,8	40,5	0,5	42,0	27,8	42,0	0,0					
Laïcic Ouest	9	21,4	19,7	23,5	2,0	22,1	21,5	25,0	3,0	22,4	26,8	28,0	5,5	23,8	28,1	29,5	5,5	36,6	31,7	38,0	1,5	40,2	31,8	41,0	0,5	42,0	31,8	42,5	0,5					
Grange	10	21,2	28,0	29,0	8,0	21,4	29,8	30,5	9,0	22,2	34,8	35,0	13,0	26,0	34,7	35,0	9,0	39,8	40,0	43,0	3,0	41,2	40,1	44,5	2,5	42,5	40,1	44,5	2,0					
Les Bateyes	10bis	21,2	22,7	25,0	4,0	21,4	24,5	26,0	4,5	22,2	29,7	30,5	8,5	26,0	31,1	32,5	6,5	39,8	34,7	41,0	1,0	41,2	34,8	42,0	1,0	42,5	34,8	43,0	0,5					
Laïcic Nord	11	22,8	20,2	24,5	1,5	23,2	22,0	25,5	2,5	23,3	27,3	29,0	5,5	25,5	29,8	31,0	5,5	38,2	32,3	39,0	1,0	41,0	32,3	41,5	0,5	42,2	32,3	42,5	0,5					
Chadeau	12	25,4	14,3	24,0	0,5	25,9	16,1	26,5	0,5	26,1	21,4	27,5	1,5	26,9	24,5	29,0	2,0	36,9	26,4	37,0	0,0	41,2	26,4	42,0	0,5	42,2	26,4	42,5	0,5					

Tableau 28 : Emergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 3

Classe homogène 4 - Emergences après mise en oeuvre du plan d'optimisation																																		
Emplacement	#	Nocturne/22h-6h/315°-135°																																
		3 m/s			4 m/s			5 m/s			6 m/s			7 m/s			8 m/s			9 m/s														
		Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C			
Elong de Forges	1	20,9	23,4	25,5	4,5	21,5	25,2	26,5	5,0	22,4	30,4	31,0	8,5	28,6	29,7	32,0	3,5	31,0	30,8	34,0	3,0	32,7	30,7	35,0	2,5	32,7	31,2	35,0	2,5					
Teissonnières	2	22,9	17,2	24,0	1,0	23,4	19,0	24,5	1,0	26,5	23,9	28,5	2,0	32,8	23,1	33,0	0,0	36,0	24,2	34,5	0,5	37,8	24,9	38,0	0,0	39,3	25,5	39,5	0,0					
Le Souchal	3	25,4	16,3	26,0	0,5	27,0	18,1	27,5	0,5	30,7	23,1	31,5	1,0	35,7	22,2	36,0	0,5	39,1	23,1	39,0	0,0	40,2	24,7	40,5	0,5	40,5	25,2	40,5	0,0					
Le Souchal	3bis	25,4	18,5	26,0	0,5	27,0	20,3	26,0	1,0	30,7	25,3	30,0	1,5	35,7	24,9	36,0	0,5	39,1	25,3	39,5	0,5	40,2	27,0	40,5	0,5	40,5	27,4	40,5	0,0					
La Roche Près Fey	4	24,8	8,8	25,0	0,0	25,1	10,6	25,0	0,0	28,0	15,7	28,0	0,0	32,2	15,1	32,5	0,5	33,4	16,0	33,5	0,0	34,6	17,7	34,5	0,0	35,5	18,0	35,5	0,0					
Montebur	5	23,7	18,8	22,0	1,5	24,4	20,6	26,0	1,5	25,6	25,9	28,5	3,0	30,1	25,1	31,5	1,5	32,5	25,5	33,5	1,0	35,4	28,6	36,0	0,5	37,9	28,8	38,5	0,5					
Mizol	6	21,6	23,0	25,5	4,0	22,3	24,8	26,5	4,0	24,5	30,0	31,0	6,5	30,1	29,2	32,5	2,5	32,5	29,5	34,0	1,5	36,1	30,0	38,0	2,0	36,1	33,1	38,0	2,0					
Mizol	6bis	21,6	26,0	27,5	6,0	22,3	27,8	29,0	6,5	24,5	33,1	33,5	9,0	30,1	32,4	34,5	4,5	32,3	32,6	35,5	3,0	36,1	32,6	39,0	3,0	36,1	36,3	39,0	3,0					
Vissebroux	7	22,4	12,1	23,0	0,5	23,0	13,9	23,5	0,5	24,8	19,1	24,0	1,0	30,0	19,4	30,5	0,5	31,9	20,2	32,0	0,0	36,7	21,6	37,0	0,5	36,7	21,8	37,0	0,5					
Ches Boudr	8	21,9	15,7	22,0	1,0	22,2	17,5	23,5	1,5	23,7	22,7	25,0	2,5	28,5	23,1	29,5	1,0	31,0	23,9	32,0	1,0	33,8	25,3	34,5	0,5	35,7	25,5	36,0	0,5					
Laïcic Ouest	9	18,7	19,7	22,5	4,0	19,7	21,5	25,5	4,0	23,4	26,7	28,5	5,0	30,4	27,1	32,0	1,5	33,3	28,0	34,5	1,0	37,2	29,1	38,0	1,0	38,7	29,3	39,0	0,5					
Grange	10	20,6	28,0	28,5	8,0	22,0	29,8	30,5	8,5	25,2	34,6	35,0	10,0	32,3	33,1	35,5	3,0	33,9	34,5	37,0	3,0	34,7	34,8	37,5	3,0	35,5	35,6	38,5	3,0					
Les Bateyes	10bis	20,6	22,7	25,0	4,5	22,0	24,5	26,5	4,5	25,2	29,4	31,0	6,0	32,3	30,3	34,5	2,0	33,9	31,2	36,0	2,0	34,7	31,9	36,5	2,0	35,5	32,1	37,0	1,5					
Laïcic Nord	11	22,5	20,2	24,5	2,0	22,9	22,0	25,5	2,5	23,5	27,0	29,0	5,5	27,4	29,5	31,5	4,0	29,5	30,4	33,0	3,5	32,9	30,6	35,0	2,0	33,6	30,8	35,5	2,0					
Chadeau	12	25,3	14,3	25,5	0,0	26,6	16,1	27,0	0,5	27,0	21,4	28,0	1,0	29,4	24,4	30,5	1,0	31,4	25,3	32,5	1,0	35,7	25,4	36,0	0,5	35,8	25,4	36,0	0,0					

Tableau 29 : Emergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 4

Classe homogène 5 - Emergences après mise en oeuvre du plan d'optimisation																																		
Emplacement	#	Nocturne/6h-7h/0°-340°																																
		3 m/s			4 m/s			5 m/s			6 m/s			7 m/s			8 m/s			9 m/s														
		Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C	Res	Pat	Ann	E	C			
Elong de Forges	1	42,4	23,4	42,5	0,0	42,4	25,2	42,5	0,0	42,5	30,6	43,0	0,5	42,6	34,5	43,0	0,5	43,0	34,8	43,5	0,5	46,0	35,5	46,5	0,5	46,0	35,5	46,5	0,5					
Teissonnières	2	43,4	17,2	43,5	0,0	44,2	19,0	44,0	0,0	44,3	24,4	44,5	0,0	44,3	28,1	44,5	0,0	44,8	28,3	45,0	0,0	45,8	29,3	46,0	0,0	45,8	29,3	46,0	0,0					
Le Souchal	3	38,1	16,3	38,0	0,0	38,4	18,1	38,5	0,0	39,2	23,5	39,5	0,5	39,7	27,3	40,0	0,0	40,9	27,6	41,0	0,0	46,0	28,4	46,0	0,0	46,0	28,4	46,0	0,0					
Le Souchal	3bis	38,1	18,5	38,0	0,0	38,4	20,3	38,5	0,0	39,2	25,7	39,5	0,5	39,7	29,5	40,0	0,5	40,9	29,8	41,0	0,0	46,0	30,4	46,0	0,0	46,0	30,4	46,0	0,0					
La Roche Près Fey	4	34,0	8,8	34,0	0,0	34,2	10,6	34,5	0,5	37,0	16,0	37,0	0,0	40,1	19,8	40,0	0,0	41,8	20,3	42,0	0,0	42,5	20,9	42,5	0,0	42,5	20,9	42,5	0,0					
Montebur	5	36,7	18,8	37,0	0,5	38,9	20,6	39,0	0,0	39,0	26,0	39,0	0,0	39,0	29,9	39,5	0,5	40,1	30,4	40,5	0,5	40,1	30,9	40,5	0,5	40,1	30,9	40,5	0,5					
Mizol																																		

9.2 NIVEAUX SONORES EN LIMITE DE PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

L'arrêté du 26 Août 2011, à la section 6 - article 26, fixe les seuils maximums du bruit ambiant à 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ces valeurs correspondent à n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R. Le rayon est calculé comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi - rotor})$$

Figure 17 : Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R

Pour le présent projet, ce rayon R est de **286,2 m** autour de chaque éolienne.

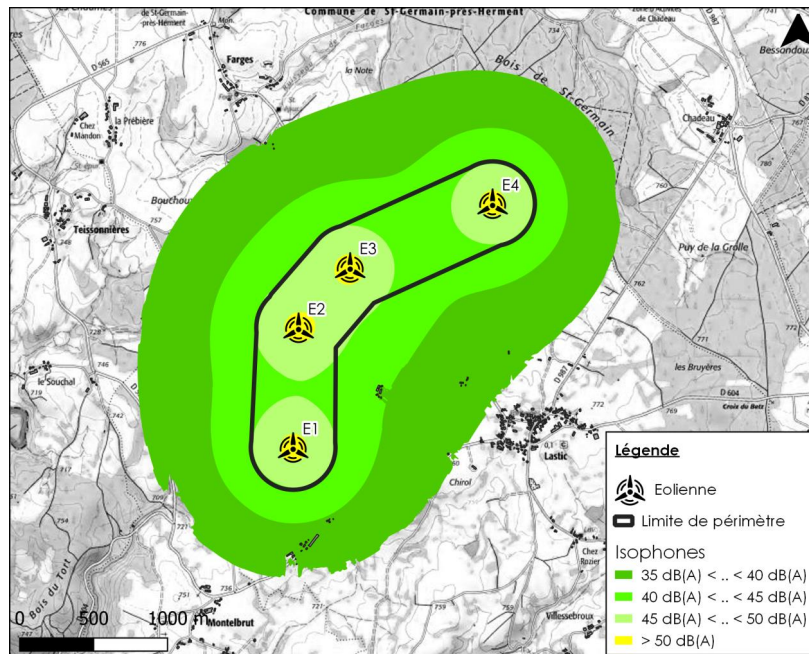


Figure 18 : Périmètre de mesure du bruit

Dans la configuration la plus contraignante ($V_s = 9 \text{ m/s}$), l'étude du bruit particulier met en avant que les niveaux sonores maximum au périmètre de mesure du bruit sont de l'ordre de 46,0 dB(A).

Le niveau de bruit résiduel retenu pour le calcul du bruit ambiant au périmètre de mesure du bruit est la valeur du bruit résiduel la plus élevée (tous riverains et toutes classes homogènes confondus) soit environ 48 dB(A) en période diurne et 47 dB(A) en période nocturne. De plus, ces valeurs ont été arrondies à la valeur entière supérieure.

Le tableau suivant présente les résultats et la conformité vis-à-vis des niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit. Les valeurs sont exprimées en dB(A).

Période	Niveaux sonores en dB(A)				
	Br. Résiduel	Br. Particulier	Br. ambiant	Limite	Dépassement
Diurne	50,0	40,0	50,5	70,0	Aucun
Nocturne	49,0	40,0	49,5	60,0	Aucun

Tableau 31 : Analyse des niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit

9.3 TONALITES MARQUEES

Conformément à la réglementation, le futur parc éolien ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées sur une période dépassant 30% de sa durée de fonctionnement.

L'évaluation des tonalités marquées potentielles est effectuée d'après l'analyse des niveaux de puissances acoustiques par bandes de tiers d'octave mis à disposition par Nordex. Le graphique suivant présente la puissance acoustique de l'éolienne N149 par bandes de fréquences, pour les vitesses de vent allant de 3 à 10m/s.

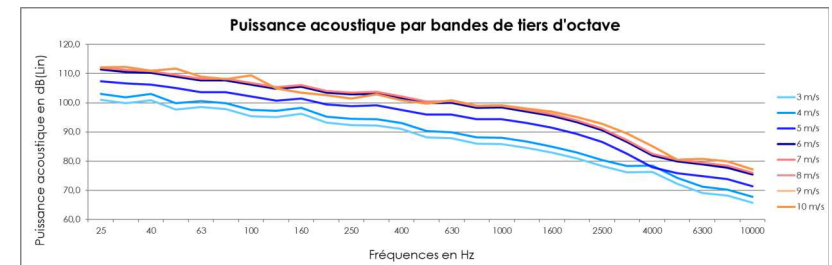


Figure 19 : Puissance acoustique normalisée par bandes de tiers d'octave

La présence d'une tonalité marquée sur le graphique d'un spectre apparaîtrait sous forme de pic pour une fréquence donnée (cf. chapitre 4.3.3 pour détails réglementaires).

L'analyse du graphique précédent permet de conclure qu'aucune tonalité marquée n'est identifiable. Ce critère est donc conforme aux exigences réglementaires.

9.4 OBSERVATIONS

Les observations suivantes sont formulées concernant l'évaluation de l'impact sonore du projet de parc éolien de LASTIC :

↳ **Emergences globales**

Les émergences prévisionnelles calculées hors plan d'optimisation présentent dans certaines configurations des risques de non-respect des seuils réglementaires.

Par conséquent, la mise en œuvre de plans d'optimisation de fonctionnement du parc éolien est nécessaire. Les plans d'optimisation présentés précédemment permettent, sur la base des éléments considérés au stade de l'étude d'impact, de respecter les exigences réglementaires. L'étude acoustique réalisée au cours de l'année suivant la mise en service du parc éolien devra permettre d'ajuster ces plans d'optimisation si nécessaire.

↳ **Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit**

Les niveaux sonores prévisionnels de bruit ambiant en limite de périmètre de mesure du bruit sont estimés inférieurs à 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ce point est conforme aux exigences réglementaires.

↳ **Tonalités marquées**

L'analyse des données de puissance acoustique par bandes de tiers d'octave ne met en évidence aucune tonalité marquée au sens de la réglementation.

10 ANALYSE DES IMPACTS CUMULES

Ce paragraphe a pour objectif d'évaluer l'impact sonore cumulé de l'ensemble des parcs éoliens (en exploitation ou non construits à ce jour) situés à proximité de l'aire d'étude.

Selon les informations en notre possession, cette analyse concerne :

- ↳ **Parc éolien du bois de Bajouve**
Parc construit et en service, situé à environ 8,5 km du projet
- ↳ **Parc éolien Cèpe de Bajouve**
Parc construit et en service, situé à environ 11,25 km du projet
- ↳ **Parc éolien du Sioulet-Chavanon**
Parc construit et en service, situé à environ 9,5 km du projet
- ↳ **Parc éolien de Saint-Sulpice**
Autorisé mais non construit, situé à environ 7,2 km du projet
- ↳ **Parc éolien de Tortebeffe**
Autorisé mais non construit, situé à environ 6,8 km du projet
- ↳ **Projet de parc éolien de Briffons**
En cours d'instruction, situé à environ 3,8 km du projet
- ↳ **Projet de parc éolien de Feyt-Laroche**
En cours d'instruction, situé à environ 3,2 km du projet

La carte présentée ci-dessous, réalisée par ABO WIND présente les différents projets autour du projet de parc éolien de LASTIC :

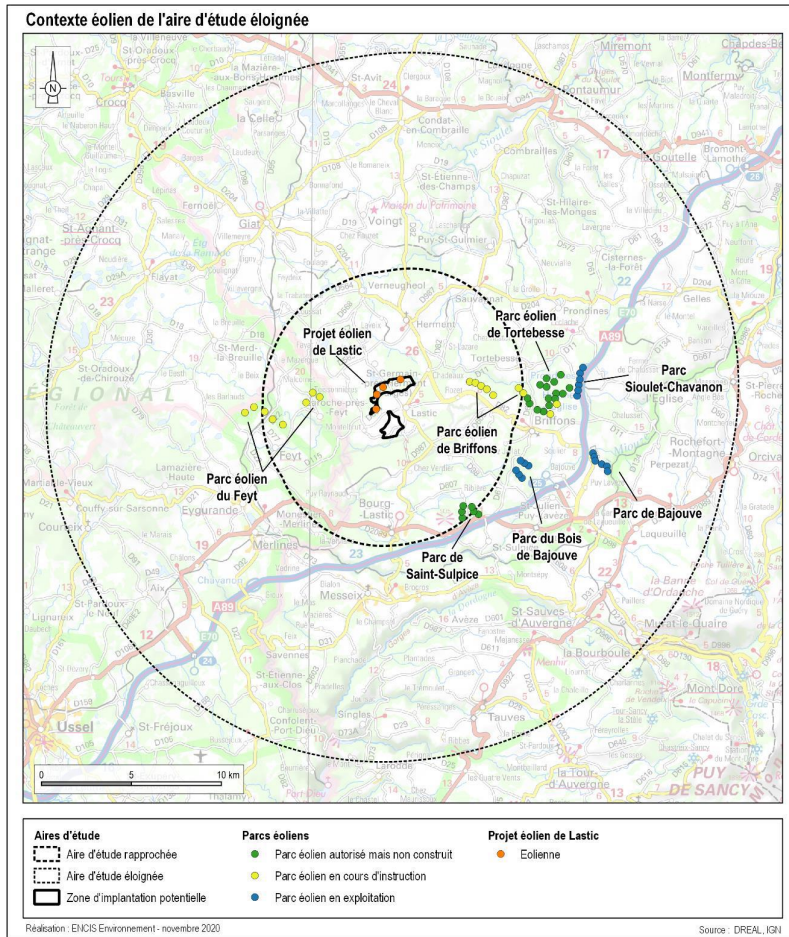


Figure 20 : Parcs éoliens autorisés et construits autour du projet de LASTIC

Les projets de parcs éoliens de Saint-Sulpice et Tortebesse ainsi que les parcs déjà en services sont situés à plus de 6 km de distance du projet de parc de LASTIC. Il est considéré que pour de telles distances, l'impact cumulé est inexistant.

Deux projets de parc éolien, en cours d'instruction, sont localisés plus proches du projet de LASTIC. Il s'agit du projet de Feyt-Laroche composé de 8 éoliennes (modèle non connu) situé à 3,2 km à l'ouest du projet de LASTIC et du projet de Briffons composé de 9 éoliennes (Enercon E115) situé à 3,8 km plus à l'Est.

Certaines zones habitées se trouvent entre le projet de LASTIC et ces deux projets voisins. Il s'agit principalement des zones habitées R2, R3 et R4 à l'Ouest de la ZIP (à proximité du projet de Feyt-Laroche) et de la zone R12 à l'Est de la ZIP (proche du projet de Briffons).

Afin d'évaluer l'impact cumulé, des calculs ont été réalisés dans des conditions majorantes¹ :

- Puissance acoustique maximale pour toutes les éoliennes en mode nominal ;
- Conditions de propagation par vent portant dans toutes les directions.

La carte ci-après représente les niveaux sonores prévisionnels du bruit particulier, jusqu'à 32 dB(A). Il apparait que les zones impactées par le bruit ne se superposent pas, démontrant ainsi que l'impact cumulé est supposé faible malgré les conditions de calcul majorantes, et inférieur au seuil de 35 dB(A) fixé par la réglementation.

A titre d'exemple, au point R3 « Le Souchal », l'impact maximal, pour une vitesse de vent de 8 m/s, est respectivement de 25,0 dB(A) pour le parc de Feyt-Laroche et de 28,4 dB(A) pour le parc de LASTIC, alors que le niveau de bruit résiduel nocturne mesuré à cette vitesse de vent est de 40,0 dB(A).

De même, au point R12 « Chadeau » le niveau de bruit résiduel nocturne est de 35,5 à 8 m/s, la contribution sonore est de 26,4 dB(A) pour le projet de LASTIC et de 21,1 dB(A) pour le parc de Briffons.

L'impact sonore cumulé est donc nettement inférieur au bruit résiduel actuellement présent dans ces conditions.

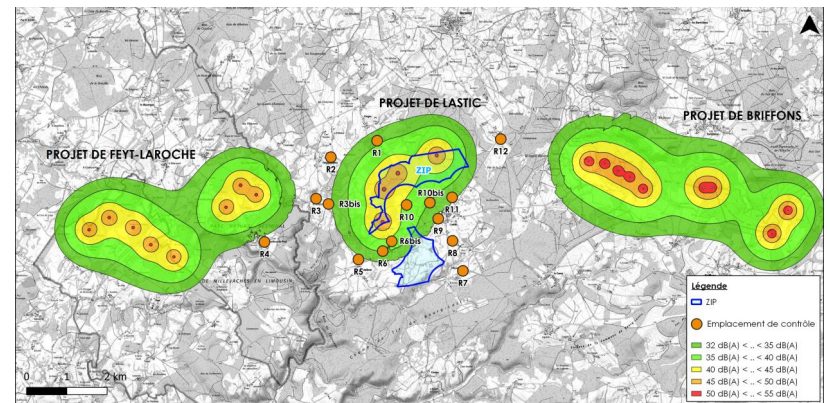


Figure 21 : Carte du bruit particulier – impacts cumulés

¹ Le modèle d'éolienne retenu pour le projet de Feyt-Laroche ne nous a pas été communiqué. Il est ainsi considéré que ce parc est composé d'éoliennes de type Nordex N131 3 MW à une hauteur de moyeu de 134 m. Il s'agit de l'un des modèles actuellement les plus répandus sur le marché.

11 CONCLUSION

11.1 CONCLUSION DE L'ANALYSE REGLEMENTAIRE

L'étude d'impact acoustique confiée à ECHO Acoustique a pour objectif d'évaluer, conformément à la réglementation en vigueur, l'impact acoustique prévisionnel du projet éolien de LASTIC (63), situé sur la commune de LASTIC dans le Puy-de-Dôme et composé de quatre éoliennes de type Nordex N149 4,5 MW équipées de pales STE. Les hauteurs de moyeu sont à 145 m.

Le futur parc éolien sera soumis au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). En ce sens, la méthodologie employée répond aux exigences de l'arrêté du 26 Août 2011, de la norme NF S 31-010 et du projet de norme Pr NF S 31-114.

Une campagne de mesure de bruit a été réalisée en avril et mai 2018 en vue de caractériser les niveaux sonores résiduels.

Au regard des résultats de mesure, des méthodes de calcul et des hypothèses retenues, les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Les niveaux sonores résiduels mesurés sont faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude.
- De nuit et en soirée, le fonctionnement du parc éolien présente un risque de dépassement des seuils réglementaires. Un plan d'optimisation de fonctionnement sera mis en place en vue de réduire les émissions sonores dès la mise en service des éoliennes.
- Les futurs niveaux sonores calculés en limite de périmètre de mesure du bruit sont conformes aux seuils réglementaires admissibles.
- Aucune tonalité marquée ne sera présente au sens de la réglementation.
- Aucun impact cumulé significatif n'est mis en évidence

Conformément aux exigences réglementaires et compte tenu des incertitudes associées aux méthodes normatives d'évaluation de l'impact acoustique du projet éolien de LASTIC la présente étude d'impact prévisionnelle devra être validée et si nécessaire ajustée en réalisant une campagne de mesure de bruit de réception dans les 12 mois suivant la mise en service de l'installation (article 28 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié), hors période estivale (conformément aux recommandations de l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes).

11.2 EVOLUTION DE L'AMBIANCE SONORE EN L'ABSENCE DE PROJET

La commune de Lastic ne dispose pas de document d'urbanisme, mais est située en zone de montagne. Au titre de la Loi Montagne, l'urbanisation ne peut se faire qu'en continuité avec l'urbanisation existante. Les évolutions relatives aux évolutions des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de projet, l'occupation du site du projet de Lastic tendrait a priori à rester la même qu'actuellement, à savoir des zones de sylviculture sur la ZIP Nord du site et des zones de cultures sur la ZIP Sud.

Actuellement, l'ambiance sonore se compose des bruits du trafic routier local, des activités agricoles, d'une usine et des cours d'eau.

Ce sont des activités qui sont relativement stables dans la durée et comme indiqué précédemment, aucun élément connu ne devrait modifier cet environnement sonore.

Le scénario acoustique du site ne devrait donc pas significativement évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de parc éolien de Lastic.

11.3 EVOLUTION DE L'AMBIANCE SONORE INCLUANT LE PROJET DE PARC EOLIEN

Le respect de la réglementation ICPE garantit que le parc n'entraînera pas de modification importante du scénario acoustique de référence.

Annexes

ANNEXE 1 - TABLE DES FIGURES

Figure 1 :	Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R	9
Figure 2 :	Localisation de l'aire d'étude	10
Figure 3 :	Emplacements des points de mesure	15
Figure 4 :	Calcul de la vitesse de vent standardisée à 10m (Vs)	16
Figure 5 :	Calcul de la vitesse de vent standardisée à 10m (Vs)	17
Figure 6 :	Données météorologiques de long terme – Rose des vents	18
Figure 7 :	Données météorologiques de long terme – Courbe Weibull SW / NE	18
Figure 8 :	Roses des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit (vitesses de vent à hauteur standardisée de 10m)	20
Figure 9 :	Représentativité des échantillons mesurés	20
Figure 10 :	Echantillons acoustiques pour les secteurs de vent principaux	21
Figure 11 :	Variante n°1	28
Figure 12 :	Variante n°2	29
Figure 13 :	Variante n°3	30
Figure 14 :	Effet de la hauteur moyen sur la puissance acoustique de l'éolienne Nordex N149 4.5MW STE	32
Figure 15 :	Vue en 3D du projet	33
Figure 16 :	Rappel de la position des points de mesure	35
Figure 17 :	Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R	47
Figure 18 :	Périmètre de mesure du bruit	47
Figure 19 :	Puissance acoustique normalisée par bandes de tiers d'octave	48
Figure 20 :	Parcs éoliens autorisés et construits autour du projet de LASTIC	51
Figure 21 :	Carte du bruit particulier – impacts cumulés	52

ANNEXE 2 - TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Emergences réglementaires admissibles	8
Tableau 2 : Termes correctifs applicables en fonction de la durée d'apparition de la source de bruit	9
Tableau 3 : Tonalités marquées – seuils réglementaires admissibles	9
Tableau 4 : Emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel	14
Tableau 5 : Classes homogènes étudiées	23
Tableau 6 : Bruit résiduel – classe homogène 1	25
Tableau 7 : Bruit résiduel – classe homogène 2	25
Tableau 8 : Bruit résiduel – classe homogène 3	26
Tableau 9 : Bruit résiduel – classe homogène 4	26
Tableau 10 : Bruit résiduel – classe homogène 5	27
Tableau 11 : Sensibilité des zones habitées riveraines	27
Tableau 12 : Analyse comparative des implantations envisagées	31
Tableau 13 : Coordonnées définitives des éoliennes	31
Tableau 14 : Puissance acoustique en mode standard (en dB(A))	34
Tableau 15 : Niveaux sonores du bruit particulier	36
Tableau 16 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 1	38
Tableau 17 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 2	38
Tableau 18 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 3	39
Tableau 19 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 4	39
Tableau 20 : Émergences prévisionnelles – classe homogène 5	40
Tableau 21 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 1	41
Tableau 22 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 2	41
Tableau 23 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 3	42
Tableau 24 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 4	42
Tableau 25 : Plan d'optimisation pour la classe homogène 5	42
Tableau 26 : Émergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 1	44
Tableau 27 : Émergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 2	44
Tableau 28 : Émergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 3	45
Tableau 29 : Émergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 4	45
Tableau 30 : Émergences prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 5	46
Tableau 31 : Analyse des niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit	48
Tableau 32 : Gamme de mesure dynamique	115
Tableau 33 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 1	116
Tableau 34 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 2	116
Tableau 35 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 3	117
Tableau 36 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 4	117
Tableau 37 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 5	118

ANNEXE 3 - NOTIONS ELEMENTAIRES D'ACOUSTIQUE

Les éléments de ce paragraphe sont fournis à titre indicatif et ont pour objectif d'aider le lecteur dans la compréhension du présent rapport.

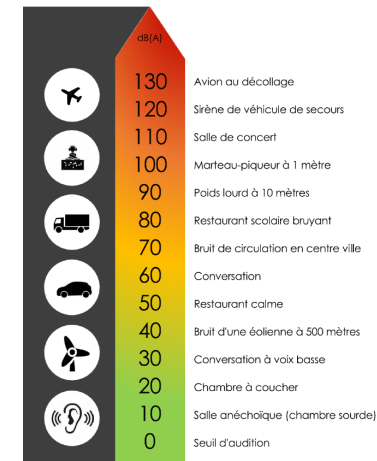
La perception d'un son ou d'un bruit constitue la principale faculté de l'oreille humaine. Pour caractériser un son ou un bruit, deux principaux éléments sont considérés : le niveau sonore et la fréquence (caractérisant la hauteur tonale et le timbre). L'évaluation de ces critères par la mesure ou par le calcul permet d'étudier le caractère gênant d'un bruit. Ce bruit pourra par exemple engendrer une gêne s'il présente une intensité trop importante ou une composition fréquentielle particulière.

Pour évaluer de manière objective ces différents critères, il existe de nombreuses normes de mesurage et textes de lois qu'ECHO Acoustique s'engage à respecter lors de ses interventions.

LE NIVEAU DE BRUIT

Le niveau de bruit caractérise la pression acoustique en un point donné. L'unité légale de pression est le Pascal (Pa). L'oreille humaine est sensible aussi bien à des sons de très faible intensité (quelques μPa) qu'à des sons de forte intensité (plusieurs centaines de Pascal). L'étendue de ces valeurs de pression acoustique a conduit à rechercher une expression plus pratique : l'échelle logarithmique des Bels (en référence à Alexandre Graham Bell). Celle-ci a ensuite été divisée en 10 échelons donnant ainsi naissance à l'échelle des décibels (dB).

A titre d'exemple, doubler le niveau de pression sonore revient à ajouter 3 dB (ex : 60 dB + 60 dB = 63 dB). De même, lorsque deux sons ont des intensités différentes, celui de plus petite intensité devient vite négligeable (ex : 90 dB + 80 dB \approx 90 dB).

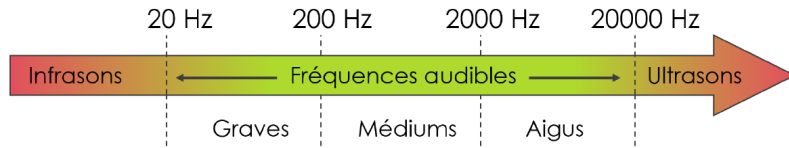


LA FREQUENCE

La fréquence correspond au nombre de fluctuations par seconde d'une onde sonore et s'exprime en Hertz (Hz).

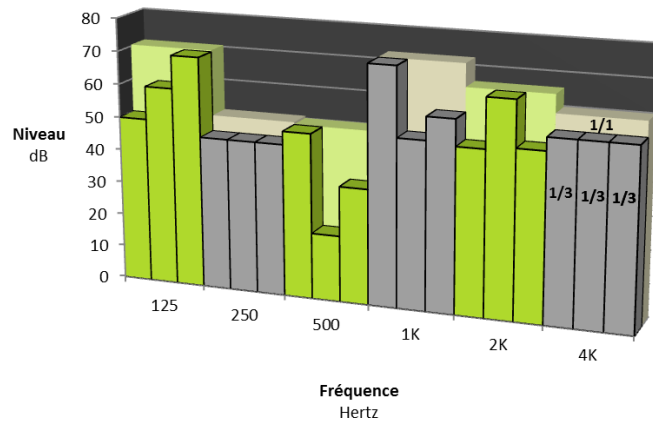
Elle permet de traduire la composition fréquentielle d'un son (grave, médium, aigu). Un son grave est caractérisé par un faible nombre de fluctuations par seconde. Inversement, un nombre élevé de fluctuations par seconde caractérise un son aigu.

Il est admis que le domaine audible pour l'homme est compris entre 20 Hz (grave) et 20000 Hz (aigüe).



En pratique, la composition fréquentielle d'un son ou d'un bruit étant caractérisée par une multitude de fréquences, elle peut être schématisée par un ensemble de traits verticaux dont la hauteur représente le niveau sonore et la position sur l'axe des abscisses (graduée en Hz) représente la fréquence. Ce type de représentation est appelé « spectre ». Il est cependant rarement nécessaire de connaître le niveau sonore pour chacune des milliers de fréquences étudiées et par convention, les fréquences sont regroupées par bande d'octave ou de tiers d'octaves.

Représentation fréquentielle en octave (1/1) et en tiers d'octave (1/3)



PERCEPTION AUDITIVE ET PONDERATION FREQUENTIELLE

Si l'oreille perçoit les fréquences comprises entre 20 Hz et 20000 Hz, sa sensibilité n'est pas linéaire et la perception des fréquences moyennes comprises entre 1000 Hz et 6000 Hz est favorisée de façon naturelle. En étudiant la sensibilité de l'oreille pour chaque fréquence, la courbe de réponse de l'oreille peut être établie. Afin de mesurer au plus juste les niveaux de bruit représentatifs de la sensibilité de l'oreille humaine, un filtre correcteur est appliqué lors des mesures sonométriques, conformément aux normes de mesurage. Ce filtre est aussi appelé « pondération A » et les niveaux de bruit mesurés sont alors exprimés en dB(A).

Afin d'évaluer les niveaux de bruit tout en prenant en considération la sensibilité de l'oreille humaine, les différentes réglementations acoustiques se réfèrent généralement au dB(A).

ANNEXE 4 - TERMES ET DEFINITIONS

↳ Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ($L_{Aeq,T}$), [en dB(A)]

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu qui, maintenu constant sur un intervalle T, correspondrait sur cet intervalle à la même énergie acoustique que celle développée par la source sur ce même intervalle.

↳ Bruit ambiant, [en dB(A)]

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

↳ Bruit particulier, [en dB(A)]

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.

↳ Bruit résiduel, [en dB(A)]

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s) considéré(s).

↳ Émergence, [en dB(A) ou en dB pour l'émergence fréquentielle]

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. Dans ce second cas on parle d'émergence spectrale ou émergence fréquentielle.

↳ Intervalle d'observation

Intervalle de temps à l'intérieur duquel sont compris tous les intervalles de mesure, soit en continu, soit par intermittence.

↳ Intervalle de référence

Intervalle retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes. Il peut être spécifié dans des normes, des textes réglementaires ou des cahiers des charges, de manière à englober les activités humaines typiques et les variations des sources de bruit dans une situation donnée. Il est composé d'un nombre entier d'intervalles de base, éventuellement disjoints.

↳ Intervalle de mesure

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique est intégrée et moyennée. Dans le cas d'un mesurage utilisant les Leq courts, l'intervalle au cours duquel la pression acoustique quadratique est échantillonnée en intervalles élémentaires.

↳ Classe de vitesse de vent

La classe de vitesse de vent est définie par l'intervalle de largeur de 1 m/s centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4,5 m/s et inférieure ou égale à 5,5 m/s.

↳ Classe de direction de vent

La classe de direction de vent est définie par un secteur de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°).

↳ Vitesse de vent standardisée (V_s)

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de moyeu, une vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de hauteur.

↳ Classe Homogène

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (chorus matinal, orientation du vent, saison...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores.

↳ Indice fragile $L_{50,10min}$

Correspond au niveau sonore atteint ou dépassé pendant au moins 50% de la durée de l'intervalle considéré (10 min).

ANNEXE 5 - MATERIEL DE MESURE

Ci-après la liste du matériel de mesure utilisé.

Type de sonomètre	CUBE - SMART NOISE MONITORING TERMINAL
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10872
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE22
Numéro de série	11045
Type de microphone	GRAS 40CD
Numéro de série	144974
Date d'étalonnage	Décembre 2016



Type de sonomètre	CUBE - SMART NOISE MONITORING TERMINAL
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10873
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE22
Numéro de série	11042
Type de microphone	GRAS 40CD
Numéro de série	233391



Type de sonomètre	CUBE - SMART NOISE MONITORING TERMINAL
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	11064
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE22
Numéro de série	1610270
Type de microphone	GRAS 40CD
Numéro de série	260686



Type de sonomètre	FUSION - SMART SOUND ANALYSER
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10407
Classe	1
Type de préamplificateur	intégré
Type de microphone	GRAS 40CE
Numéro de série	207513



Type de sonomètre	FUSION - SMART SOUND ANALYSER
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10408
Classe	1
Type de préamplificateur	intégré
Type de microphone	GRAS 40CE
Numéro de série	207519



Type de sonomètre	FUSION - SMART SOUND ANALYSER
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10409
Type de préamplificateur	intégré
Numéro de série	-
Type de microphone	GRAS 40CE
Numéro de série	207518



Type de sonomètre	SOLO
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	12064
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE21S
Numéro de série	15308
Type de microphone	MCE212
Numéro de série	134725



Type de sonomètre	SOLO BLACK EDITION
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	65258
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE 21s
Numéro de série	15697
Type de microphone	MCE 212
Numéro de série	103338



Type de sonomètre	SOLO BLACK EDITION
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	65500
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE 21s
Numéro de série	16100
Type de microphone	MCE 212
Numéro de série	153292



Type de sonomètre	SOLO BLACK EDITION
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	65502
Classe	1
Type de préamplificateur	PRE 21s
Numéro de série	16081
Type de microphone	MCE 212
Numéro de série	153311



Type de sonomètre	DUO - SMART NOISE MONITOR
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10273
Classe	1
Type de préamplificateur	intégré
Type de microphone	GRAS 40CD
Numéro de série	141073



Type de sonomètre	DUO - SMART NOISE MONITOR
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	10509
Classe	1
Type de préamplificateur	intégré
Type de microphone	GRAS 40CD
Numéro de série	145028



Type d'équipement	Station Météo
Fabricant	Davis
Type	Vintage PRO 2
Résolution	Résolution 0,1m/s
Données mesurées	Pluviométrie, Vitesse de vent, Direction de vent



Type de calibre	CAL21
Fabricant	01dB-Metravib
Numéro de série	34113631
Classe	1
Spécificités techniques	94dB / 1000Hz



ANNEXE 6 - DESCRIPTION DES POINTS DE MESURE

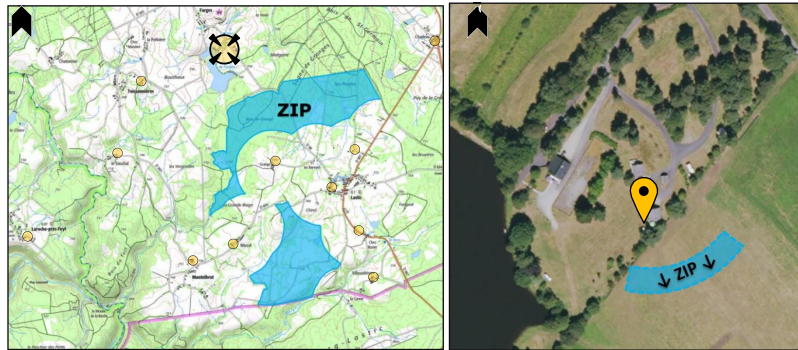
R1 – Etang de Farges

Localisation de l'habitation	
Adresse	Etang de Farges, commune de Saint-Germain-Près-Herment (63)
Type de bâtiment	Chalets de vacances (location)
Coordonnées GPS	X : 664606 / Y : 6514285 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 705 mètres (Sud)

Détail de la mesure	
Sonomètre utilisé	Fusion #10408
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 8 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	Le sonomètre a été déployé à proximité des chalets de location de l'étang de Farges, constituant la première ZER au Nord de l'aire d'étude. A la demande de la mairie, et afin de ne pas importuner les vacanciers, l'appareil a été légèrement éloigné du bâtiment

Sources de bruit identifiées	
Végétation	Proximité avec plusieurs arbres (avec feuilles)
Animaux domestiques	L'étang de Farges étant un lieu ouvert au public, plusieurs chiens peuvent ponctuellement aboyer
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitations éloignées)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Le trafic routier de la route D98 (faible) et les mouvements de véhicule au niveau des parkings
Description de l'ambiance sonore	La présence d'espèces avifaunes constitue la principale source de bruit observée à cet emplacement de mesure. Les niveaux sonores varient essentiellement en fonction des horaires d'observations (présence des oiseaux et du trafic routier sur la route D98). Les activités militaires sont ponctuellement perceptibles lors des sessions les plus bruyantes (entraînement aux firs extérieurs)

R1 – Etang de Farges

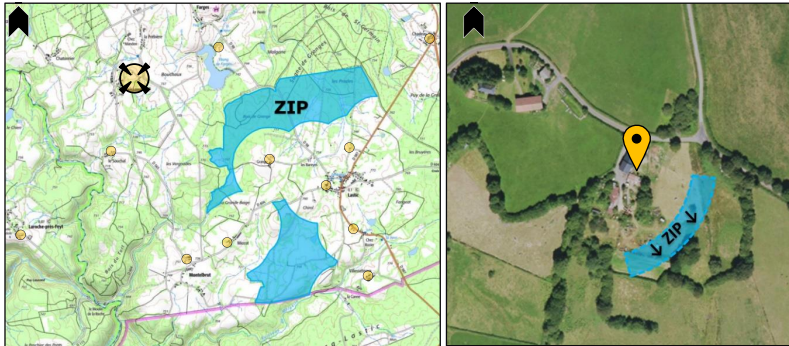


R2 – Teissonnières

Localisation de l'habitation	
Adresse	Teissonnières, commune de Verneugeol (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle, exploitation agricole
Coordonnées GPS	X : 663451 / Y : 6513880 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 1275 mètres (Est)

Détail de la mesure	
Sonomètre utilisé	Duo #10509
Période de mesure	Du 26/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été effectuée au niveau de la maison la plus proche de la ZIP sur ce hameau. Le sonomètre a été déployé côté projet et proche du jardin de l'habitation

Sources de bruit identifiées	
Végétation	Plusieurs arbres à proximité (avec feuilles)
Animaux domestiques	Présence d'un chien et de plusieurs anatidés
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	modérées (plusieurs passages de tracteur à proximité)
Terrains militaires	Les sessions de tirs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Quelques passages de voitures sur les routes de desserte locale (trafic faible).
Description de l'ambiance sonore	La présence d'espèces avifaunes constitue la source de bruit majoritaire observée à proximité de l'habitation. Les manœuvres et tirs militaires sont également perceptibles. Les autres sources sont minoritaires et apparaissent sur de plus courtes durées

R2 – Teissonnières

R3 – Le Souchal
Localisation de l'habitation

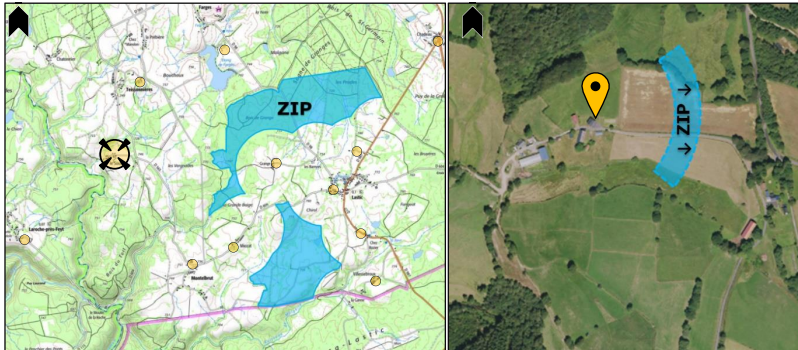
Adresse	Le Souchal, commune de Verneugeol (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 663083 / Y : 6512850 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 1345 mètres (Est)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Solo Black #65258
Période de mesure	Du 26/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure acoustique du lieu-dit « Le Souchal » a été réalisée au niveau de l'habitation située à environ 580 mètres de la ZIP. Le sonomètre a été déployé dans le jardin au Nord-Est de l'habitation, côté projet.

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres et zones boisées proches (avec feuilles)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	modérées (exploitation et animaux d'élevages sur le hameau)
Terrains militaires	Les sessions de tirs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Quelques passages de voitures sur les routes éloignées (trafic faible).
Description de l'ambiance sonore	Les niveaux sonores observés sont faibles à modérés. Ils dépendent essentiellement de la présence des espèces avifaunes et des bruits liés à l'effet du vent sur la végétation. Les bruits liés aux activités agricoles et aux activités militaires sont notamment importants sur certaines périodes

R3 – Le Souchal

R4 – Laroche-Près-Feyt
Localisation de l'habitation

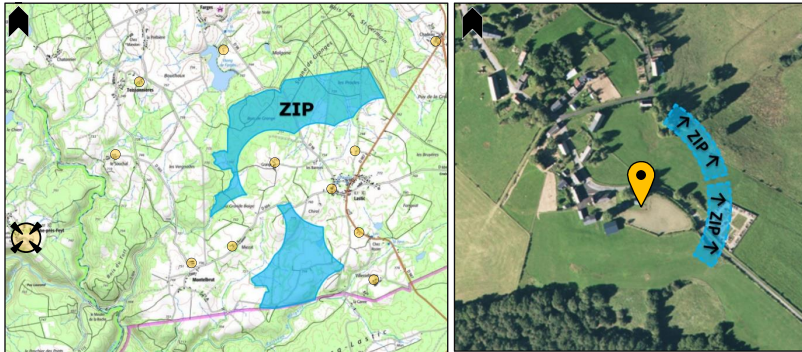
Adresse	Commune de Laroche-Près-Feyt (16)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 661750 / Y : 6511652 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 2600 mètres (Nord-Est) et 3250 mètres (Sud-Est)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Fusion #10407
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	Le sonomètre a été déployé au niveau de la maison la plus proche du projet sur la commune de Laroche-Près-Feyt, à environ 2 mètres de la façade et du côté du jardin et de la terrasse de l'habitation

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres et zones boisées proches (avec feuilles)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitations éloignées)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Trafic faible de la route D604 qui passe devant l'habitation
Description de l'ambiance sonore	Bruit lié à la présence du cours d'eau <i>La Méouzette</i> située à environ 280 mètres au Sud de l'habitation est perceptible de nuit.

R4 – Laroche-Près-Feyt

R5 – Montelbrut
Localisation de l'habitation

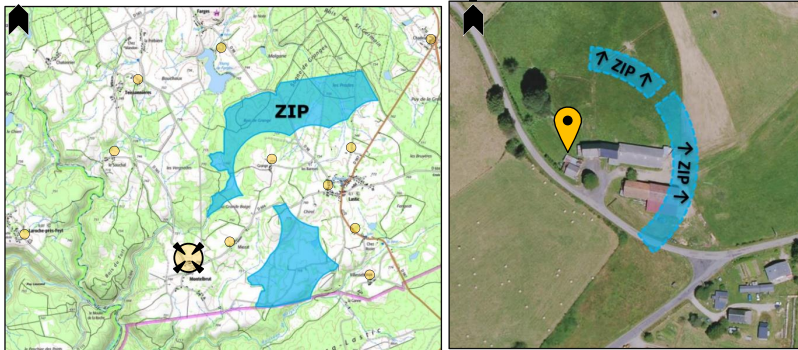
Adresse	Montelbrut, commune de St-Germain-Près-Herment (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle, exploitation agricole
Coordonnées GPS	X : 664102 / Y : 6511330 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 670 mètres (Nord) et 880 mètres (Est)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Duo #10273
Période de mesure	Du 26/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au niveau de la maison la plus proche de la ZIP sur le hameau. A la demande des riverains, le sonomètre a été installé de sorte à ne pas obstruer le passage des vaches ou des tracteurs

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres à proximité de l'habitation (avec feuilles)
Animaux domestiques	Présence d'un chien et de plusieurs espèces bovines
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Modérées (plusieurs espèces bovines équipées de cloches à environ 100 mètres)
Terrains militaires	Les sessions de tirs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Passage de voitures sur la route D604 (trafic faible)
Description de l'ambiance sonore	L'ambiance sonore du site se compose essentiellement des bruits générés par la présence d'espèces avifaunes. La présence de vaches (munies de cloches) module ponctuellement les niveaux sonores mesurés. Plusieurs autres sources sont également observées, comme le passage de voitures sur la route D604, les mouvements de tracteurs et les activités militaires

R5 – Montelbrut

R6 – Miozat
Localisation de l'habitation

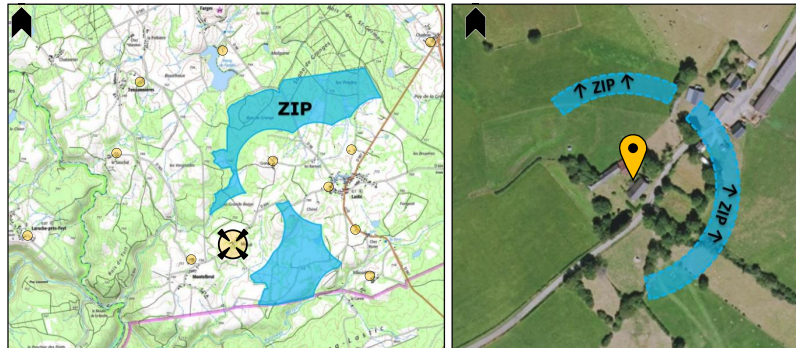
Adresse	Miozat, commune de Lastic (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 664734 / Y : 6511546 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 500 mètres (Sud-Est), 520 mètres (Nord)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Fusion #10409
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée sur l'habitation située le plus à l'Ouest sur le hameau. Le point de mesure R6 est distant de 500 mètres avec la ZIP au Sud et de 520 mètres avec celle du Nord. Le sonomètre a été déployé en façade Nord de l'habitation, côté jardin.

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres et arbustes à proximité de l'habitation (avec feuilles)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Modérées (exploitation agricole sur le hameau)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Passage de voitures sur la route D604 (trafic faible)
Description de l'ambiance sonore	Les observations réalisées sur site mettent en évidence une prédominance des espèces avifaunes au niveau du point de mesure. Les niveaux sonores augmentent également avec l'effet du vent sur la végétation et selon l'intensité des activités agricoles (présence d'équipements agricoles)

R6 – Miozat

R7 – Villessebroux
Localisation de l'habitation

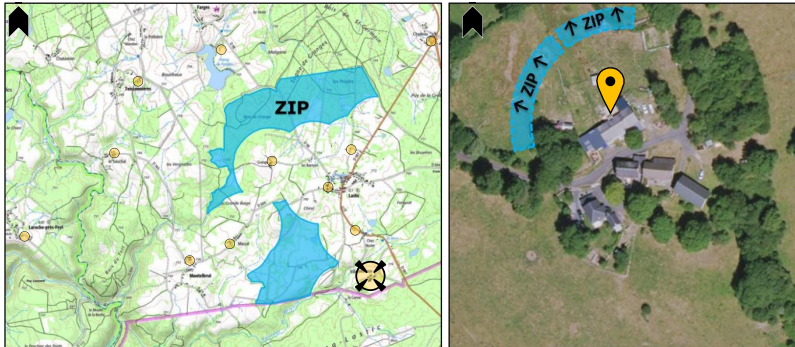
Adresse	Villessebroux, commune de Lastic (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 666572 / Y : 6510910 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 500 mètres (Ouest) et 2300 mètres (Nord)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Solo Black #65502
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	Le hameau de « Villessebroux » est situé au Sud-Est de la ZIP. L'habitation retenue pour la mesure de bruit fait partie du premier front de maisons potentiellement le plus impacté par le projet, à l'Ouest sur le hameau. Le sonomètre a été déployé côté terrasse et au Nord de l'habitation permettant ainsi de limiter la perception du bruit lié aux activités militaires

Sources de bruit identifiées

Végétation	Proximité d'arbre et de zones boisées (avec feuilles)
Animaux domestiques	Présence de chiens et de plusieurs équidés
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitations agricoles éloignées)
Terrains militaires	Les sessions de tirs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain. Le hameau de « Villessebroux » est le plus près du champ de tir.
Infrastructures de transports	Peu de passages de véhicules sur les routes avoisinantes.
Description de l'ambiance sonore	La présence d'animaux (domestiques ou avifaunes) constitue la principale composante de l'ambiance sonore au niveau du point de mesure. La proximité avec le champ de tir militaire favorise une nette perception des déflagrations lors des sessions d'entraînement

R7 – Villessebroux

R8 – Chez Rozier
Localisation de l'habitation

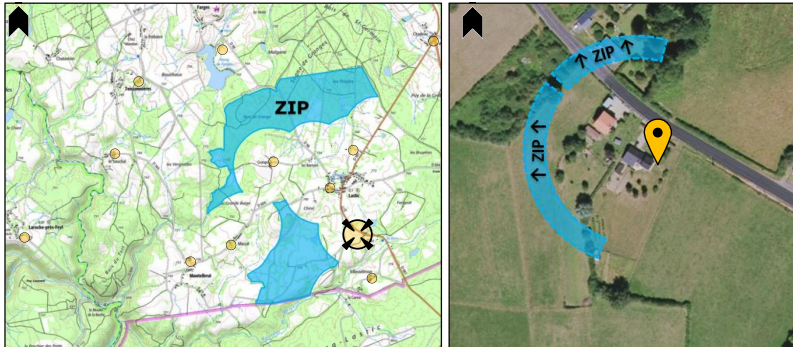
Adresse	Chez Rozier, commune de Lastic (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 666526 / Y : 6511706 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 500 mètres (Ouest) et 1500 mètres (Nord)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Cube #10872
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	Le sonomètre a été déployé au niveau des premières habitations à l'Est de la ZIP. L'appareil a été installé dans un premier temps à l'Ouest de l'habitation côté terrasse mais a fait l'objet d'un déplacement au Sud de l'habitation à la suite de la mise en route de l'unité extérieur de la pompe à chaleur

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres et arbustes à proximité de l'habitation (avec feuilles)
Animaux domestiques	Présence de chiens
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitations agricoles éloignées)
Terrains militaires	Les sessions de tirs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Passage de voitures sur la route D987 (trafic modéré)
Description de l'ambiance sonore	Bruit lié au fonctionnement de la pompe à chaleur de l'habitation, notamment perceptible en période nocturne (sonomètre déplacé après 7 jours de mesure). Plusieurs périodes de travaux le 3 et 4 mai 2018

R8 – Chez Rozier

R9 – Lastic Ouest
Localisation de l'habitation

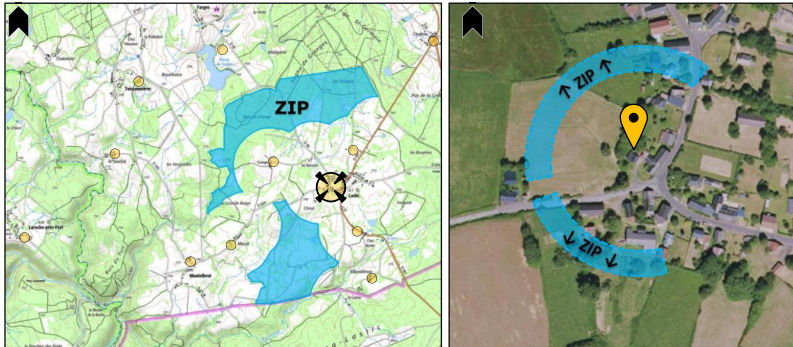
Adresse	A l'Ouest de la commune de Lastic (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 666120 / Y : 6512356 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 530 mètres (Sud-Ouest) et 900 mètres (Nord)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Cube #11064
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée à l'Ouest de la commune de Lastic du côté du projet. L'appareil de mesure a été déployé dans le jardin à l'Ouest de l'habitation, à proximité des jeux pour enfants

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres à proximité de l'habitation (avec feuilles)
Animaux domestiques	Présence d'un chien
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitations agricoles éloignées)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Passages de véhicules au niveau des routes situées à proximité (trafic faible)
Description de l'ambiance sonore	Les bruits mesurés au point R9 sont essentiellement constitués de la présence d'espèces avifaunes et du passage de voitures sur les routes avoisinantes (trafic faible). Quelques bruits peuvent également parvenir du contexte péri-urbain de cet emplacement (bruit du village, travaux, etc...) et des activités militaires

R9 – Lastic Ouest

R10 – Grange
Localisation de l'habitation

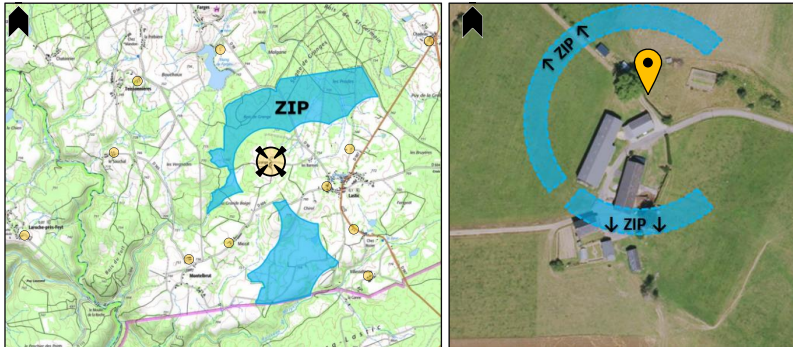
Adresse	Grange, commune de Lastic (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 665335 / Y : 6512721 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 500 mètres (Nord/Ouest) et 560 mètres (Sud)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Solo #12064
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ à 18 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au niveau de l'habitation située au lieu-dit « Grange ». Le point de mesure R10 est distant de 500 mètres avec la ZIP au Nord et de 560 mètres avec celle du Sud. A la demande des riverains, et en prévision d'éventuels travaux à proximité de l'habitation (non réalisés), le sonomètre a été déployé à environ 18 mètres de la façade Nord de l'habitation

Sources de bruit identifiées

Végétation	Présence de plusieurs arbres et arbustes à proximité du microphone. Présence d'une zone boisée au Nord et à l'Ouest du hameau (avec feuilles)
Animaux domestiques	Présence de chiens et de plusieurs gallinacées
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Modérées (exploitation agricole sur le hameau)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Circulation très faible (lieu-dit en bout de route)
Description de l'ambiance sonore	Les niveaux sonores observés sont faibles à modérés. Ils dépendent essentiellement des conditions météorologiques et de la présence des espèces avifaunes. A noter toutefois la faible perception de l'exploitation agricole présente sur le hameau (vaches en stabulations et quelques passages de tracteur) et des activités militaires lors des phases les plus bruyantes

R10 – Grange

R11– Lastic Nord
Localisation de l'habitation

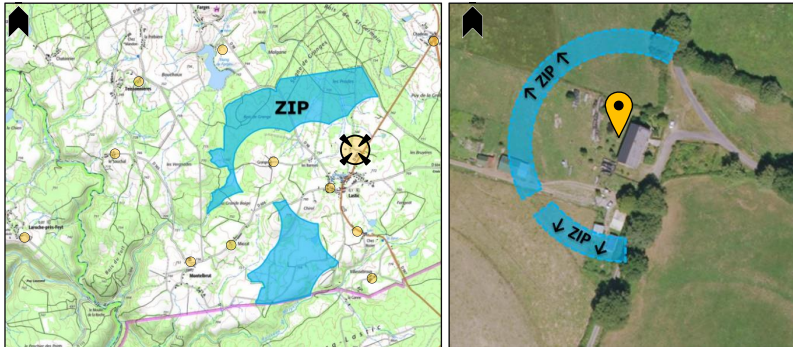
Adresse	Au Nord de la commune de Lastic (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle
Coordonnées GPS	X : 666463 / Y : 6512880 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 500 mètres (Nord) et 1180 mètres (Sud-Ouest)

Détail de la mesure

Sonomètre utilisé	Solo Black #65500
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au Nord de la commune de Lastic, au niveau du premier front de maisons le plus proche de la ZIP. Le sonomètre a été déployé à environ 10 mètres de la façade Nord-Ouest, côté jardin

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres et arbustes proches (avec feuilles)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Modérées (plusieurs animaux d'élevages à proximité)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain
Infrastructures de transports	Passage de voitures sur la route D987 (trafic modéré)
Autre	Travaux réalisés ponctuellement au niveau de la maison voisine (environ 40 mètres)
Description de l'ambiance sonore	L'environnement sonore observé au niveau du point R11 est essentiellement composé du bruit lié à la présence d'animaux (avifaunes et d'élevages). Les passages de voitures au niveau de la route D987 sont également perceptibles, ainsi que les périodes d'activités militaires

R11- Lastic Nord

R12 – Chadeau
Localisation de l'habitation

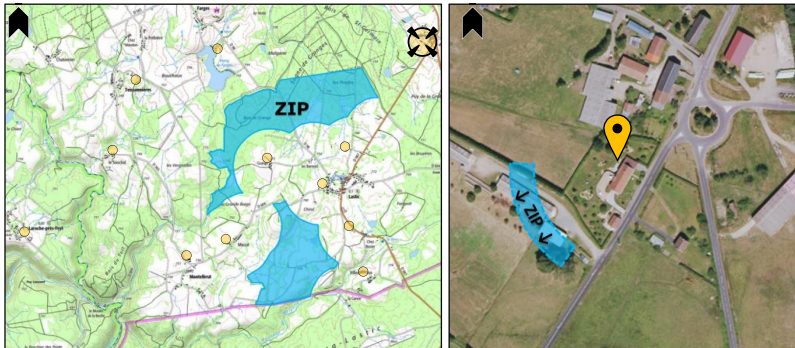
Adresse	Chadeau, commune de Saint-Germain-Près-Herment (63)
Type de bâtiment	Maison individuelle, gîte de vacances
Coordonnées GPS	X : 667628 / Y : 6514399 (Lambert 93)
Distance à la ZIP	Environ 1000 mètres (Sud-Ouest)

Détail de la mesure

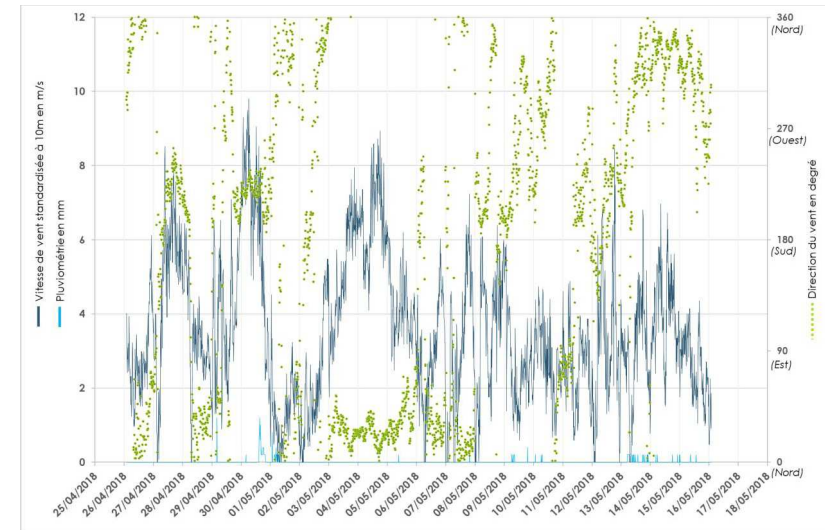
Sonomètre utilisé	Cube #10873
Période de mesure	Du 25/04/2018 au 15/05/2018
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètres
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au niveau de la maison la plus proche de la ZIP sur le hameau du « Chadeau ». Le sonomètre a été installé à proximité de la terrasse à environ 2 mètres de l'habitation

Sources de bruit identifiées

Végétation	Plusieurs arbres et arbustes (avec feuilles)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence modérée à importante d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Modérées (exploitation agricole sur le hameau)
Terrains militaires	Les sessions de firs et de manœuvres militaires sont perceptibles au niveau du point riverain.
Infrastructures de transports	Passage de voitures sur les routes D987 et D82 (trafic modéré)
Autre	Les bruits provenant de l'usine « EO2 Auvergne » située au Nord-Est à environ 850 mètres de R2
Description de l'ambiance sonore	L'ambiance sonore au niveau du lieu-dit le « Chadeau » est majoritairement composée du bruit lié à la présence de plusieurs infrastructures de transport routier. Les observations réalisées sur site montrent également une forte prédominance des espèces avifaunes. Les autres sources de bruit sont présentes sur de plus courte période mais génèrent également une hausse des niveaux sonores.

R12 – Chateau

ANNEXE 7 - CONDITIONS METEOROLOGIQUES

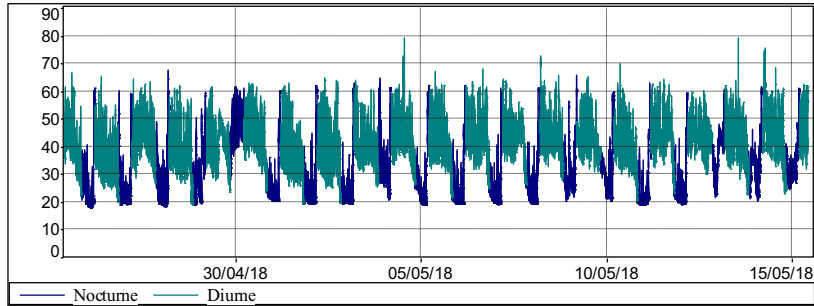
Le graphique ci-dessous permet de visualiser l'évolution des différentes conditions météorologiques au cours de la campagne de mesure (vitesse de vent standardisée à 10 mètres de hauteur, direction du vent en degré et périodes de pluie retirées de l'analyse).



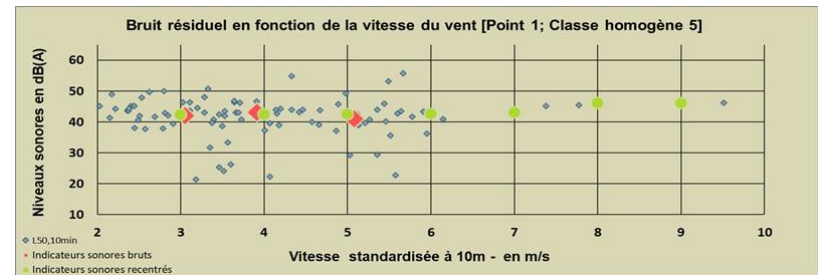
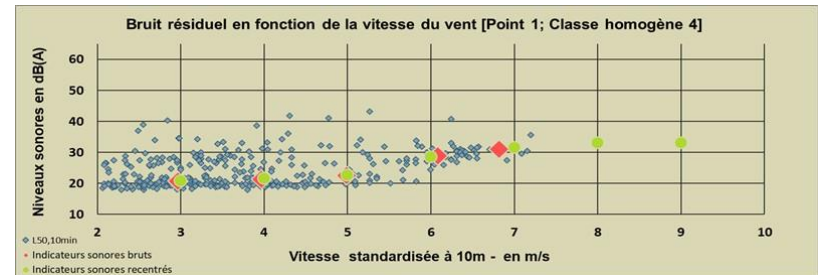
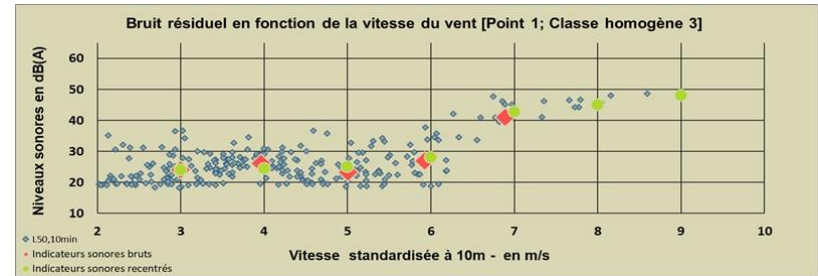
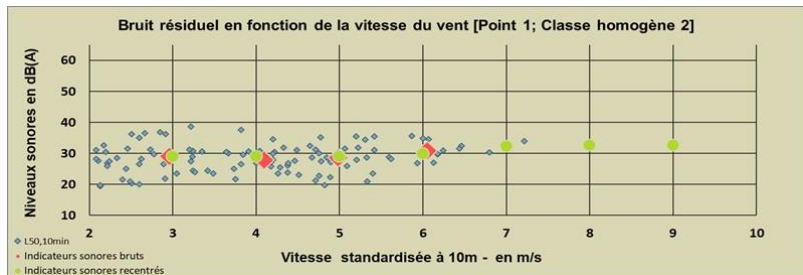
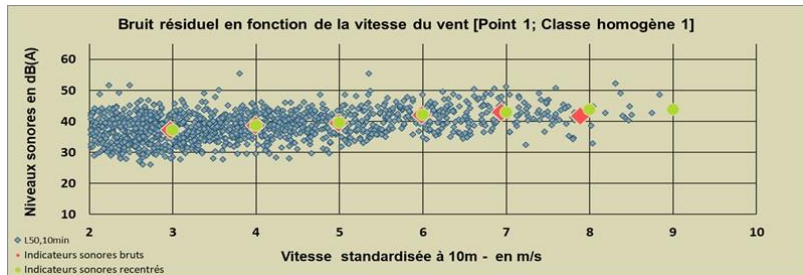
ANNEXE 8 - FICHES DE SYNTHÈSE DES MESURES

MESURE DE BRUIT AU POINT 1 (ÉTANG DE FARGES)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

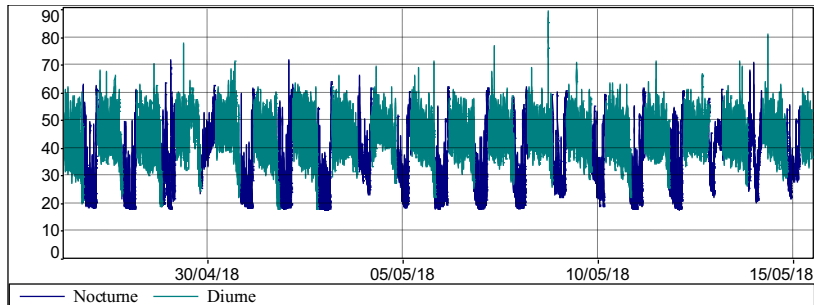


NUAGES DE POINTS

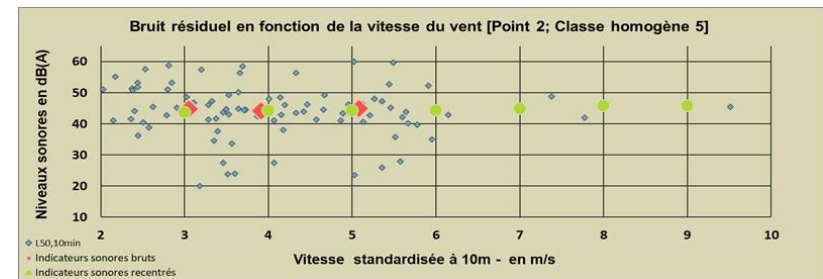
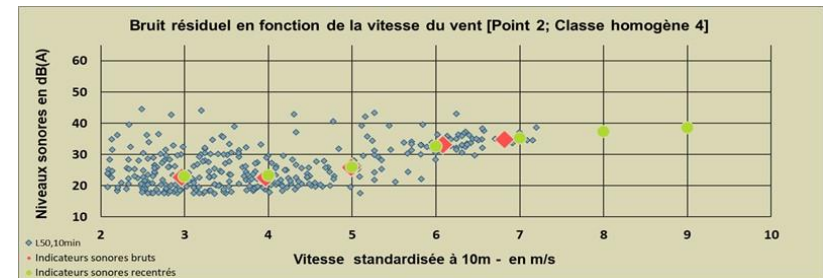
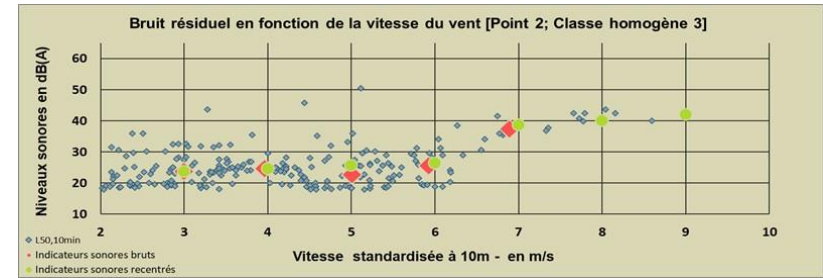
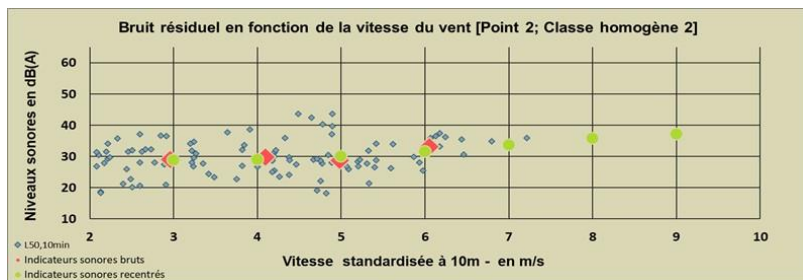
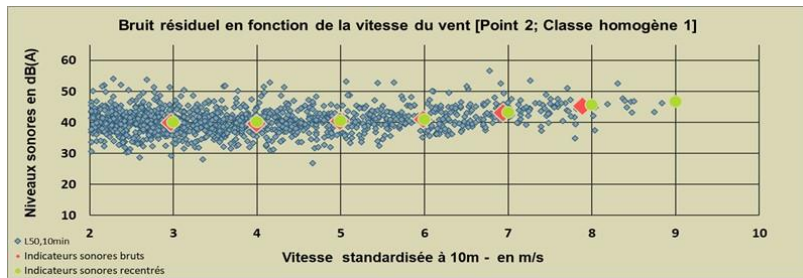


MESURE DE BRUIT AU POINT 2 (TEISSONNIERES)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

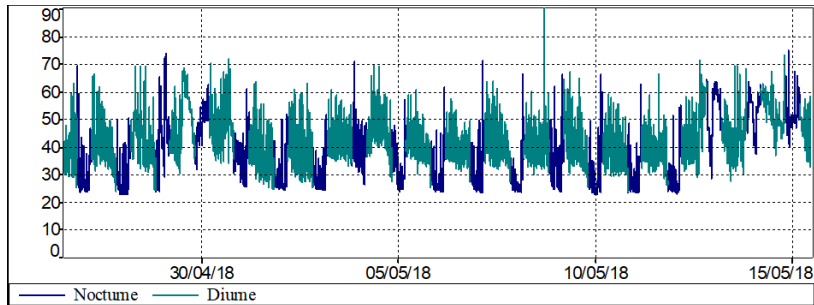


NUAGES DE POINTS

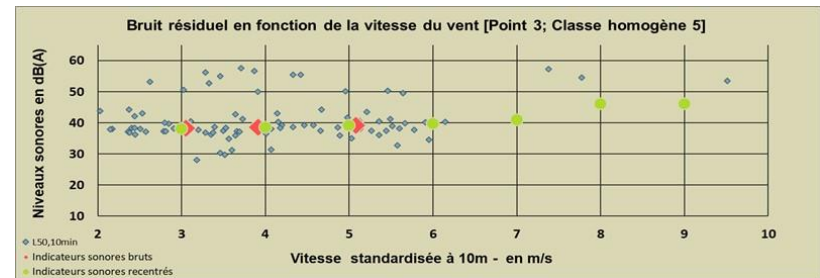
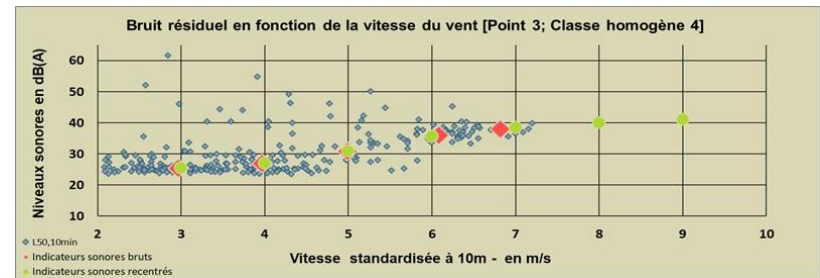
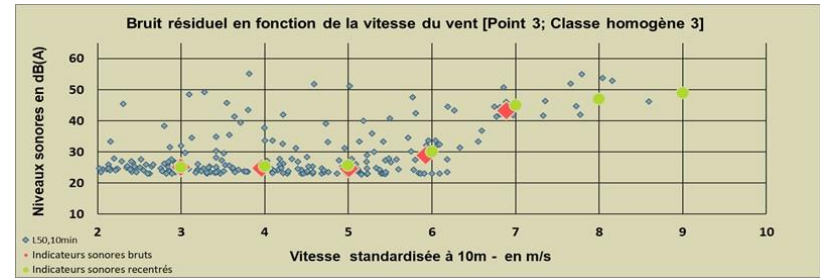
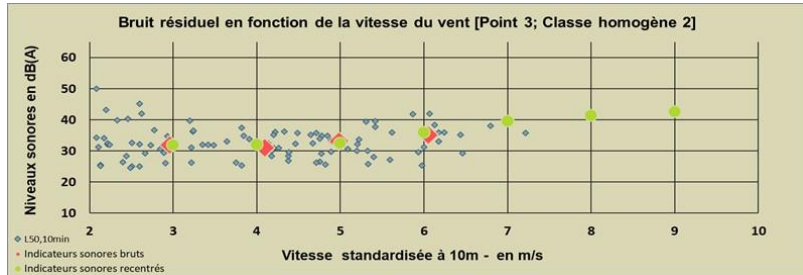
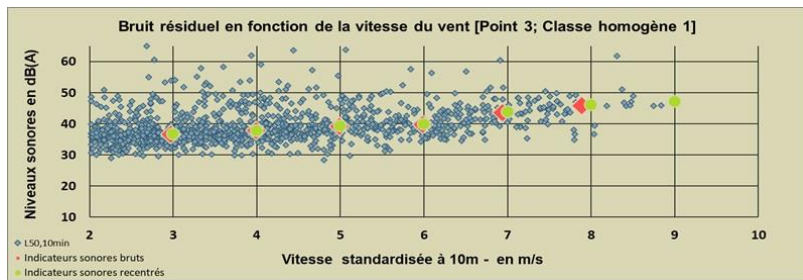


MESURE DE BRUIT AU POINT 3 (LE SOUCHAL)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

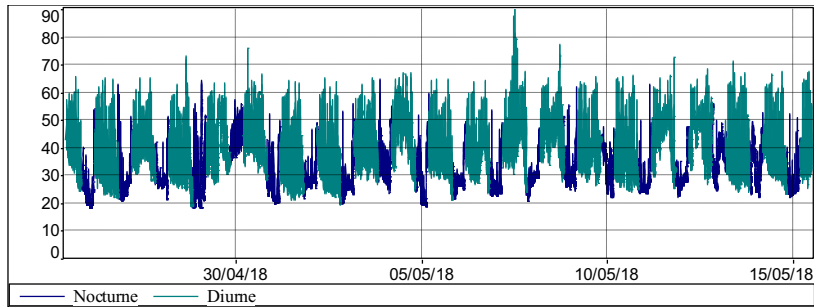


NUAGES DE POINTS

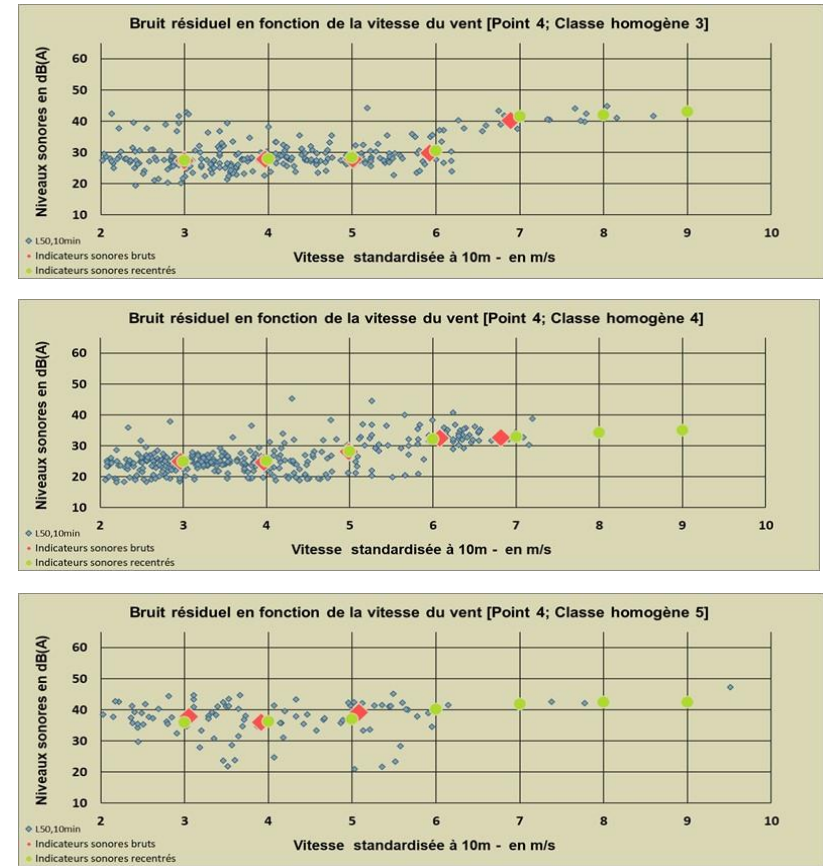
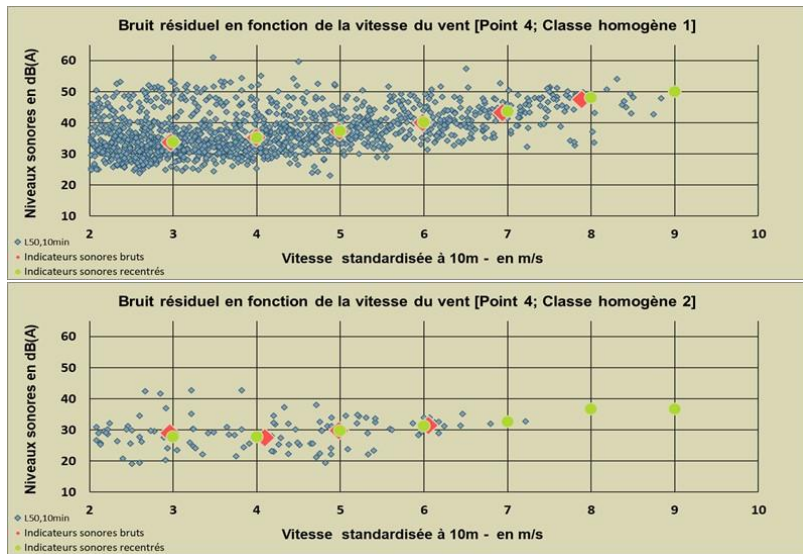


MESURE DE BRUIT AU POINT 4 (LA ROCHE PRES FEYT)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

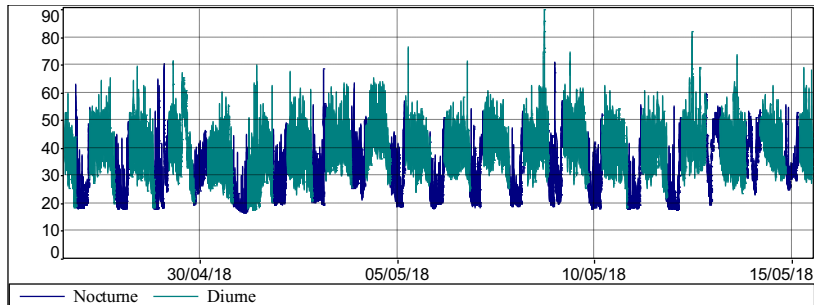


NUAGES DE POINTS

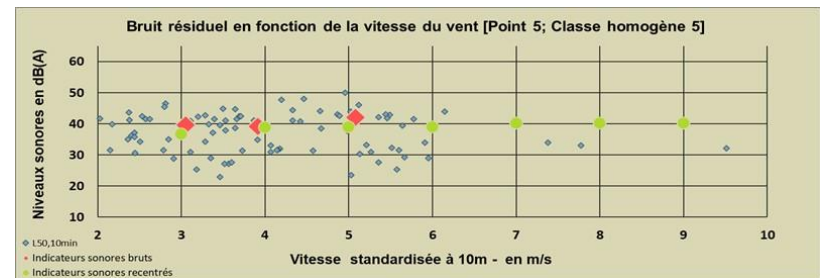
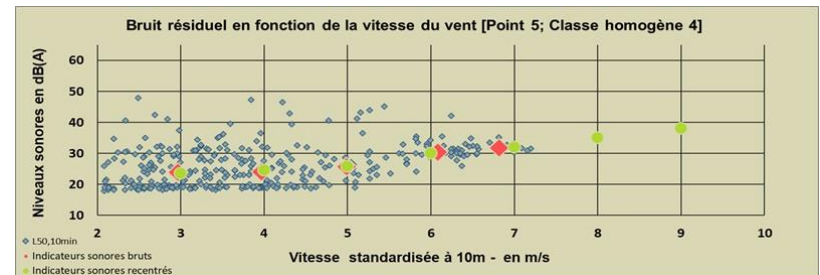
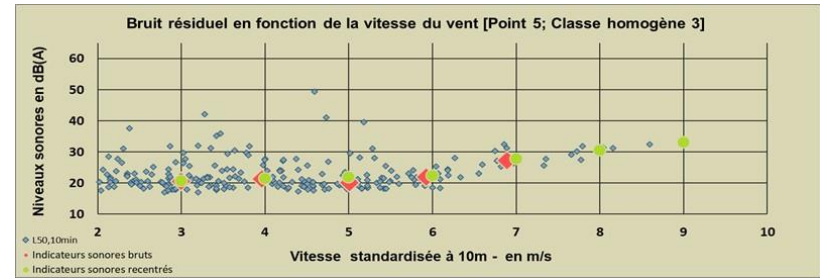
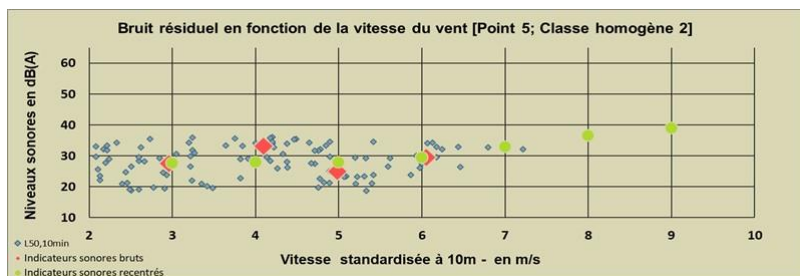
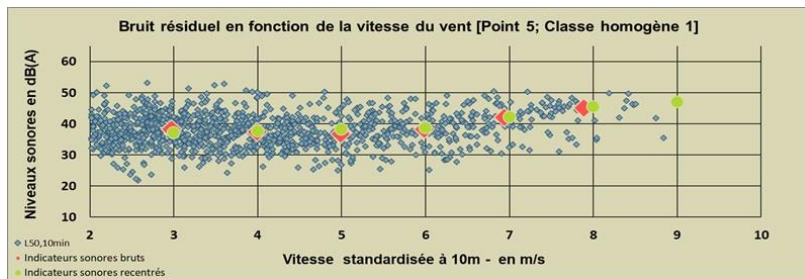


MESURE DE BRUIT AU POINT 5 (MONTELBRUT)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

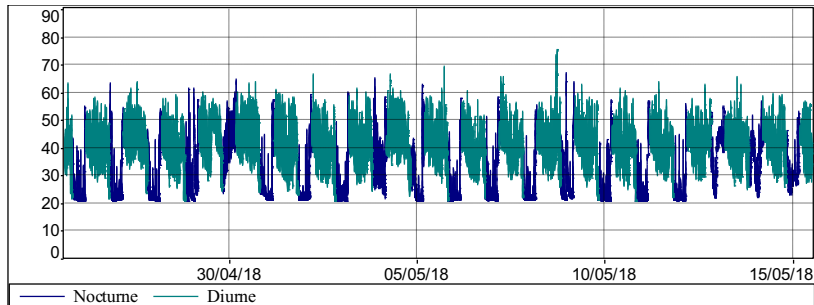


NUAGES DE POINTS

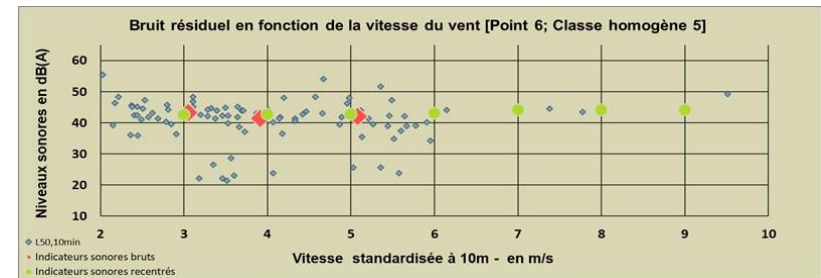
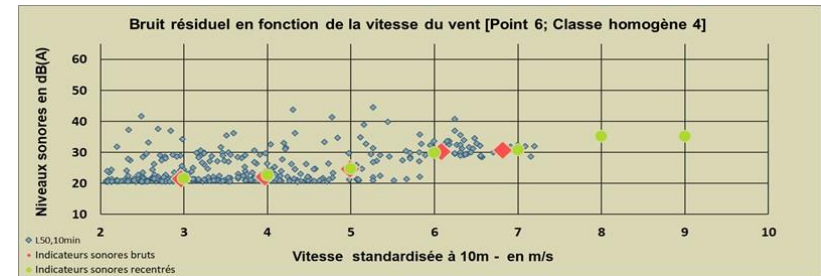
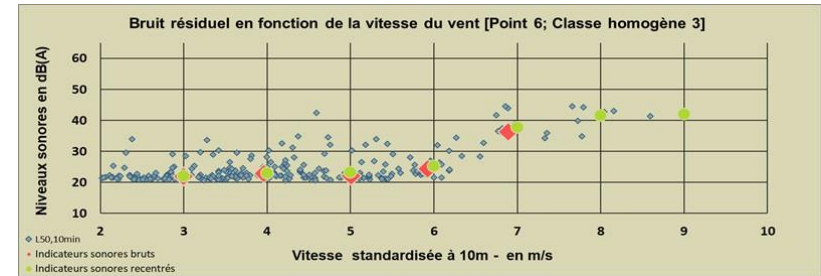
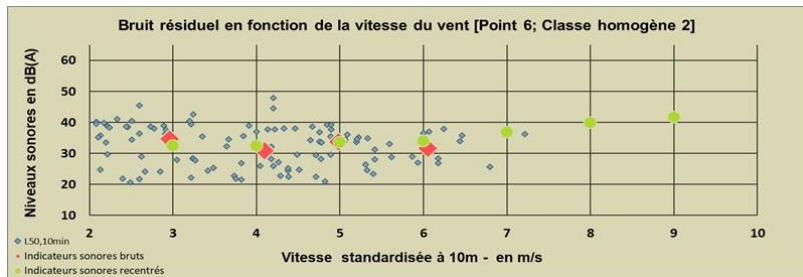
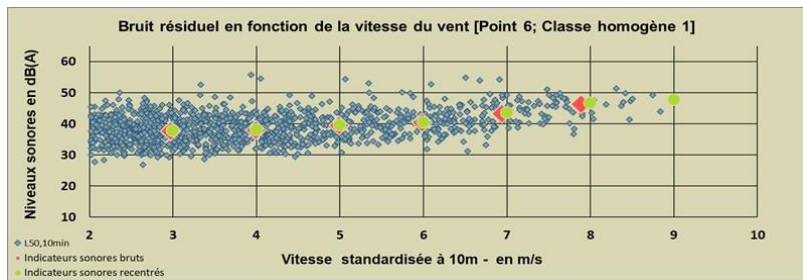


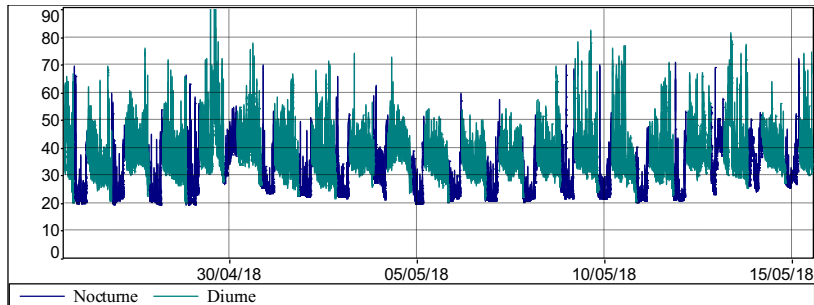
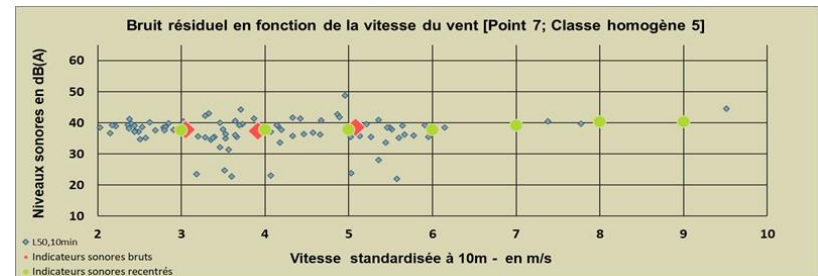
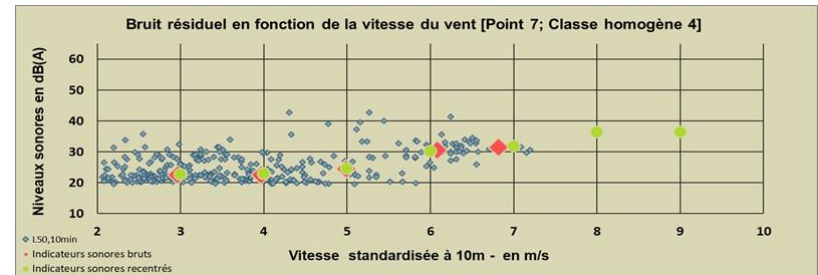
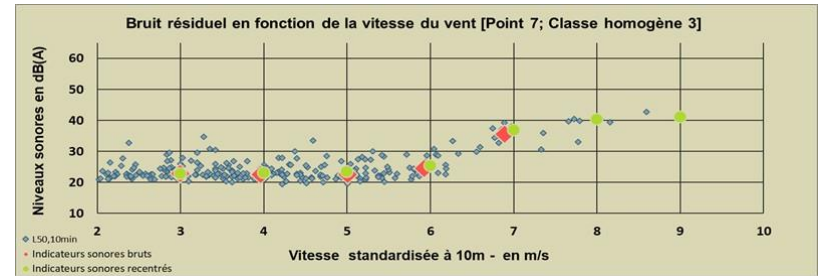
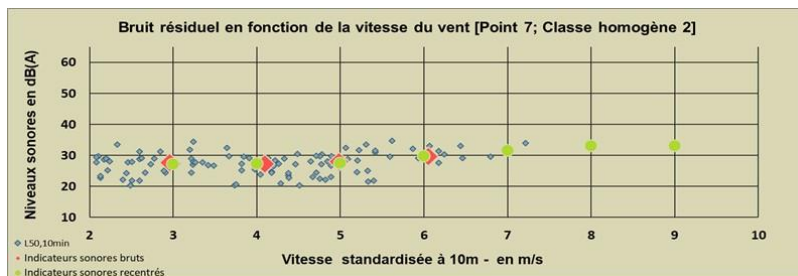
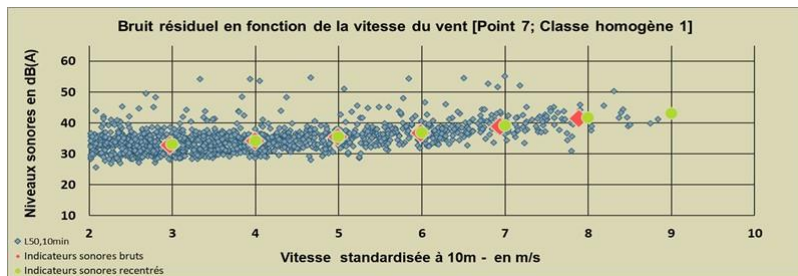
MESURE DE BRUIT AU POINT 6 (MIOZAT)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN



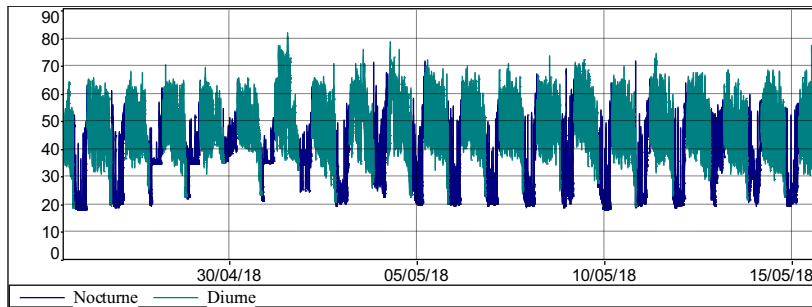
NUAGES DE POINTS



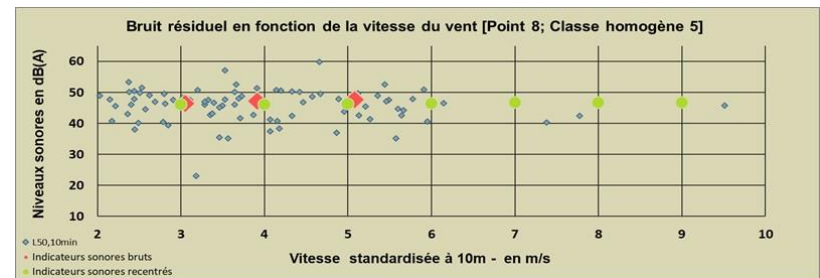
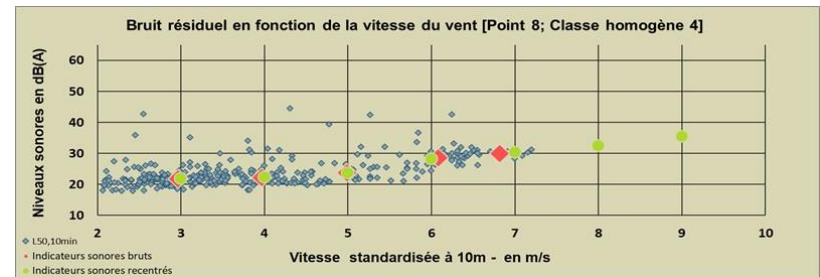
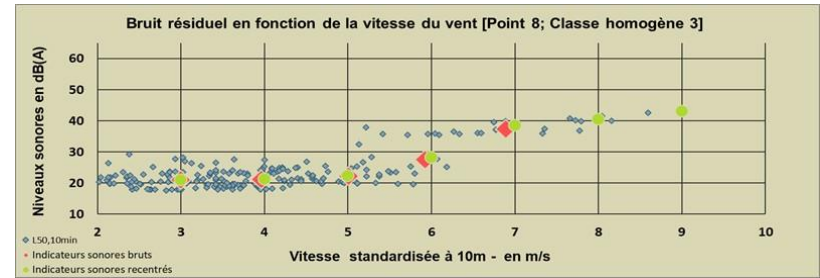
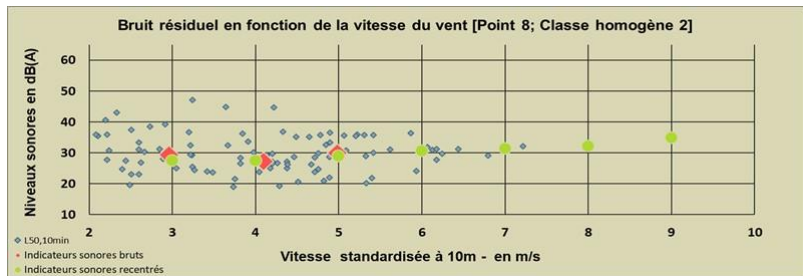
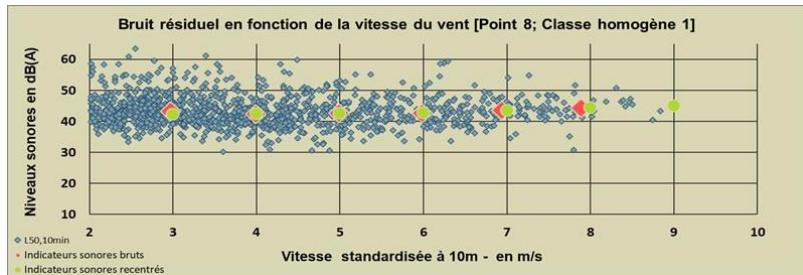
MESURE DE BRUIT AU POINT 7 (VILLESSEBROUX)
EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

NUAGES DE POINTS


Mesure de bruit au point 8 (Chez Rozier)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS $L_{50,10min}$

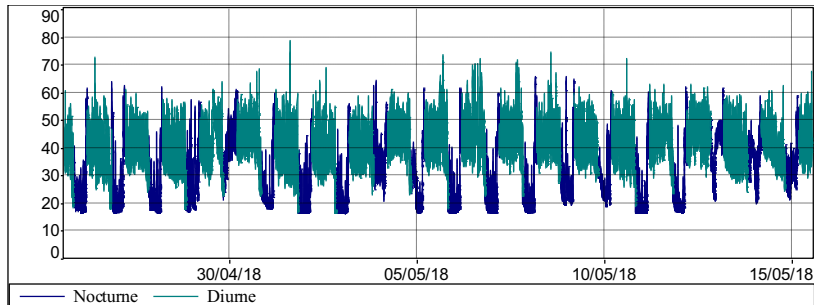


NUAGES DE POINTS

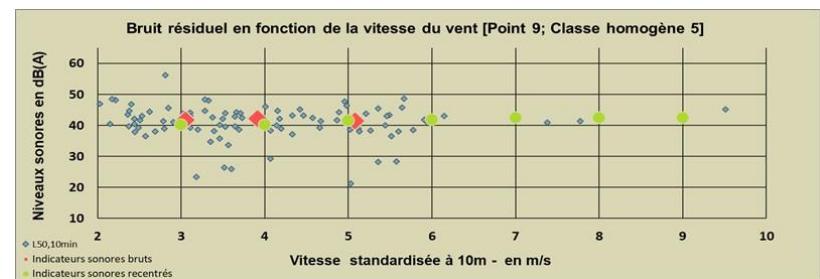
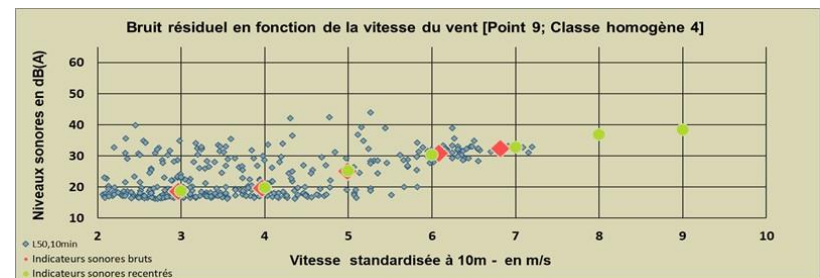
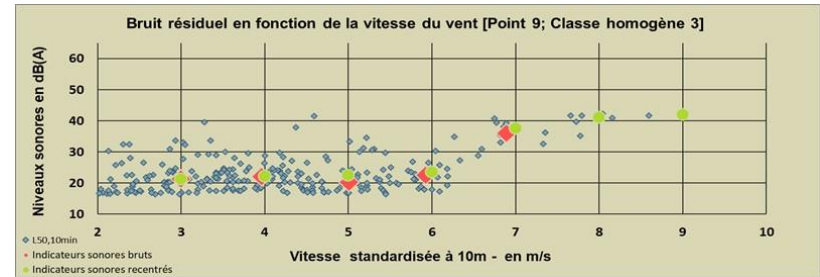
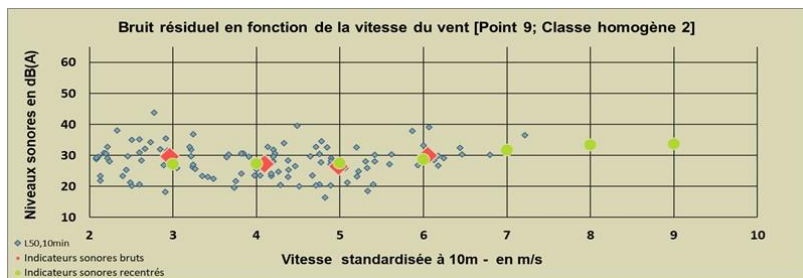
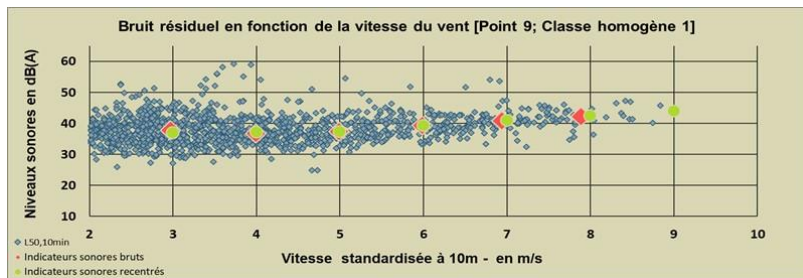


MESURE DE BRUIT AU POINT 9 (LASTIC OUEST)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

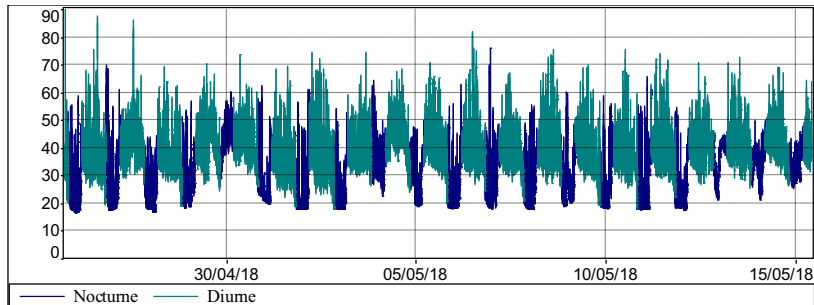


NUAGES DE POINTS

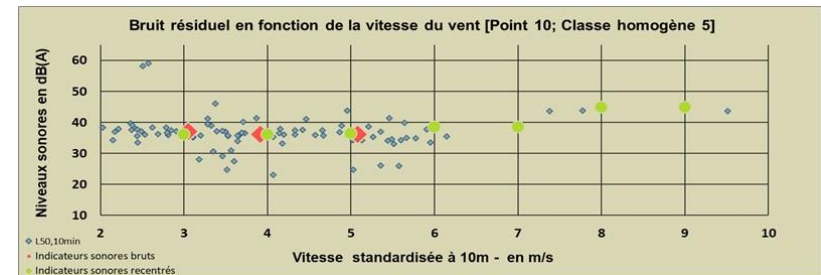
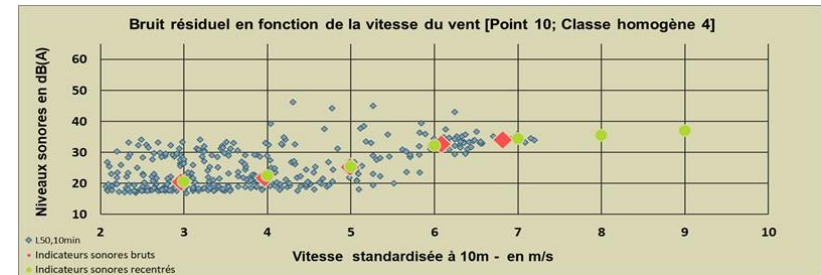
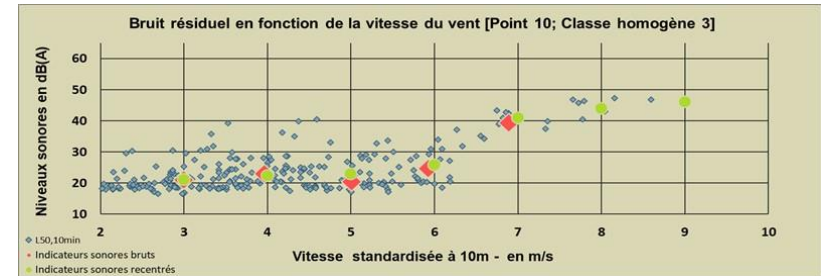
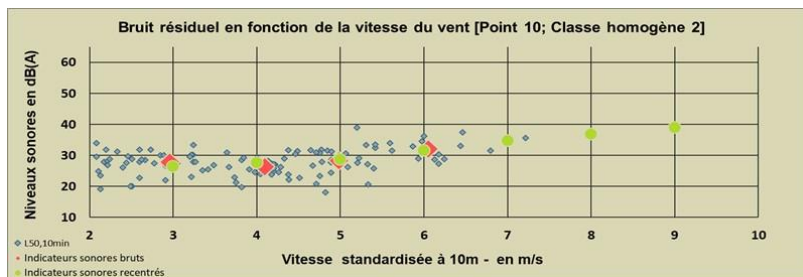
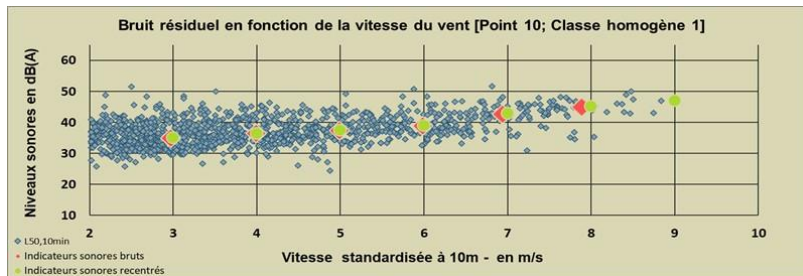


MESURE DE BRUIT AU POINT 10 (GRANGE)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

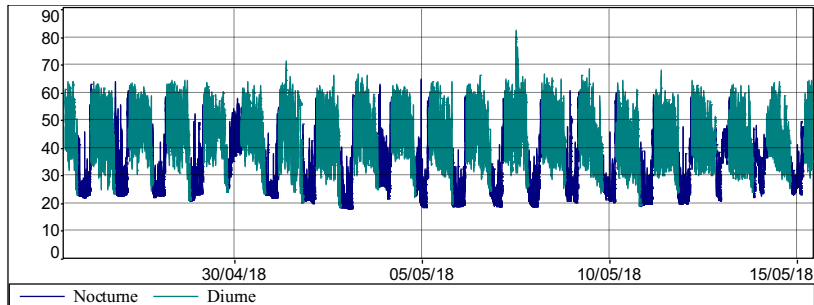


NUAGES DE POINTS

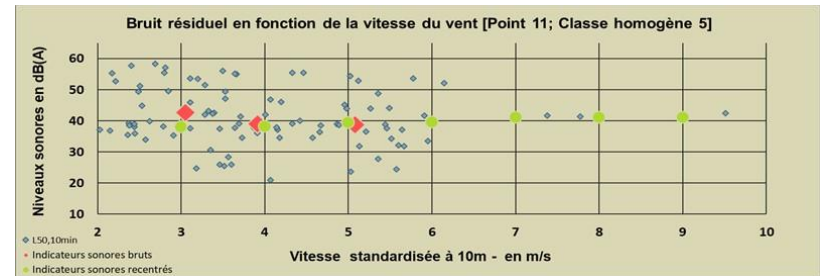
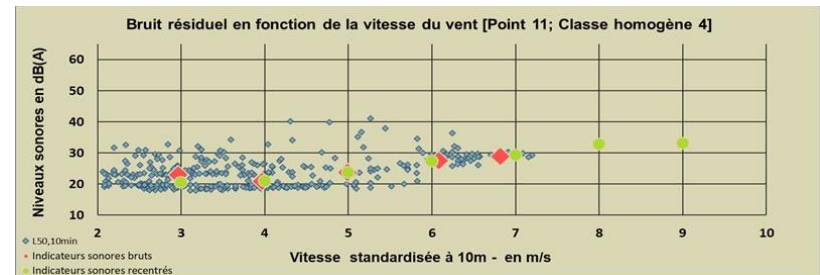
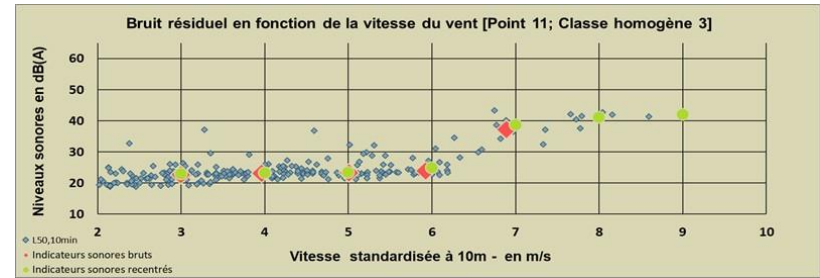
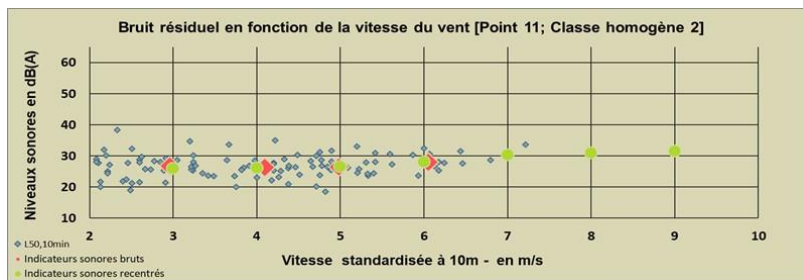
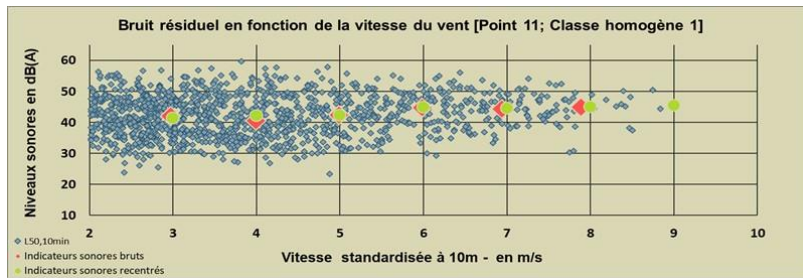


MESURE DE BRUIT AU POINT 11 (LASTIC NORD)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN

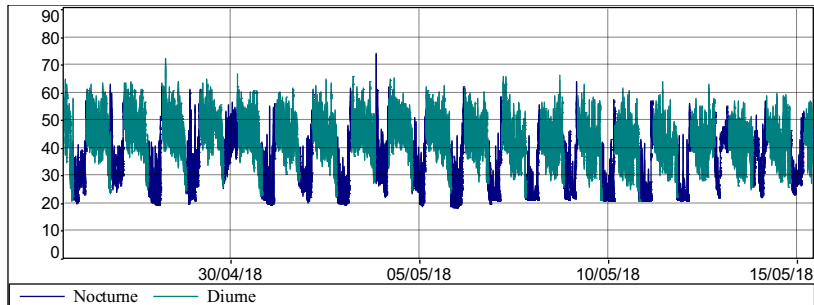


NUAGES DE POINTS

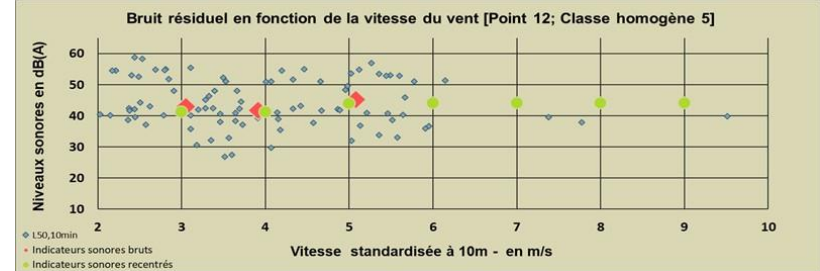
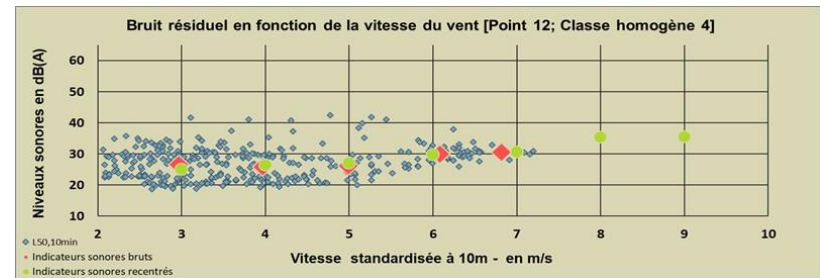
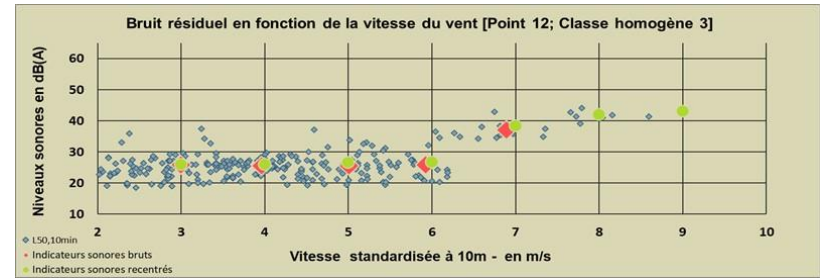
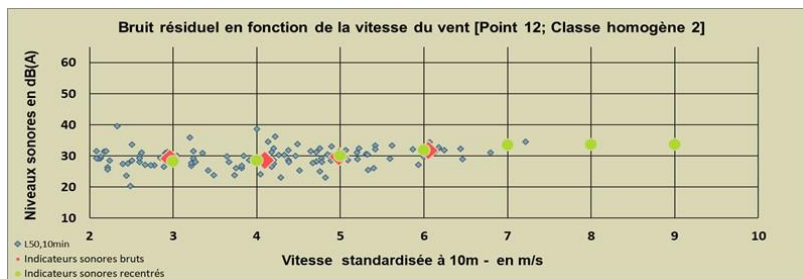
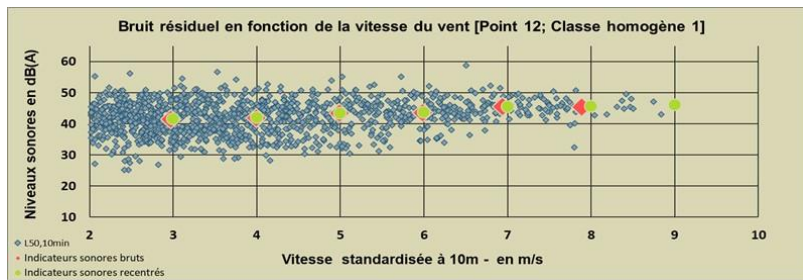


MESURE DE BRUIT AU POINT 12 (CHADEAU)

EVOLUTION TEMPORELLE DES NIVEAUX SONORES BRUTS L50 10MIN



NUAGES DE POINTS



PRISE EN CONSIDERATION DES INCERTITUDES

Le projet de norme Pr NF S 31-114 décrit la méthodologie à suivre pour évaluer les incertitudes liées aux résultats de mesure du bruit résiduel. Cette méthodologie prend en considération de multiples facteurs (nombre d'échantillons, appareillage, linéarité en fréquence, pondération fréquentielle...).

GAMME DE MESURE DYNAMIQUE

Tous les sonomètres utilisés pour la présente campagne de mesure sont des sonomètres intégrateurs de classe 1 (classe Expertise), répondant aux exigences de la norme internationale CEI 61 672.

La gamme de mesure dynamique représente la plage de niveaux sonores pour laquelle les fabricants de sonomètres garantissent la métrologie des niveaux sonores mesurés au regard des exigences applicables aux sonomètres de classe 1.

Le tableau ci-après présente la gamme de mesure dynamique associée à chaque type de sonomètre :

Fabricant	Modèle	Classe métrologique	Gamme de mesure [L _{Aeq,T} – dB(A)]
ACOEM – O1dB	DUO	Classe 1	22 - 138
ACOEM – O1dB	Cube / Fusion	Classe 1	24 - 139
ACOEM – O1dB	Solo	Classe 1	20 - 137
SVANTEK	SVAN971	Classe 1	25 - 132

Tableau 32 : Gamme de mesure dynamique

Les niveaux sonores mesurés et affichés peuvent cependant être inférieurs ou supérieurs à cette gamme de mesure. Bien qu'ils demeurent cohérents et pertinents pour l'analyse des données, ils ne sont donc pas garantis d'un point de vue métrologique.

INCERTITUDES ASSOCIEES AUX RESULTATS

Les tableaux ci-après présentent, pour chaque classe homogène, les incertitudes associées aux mesures de bruit résiduel. Le symbole « * » signifie que les niveaux sonores concernés ont été interpolés ou extrapolés en raison d'un trop faible nombre d'échantillons disponibles (inférieur à 10) :

Emplacement	Classe homogène n°1							
	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	*
Teissonnières	2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	*
Le Souchal	3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	*
La Roche Près Feyt	4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	*
Montelbrut	5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,5	*
Miozat	6	1,3	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	*
Villesebroux	7	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	*
Chez Rozier	8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	*
Lastic Ouest	9	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	*
Grange	10	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,4	*
Lastic Nord	11	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	*
Chadeau	12	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	*

Tableau 33 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 1

Emplacement	Classe homogène n°2							
	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	2,2	1,5	1,7	1,8	*	*	*
Teissonnières	2	1,7	1,8	1,5	2,1	*	*	*
Le Souchal	3	1,7	1,7	1,7	2,7	*	*	*
La Roche Près Feyt	4	2,2	1,6	2,1	1,5	*	*	*
Montelbrut	5	2,1	1,7	2,0	2,2	*	*	*
Miozat	6	2,6	2,7	2,0	2,2	*	*	*
Villesebroux	7	1,3	1,5	1,8	1,4	*	*	*
Chez Rozier	8	2,2	1,5	2,5	*	*	*	*
Lastic Ouest	9	2,0	1,8	1,9	1,9	*	*	*
Grange	10	1,5	1,5	1,8	2,1	*	*	*
Lastic Nord	11	1,4	1,3	1,5	1,9	*	*	*
Chadeau	12	1,4	1,5	1,5	1,4	*	*	*

Tableau 34 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 2

Classe homogène n°3		Incertitude en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	1,4	1,3	1,5	3,1	2,9	*	*
Teissonnières	2	1,5	1,3	1,6	2,5	2,3	*	*
Le Souchal	3	1,3	1,3	1,4	3,3	2,6	*	*
La Roche Près Feyt	4	1,4	1,3	1,3	2,5	2,0	*	*
Montelbrut	5	1,3	1,4	1,3	1,6	1,8	*	*
Miozat	6	1,3	1,3	1,3	2,3	2,7	*	*
Villessebroux	7	1,3	1,3	1,3	2,2	2,6	*	*
Chez Rozier	8	1,3	1,4	1,6	4,7	2,0	*	*
Lastic Ouest	9	1,4	1,3	1,4	2,5	3,1	*	*
Grange	10	1,4	1,4	1,4	3,1	2,8	*	*
Lastic Nord	11	1,3	1,2	1,3	2,3	2,8	*	*
Chadeau	12	1,3	1,3	1,5	2,3	2,4	*	*

Tableau 35 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 3

Classe homogène n°4		Incertitude en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	1,3	1,3	1,7	1,7	1,4	*	*
Teissonnières	2	1,4	1,4	2,1	1,8	1,4	*	*
Le Souchal	3	1,3	1,5	1,9	1,6	1,4	*	*
La Roche Près Feyt	4	1,3	1,4	2,0	1,5	1,6	*	*
Montelbrut	5	1,5	1,6	1,8	1,5	1,5	*	*
Miozat	6	1,3	1,3	1,9	1,5	1,6	*	*
Villessebroux	7	1,3	1,3	1,8	1,6	1,6	*	*
Chez Rozier	8	1,3	1,3	1,6	1,6	1,4	*	*
Lastic Ouest	9	1,3	1,6	2,5	1,6	1,5	*	*
Grange	10	1,3	1,5	2,2	1,7	1,4	*	*
Lastic Nord	11	1,4	1,4	1,8	1,5	1,4	*	*
Chadeau	12	1,4	1,5	1,6	1,4	1,4	*	*

Tableau 36 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 4

Classe homogène n°5		Incertitude en dB(A)						
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
Etang de Farges	1	1,8	1,6	1,7	*	*	*	*
Teissonnières	2	2,0	1,9	2,0	*	*	*	*
Le Souchal	3	1,4	1,6	1,5	*	*	*	*
La Roche Près Feyt	4	1,7	2,0	1,9	*	*	*	*
Montelbrut	5	2,3	2,5	2,2	*	*	*	*
Miozat	6	1,4	1,6	2,1	*	*	*	*
Villessebroux	7	1,5	1,5	1,7	*	*	*	*
Chez Rozier	8	1,4	2,0	1,6	*	*	*	*
Lastic Ouest	9	1,6	1,6	1,7	*	*	*	*
Grange	10	1,3	1,4	1,5	*	*	*	*
Lastic Nord	11	3,1	2,6	2,7	*	*	*	*
Chadeau	12	2,3	2,8	3,7	*	*	*	*

Tableau 37 : Incertitude combinée au bruit résiduel – classe homogène 5

Afin de limiter ces sources d'incertitudes, **l'année suivant la mise en service du parc éolien**, une mesure de bruit sur site sera réalisée conformément à la réglementation.

ANNEXE 9 - PARAMETRES DE CALCUL UTILISES

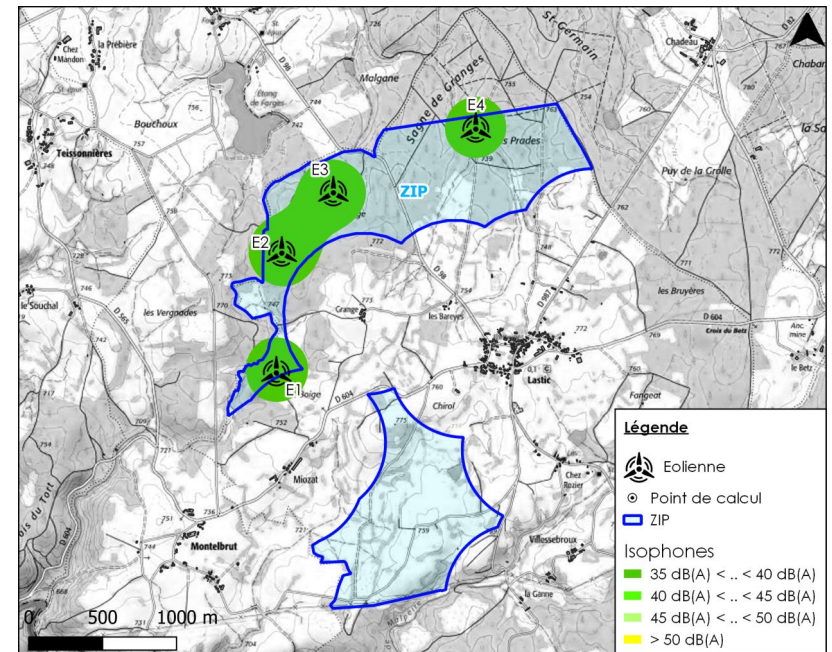
Paramètre	Valeur du paramètre
Norme de calcul	ISO 9613-2
Hauteur des récepteurs	1,5m
Absorption du sol	0,7
Ordre de réflexion maximum	1
Paramètres météorologiques	Conditions modérées de propagation par vent portant Dans toutes les directions (selon ISO 9613-2)
Conditions atmosphériques	T=10°C Humidité relative : 70%

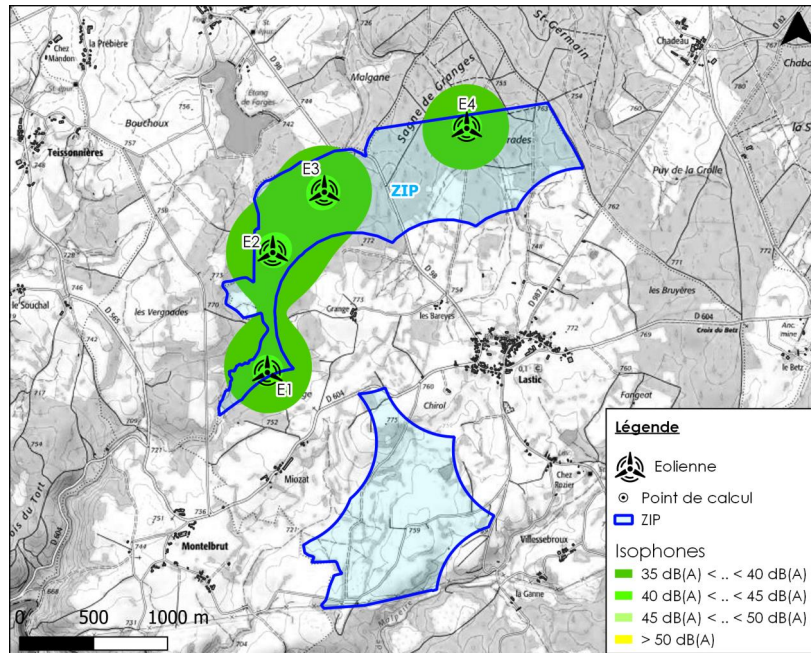
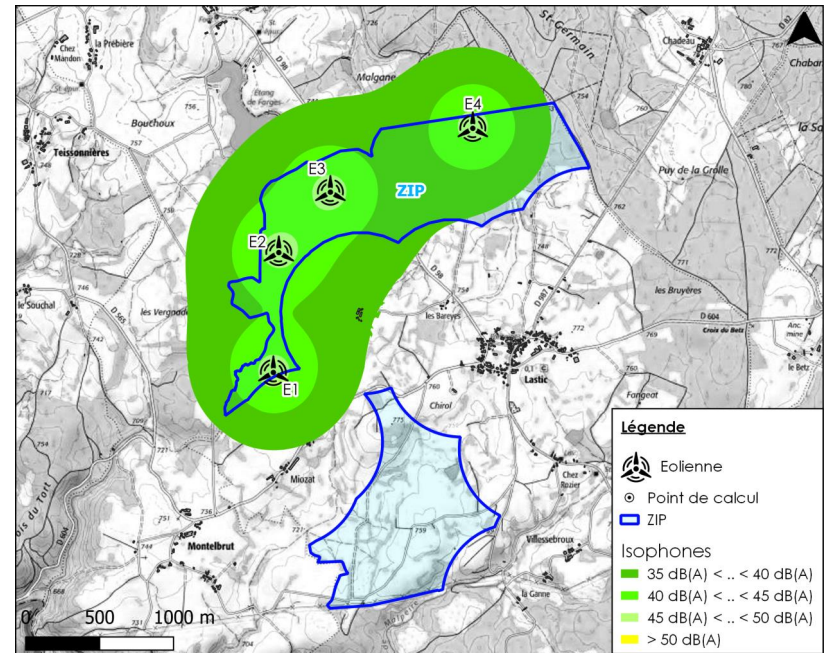
ANNEXE 10 - CARTES DU BRUIT PARTICULIER

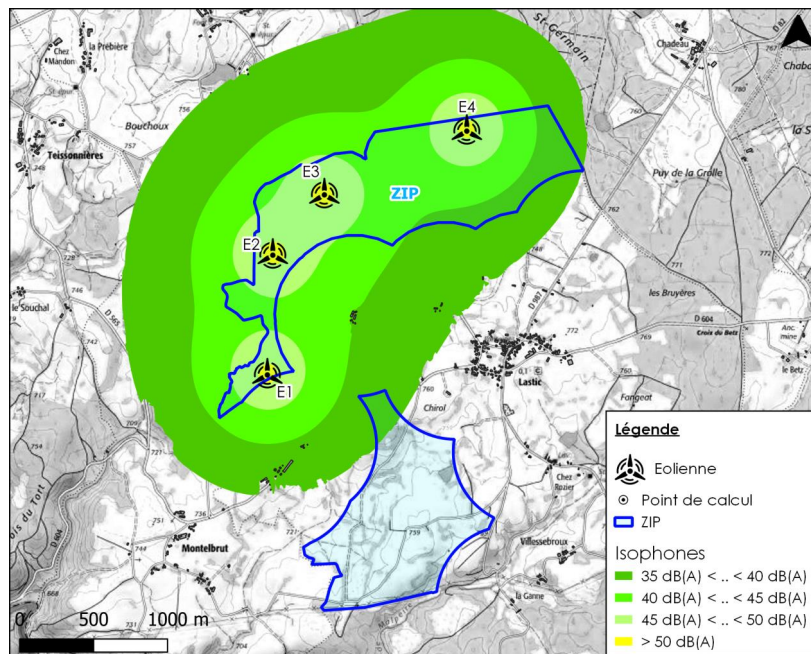
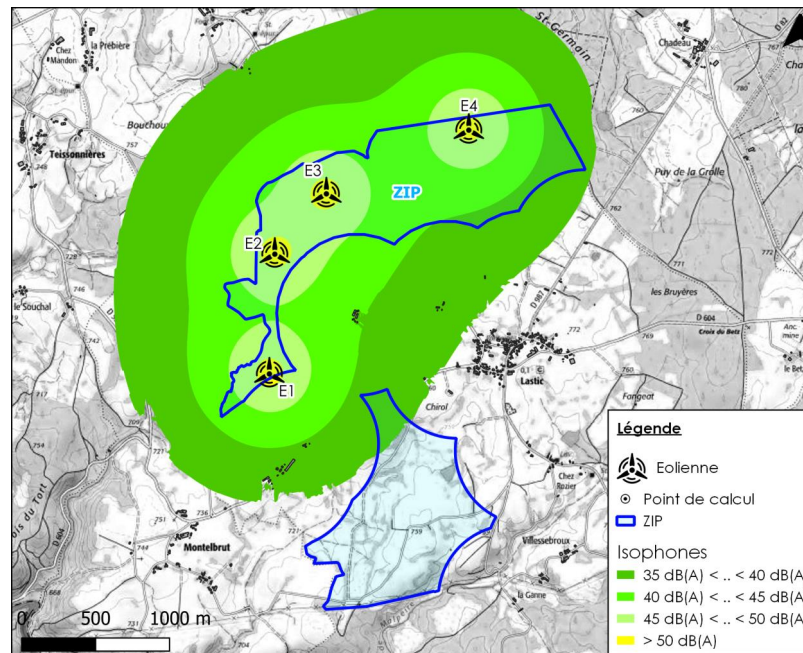
Les cartes ci-après représentent les niveaux sonores prévisionnels du bruit particulier.

FONCTIONNEMENT EN MODE STANDARD

MODE STANDARD (vs = 3M/s) STE



MODE STANDARD (vs = 4M/s) STE

MODE STANDARD (vs = 5M/s) STE


MODE STANDARD (vs = 6M/s) STE

MODE STANDARD (vs = 7 A 10M/s) STE


ECHOACOUSTIQUE



Saint-Etienne

2 rue Mathieu de Bourbon
42160 Andrézieux-Bouthéon
Tél. 04.77.61.93.32

Dijon

8 Chemin de la Noue
21600 Longvic
Tél. 03.80.52.93.48

Lyon

33 rue de la République
Allée B 69002 Lyon
Tél. 04.72.16.33.54

Bourg-en-Bresse

22 rue Saint-Roch
01000 Bourg-en-Bresse
Tél. 04.74.24.04.33

Retrouvez-nous sur www.echo-acoustique.com