

6.3 ETUDE ACOUSTIQUE

PROJET ÉOLIEN DE LA NAULERIE (79)

COMMUNE DE LES FORGES

AVRIL 2021



Identité du Maître d’Ouvrage :

Parc Eolien de La Naulerie
SARL – Société de Valeco / EnBW
SIREN : 880 245 667
SIRET : 88024566700014
188 rue Maurice Béjart
34184 MONTPELLIER



Etudes et conseils en
acoustique et **vibrations**

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



Le 30 novembre 2020,

Rapport d'étude

Projet de parc éolien de LES FORGES (79)
Etude d'impact acoustique

Etude réalisée pour le compte de :



VALECO INGENIERIE
Parc 2000 Extension
188 Rue Maurice Béjart
CS 57392
34184 MONTPELLIER CEDEX 4

Références client

Société : VALECO INGENIERIE
Interlocuteur : Brice GEOFFROY
✉ bricegeoffroy@groupevaleco.com
☎ 04.67.40.76.56

ECHO Acoustique

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

Identification du document


Référence : RAP_202011_Les_Forges_Impact
Type : Rapport d'étude
Commande de référence : CO1906-20593

Révisions

A 30/11/2020 Création du document

Rédaction

Cantin SARAGOSA



Approbation

Guillaume FILIPPI



SOMMAIRE

1	Introduction	5
2	Qualifications et Engagements	6
3	Cadre réglementaire et normatif	7
3.1	Textes réglementaires et normes applicables	7
3.2	Critères réglementaires et seuils admissibles	7
4	Présentation du projet et de l'aire d'étude	9
4.1	Plan de situation	9
4.2	Sources de bruit identifiées	9
5	Caractérisation des niveaux sonores résiduels	10
5.1	Mesures acoustiques	10
5.2	Mesure des conditions météorologiques	12
5.3	Analyse des niveaux sonores résiduels	15
6	Evaluation de l'impact sonore du projet	17
6.1	Modélisation de l'aire d'étude	17
6.2	Caractéristiques acoustiques des éoliennes	18
6.3	Calcul prévisionnel du bruit particulier	20
6.4	Calcul des émergences prévisionnelles	20
6.5	Optimisation du fonctionnement du parc éolien	22
6.6	Emergences prévisionnelles après mise en œuvre des plans d'optimisation	23
6.7	Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit	25
6.8	Tonalités marquées	26
7	Conclusion générale	27

Annexes

ANNEXE 1 -	Table des figures _____	29
ANNEXE 2 -	Table des tableaux _____	29
ANNEXE 3 -	Notions élémentaires d'acoustique _____	30
ANNEXE 4 -	Termes et définitions _____	33
ANNEXE 5 -	Matériel de mesure _____	35
ANNEXE 6 -	Description des points de mesure _____	36
ANNEXE 7 -	Conditions météorologiques _____	48
ANNEXE 8 -	Fiches de synthèse des mesures _____	49
ANNEXE 9 -	Incertitudes associées aux mesures _____	62
ANNEXE 10 -	Paramètres de calcul _____	64
ANNEXE 12 -	Cartes du bruit particulier _____	65

1 INTRODUCTION

La présente mission intervient à la demande de la société **VALECO Ingénierie**. Elle s'inscrit dans le cadre du développement du projet de parc éolien situé sur la commune de **Les FORGES** dans le département des Deux-Sèvres (79).

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 repose sur les phases suivantes:

- Evaluation des niveaux sonores du bruit résiduel (mesures de bruit *in situ*)
- Calcul des niveaux sonores prévisionnels engendrés par le projet de parc éolien
- Analyse réglementaire de l'impact sonore du projet sur le voisinage
- Optimisation du fonctionnement du parc éolien en cas de dépassement prévisionnel des seuils réglementaires

Le projet de parc éolien est composé de deux éoliennes.

L'impact sonore du projet est calculé en considérant le modèle **NORDEX N163**, développant une puissance de **5,7 MW**, pour une hauteur de nacelle de **118 m**. Les pales sont équipées de dentelures en vue de réduire les émissions sonores.

De par ses caractéristiques, ce modèle est considéré comme représentatif des modèles actuellement disponibles sur le marché. Si la mise en concurrence des fabricants d'éoliennes aboutissait à retenir un modèle différent, le porteur de projet s'engage alors à refaire des simulations d'impact acoustique du projet pour conforter les résultats présentés ici, et si nécessaire à ajuster le modèle de bridage.

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 CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF

3.1 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 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'environnement.
- **Arrêté du 22 juin 2020** portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation 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) ».

3.2 CRITERES REGLEMENTAIRES ET SEUILS ADMISSIBLES

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

3.2.1 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)
≤ 35dB(A)	Critère d'émergence non appliqué	
> 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 1 : Emergences réglementaires admissibles

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 8h. En ce sens, aucun terme correctif n'est appliqué.

3.2.2 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, 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

3.2.3 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 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.

5.1 MESURES ACOUSTIQUES

5.1.1 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 insectes, 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 **17 jours**.

Dans le cadre de la présente étude, la campagne de mesure de bruit a été réalisée **du 12 au 29 mars 2019**.

5.1.2 EMBLEMES DES MESURES

Après analyse du site et de la zone d'étude environnementale, des mesures ont été réalisées à 6 emplacements (points numérotés de R1 à R6) 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 pour l'évaluation du bruit résiduel :

Point	Lieu-dit / Hameau	Commune
R1	Le Grand Pré	Les Forges (79)
R2	Les Touches Cochins	Vasles (79)
R3	La Baubertière	Vasles (79)
R4	Saint-Laurent	Sanxay (86)
R5	Château de Marconnay	Sanxay (86)
R6	La Forêt Caillet	Les Forges (79)

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

Le plan suivant permet de localiser les emplacements de mesure :

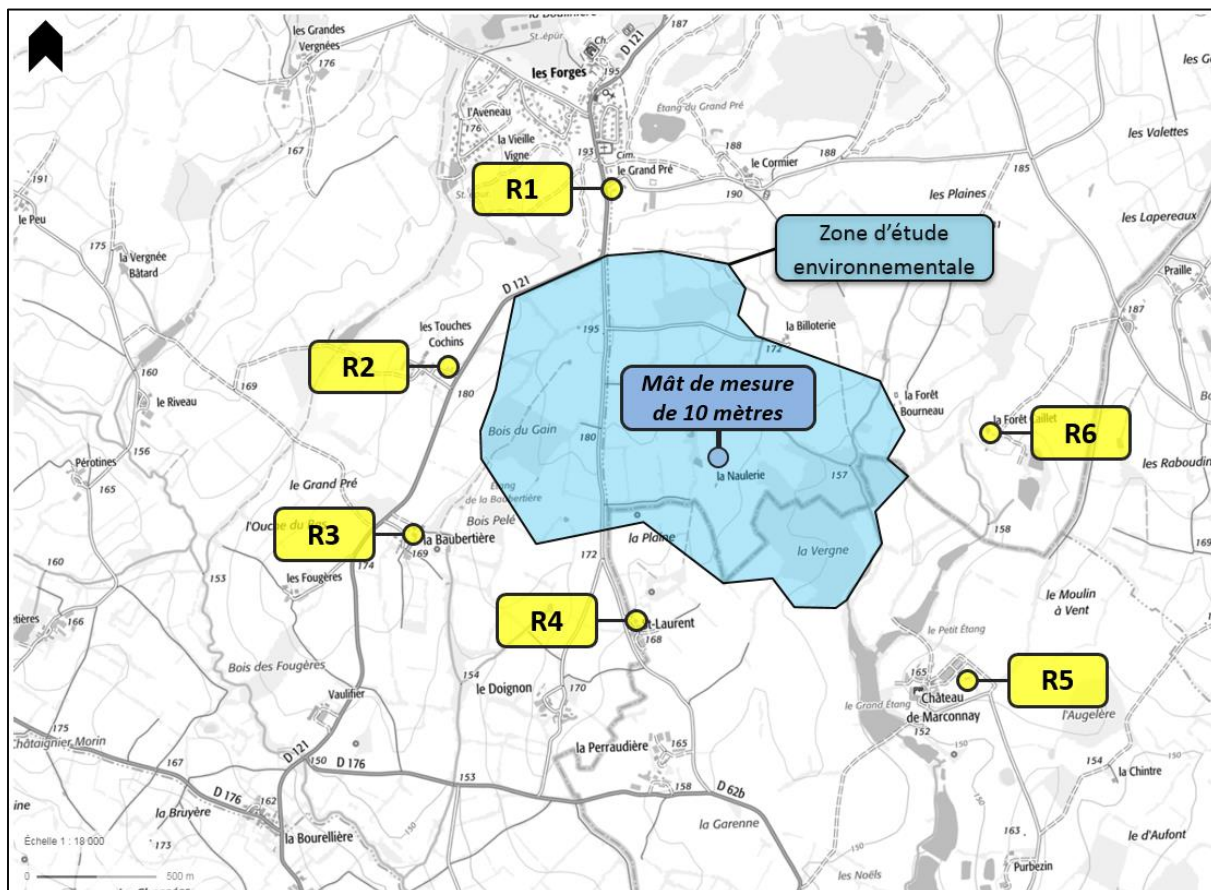


Figure 3 : Emplacements des points de mesure

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

5.2 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.

5.2.1 MISE EN ŒUVRE DES STATIONS METEOROLOGIQUES

Lors de la réalisation des mesures acoustiques, aucun mât de mesure des conditions de vent n'était en exploitation sur site. Les vitesses de vent utilisées sont issues de la station mise en œuvre par ECHO Acoustique et déployée sur un mât de mesure de 10 mètres de hauteur. L'emplacement de ce mât de mesure est représenté sur la figure 3. Les données mesurées et exploitées par cette station concernent la vitesse et la direction du vent ainsi que la pluviométrie.

5.2.2 CALCUL DES VITESSES DE VENT STANDARDISEES A 10 M (V_s)

Conformément au projet de norme Pr NF S 31-114, les vitesses de vent standardisées pour une hauteur de 10 m doivent être utilisées. Ces vitesses ont été calculées selon les étapes suivantes :

- Calcul de la vitesse à hauteur de moyeu (118 m) en considérant les coefficients de cisaillement mesurés sur site sur une période durant laquelle un mât de mesure de grande hauteur était en exploitation ($\alpha_{\text{jour}} = 0,270$ et $\alpha_{\text{nuit}} = 0,393$). Ce calcul permet d'estimer les vitesses de vent à hauteur de moyeu en prenant en compte le profile du vent selon la hauteur.
- Puis, calcul de la vitesse de vent standardisée à 10 m en considérant une longueur de rugosité standard de 0,05 m.

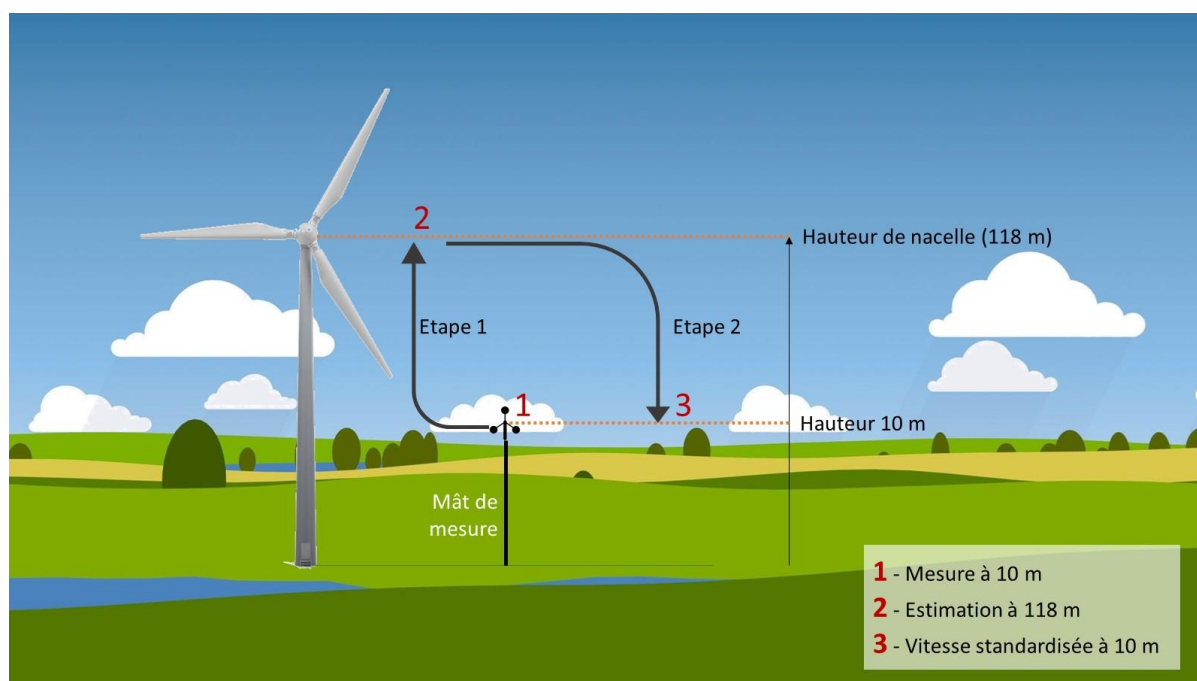


Figure 4 : Principe de calcul des vitesses standardisées

- ☞ Toutes les vitesses de vent indiquées dans les tableaux suivants sont des vitesses de vent standardisées.

5.2.3 REPRESENTATIVITE DES CONDITIONS DE VENT

Cette phase de l'étude évalue la représentativité des conditions de vent rencontrées durant la campagne de mesure du bruit résiduel. Pour le présent projet, l'analyse repose sur la base des données de long terme:

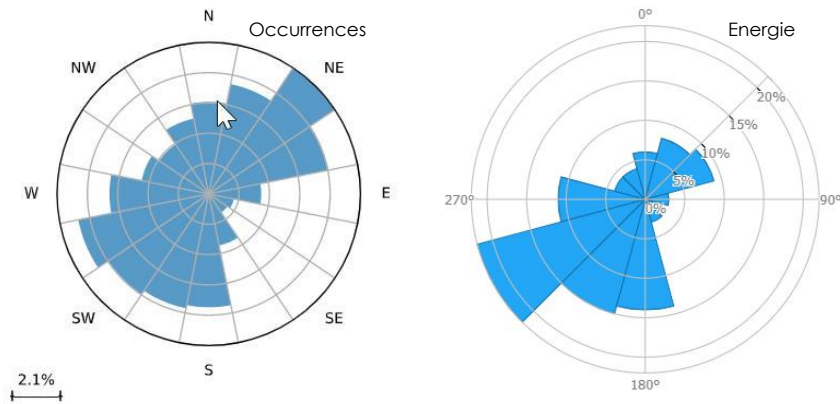


Figure 5 : Données météorologiques de long terme (occurrences et énergie)

L'analyse de la rose des vents de long terme permet d'identifier les secteurs Nord/Est et secteur Sud/Ouest comme étant les principaux secteurs de vent. Il apparaît que les vents de secteur Sud/Ouest sont plus importants en termes de vitesse et d'énergie.

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

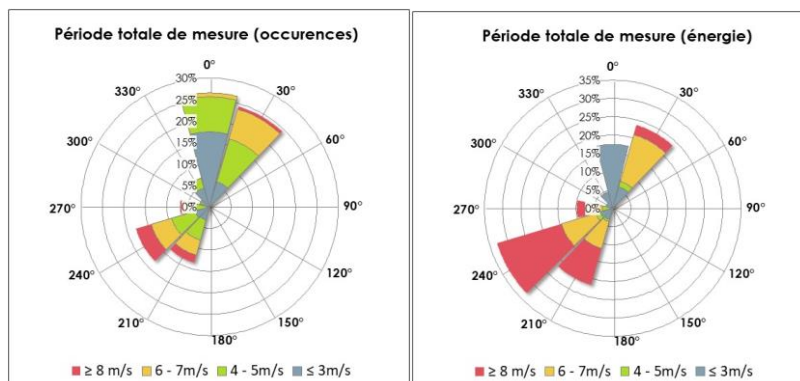


Figure 6 : Roses des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit (vitesses de vent à hauteur standardisée de 10 m)

Les roses des vents issues des données météorologiques enregistrées durant la campagne de mesure sont similaires aux roses des vents de long terme. En effet, durant les mesures, les vents en provenance des secteurs Sud/Ouest et Nord/Est ont principalement été observés.

En ce sens, les données météorologiques observées durant la campagne de mesure sont représentatives des conditions habituelles de vent sur site. Elles permettent de caractériser les niveaux sonores résiduels pour chacune des deux principales directions.

De plus, la durée de mesurage a permis de recueillir suffisamment de données pour chaque secteur et chaque vitesse de vent. Le projet de norme Pr NF S 31-114 précise en effet que 10 échantillons acoustiques de 10 min pour une classe de vitesse de vent permettent de définir le niveau du bruit résiduel.

- Le détail des conditions météorologiques rencontrées durant la campagne de mesure est présenté en annexe.

5.2.4 CLASSES HOMOGENES ETUDIEES

L'analyse des données mesurées met en évidence que la direction du vent a une influence très peu significative sur les niveaux sonores observés en périodes diurne et nocturne. Ainsi les classes homogènes étudiées traitent de l'ensemble des directions de vent, sans distinction.

Il apparaît par ailleurs que les niveaux sonores diurnes sont plus faibles dès 19h. C'est pourquoi la première classe homogène étudiée concerne la seule période diurne définie entre 7h et 19h. Une seconde classe homogène permet d'étudier les niveaux sonores observés sur la période diurne entre 19h et 22h. La troisième classe homogène concerne la période nocturne comprise entre 22h et 7h.

Le tableau suivant présente les classes homogènes étudiées :

	Classe Homogène n°1	Classe Homogène n°2	Classe Homogène n°3
Périodes	Diurne	Diurne	Nocturne
Horaires	[7h-19h]	[19h-22h]	[22h-7h]
Secteurs de vent considérés	Toutes directions	Toutes directions	Toutes directions

Tableau 5 : Classes homogènes étudiées

- Les enregistrements acoustiques mettent en évidence une forte hausse des niveaux sonores pour la classe homogène 3, sur une période horaire comprise entre 6h et 7h. Pour ces périodes, les niveaux sonores peuvent atteindre plus de 50 dB(A). Les écoutes nocturnes effectuées sur site permettent de conclure que ces niveaux sonores sont générés par l'éveil de la faune (chorus matinal) et notamment par la présence importante d'espèces avifaunes. Au regard de ces observations, il a été convenu avec la société VALECO INGENIERIE de ne pas tenir compte de ces périodes bruyantes en les supprimant des analyses effectuées dans le cadre de la présente étude. Le nombre d'échantillons étant insuffisant pour pouvoir établir une classe homogène spécifique.

5.3 ANALYSE DES NIVEAUX SONORES RESIDUELS

5.3.1 TRAITEMENT DES DONNEES MESUREES

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 L_{50} est calculé sur un intervalle de base de 10 minutes à partir des indicateurs $L_{Aeq,1s}$. 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.

5.3.2 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 ensuite calculés.

- ☞ *Dans le 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 pour 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.*

5.3.3 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 calibrage ».

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

Classe homogène n°1		Bruit résiduel en dB(A) - Période (7h-19h)							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Le Grand Pré	1	41,5	41,5	42,0	42,5	44,0	47,5	51,0	54,5
Les Touches Cochins	2	37,0	40,5	41,5	43,0	43,5	48,5	51,5	54,0
La Baubertière	3	33,5	34,5	34,0	34,5	36,5	38,0	43,0	45,5
Saint-Laurent	4	38,0	39,0	39,0	40,0	41,5	43,5	47,0	48,0
Château de Marconnay	5	40,0	40,0	41,0	41,0	41,5	43,5	46,0	48,0
La Forêt Caillet	6	38,0	39,0	40,0	41,0	41,5	42,5	45,0	45,5

Tableau 6 : Bruit résiduel – classe homogène 1

Classe homogène n°2		Bruit résiduel en dB(A) - Période (19h-22h)							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Le Grand Pré	1	27,0	30,0	34,5	40,0	43,0	47,0	51,0	54,0
Les Touches Cochins	2	27,0	32,0	34,5	40,5	43,5	47,0	51,0	54,0
La Baubertière	3	23,0	25,0	27,5	32,0	35,0	38,0	41,0	43,0
Saint-Laurent	4	26,0	28,0	28,5	33,0	37,0	40,0	42,0	43,0
Château de Marconnay	5	31,0	32,5	32,5	36,5	39,0	42,0	43,0	44,0
La Forêt Caillet	6	20,0	25,0	25,5	30,0	35,5	38,0	40,0	41,0

Tableau 7 : Bruit résiduel – classe homogène 2

Classe homogène n°3		Bruit résiduel en dB(A) - Période (22h-7h)							
Emplacement	R	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Le Grand Pré	1	22,0	24,5	31,5	38,5	42,0	42,5	45,0	47,0
Les Touches Cochins	2	23,5	28,5	33,5	39,0	41,5	43,5	46,0	47,0
La Baubertière	3	18,5	21,5	25,5	32,5	36,0	38,5	41,0	43,0
Saint-Laurent	4	24,0	24,5	27,0	32,5	35,5	38,0	42,0	43,0
Château de Marconnay	5	26,0	27,0	30,0	35,0	37,0	42,0	43,0	44,0
La Forêt Caillet	6	18,0	20,0	24,5	31,5	34,5	37,5	40,0	41,0

Tableau 8 : Bruit résiduel – classe homogène 3

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

6.1.2 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.

Ces emplacements correspondent majoritairement aux lieux-dits retenus pour la campagne de mesure du bruit résiduel. Cependant, les contraintes fréquemment rencontrées sur site (disponibilité des riverains, sources de bruit perturbatrices, etc...) ainsi que l'implantation finale des éoliennes conduisent à réaliser les mesures de bruit résiduel à des emplacements qui ne sont pas 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.

6.1.3 IMPLANTATION DU PROJET

Le projet de parc éolien est composé de 2 éoliennes dont les coordonnées sont repostées dans le tableau ci-après :

	Coordonnées (Lambert 93)		Commune
	X	Y	
E1	468201.52	6607264.65	Les Forges
E2	467923.64	6607687.66	Les Forges

Tableau 9 : Coordonnées des éoliennes

6.2 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES

L'impact sonore du projet est calculé en considérant le modèle NORDEX N163, développant une puissance de 5,7 MW, pour une hauteur de nacelle de 118 m. Les pales sont équipées de dentelures en vue de réduire les émissions sonores.

Les tableaux suivants présentent les niveaux de puissance acoustique selon la vitesse de vent pour une hauteur standardisée à 10 m (V_s). Les caractéristiques acoustiques des éoliennes sont issues des documentations fournies par le constructeur.

V_s (en m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode 0	95,5	98,0	102,8	106,9	107,2	107,2	107,2	107,2

Tableau 10 : Puissance acoustique en mode standard

D'autres modes de fonctionnement sont également proposés. Toutes les éoliennes disponibles sur le marché français peuvent être paramétrées pour fonctionner selon différents modes afin de réguler leurs émissions acoustiques (parallèlement à leur production) par freinage du rotor lorsque se présentent des conditions de vitesse et de direction de vent reconnues comme défavorables, permettant ainsi d'établir des modes de fonctionnement optimisés rendant les projets éoliens conformes à la

réglementation acoustique en vigueur. Le tableau ci-après présente le niveau de puissance acoustique pour chaque mode réduit disponible pour le modèle étudié :

V _s (en m/s)	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode 1	95,5	98,0	102,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8
Mode 2	95,5	98,0	102,8	106,4	106,4	106,4	106,4	106,4
Mode 3	95,5	98,0	102,8	106,0	106,0	106,0	106,0	106,0
Mode 4	95,5	98,0	102,8	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5
Mode 5	95,5	98,0	102,8	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
Mode 6	95,5	98,0	102,8	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5
Mode 7	95,5	98,0	102,8	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Mode 12	95,5	98,0	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mode 13	95,5	98,0	99,2	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode 14	95,5	97,9	98,7	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode 15	95,5	97,7	98,3	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Mode 16	95,5	97,4	97,8	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Mode 17	95,5	97,0	97,4	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Mode 18	95,5	96,6	96,9	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0

Tableau 11 : Puissance acoustique pour les modes réduits

- 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.

- VALECO, en tant qu'entreprise dépendant d'une société dont la majeure partie des capitaux appartiennent à des fonds publics, doit se soumettre à la directive européenne 2014/25/UE visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d'égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d'électricité. Cette directive s'applique aux marchés de travaux d'une valeur supérieure à 5 000 000 € et aux marchés de fournitures et de services d'une valeur supérieure à 400 000 €¹ de la SPV, tels que la fourniture et l'installation d'éolienne. Si la mise en concurrence des fabricants d'éoliennes aboutissait à retenir un modèle différent de celui étudié dans la présente étude, le porteur de projet s'engage alors à refaire des simulations d'impact acoustique pour le projet pour conforter les résultats présentés ici, voire si nécessaire à ajuster le modèle de bridage

¹ seuils actuellement applicables à compter du premier janvier 2012 par le règlement européen n°1251/2011 du 30 novembre 2011 et le décret n°2011-2027 du 29 décembre 2011, et réévalués par période de 2 ans.

6.3 CALCUL PREVISIONNEL DU BRUIT PARTICULIER

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).

Le tableau suivant présente les niveaux prévisionnels du bruit particulier :

Bruit particulier en dB(A)									
Emplacement	#	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Le Grand Prè	1	25,4	27,9	32,7	36,8	37,1	37,1	37,1	37,1
Les Touches Cochins	2	25,7	28,2	33,0	37,1	37,4	37,4	37,4	37,4
La Baubertière	3	21,3	23,8	28,6	32,7	33,0	33,0	33,0	33,0
Saint-Laurent	4	29,9	32,4	37,2	41,3	41,6	41,6	41,6	41,6
Château de Marconnay	5	20,6	23,1	27,9	32,0	32,3	32,3	32,3	32,3
La Forêt Caillet	6	21,3	23,8	28,6	32,7	33,0	33,0	33,0	33,0

Tableau 12 : Bruit particulier prévisionnel

- ▣ Les cartes du bruit particulier sont disponibles en annexe du présent rapport.
- ▣ Le bruit particulier est considéré comme identique pour toutes les classes homogènes

6.4 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'émergence :

- « 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 selon la formule d'émergence
 - : 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

Classe homogène 1 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																									
Diurne/7h-19h/0°-360°																																									
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					10 m/s				
		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	Rés	Par	Amb	E	C
Le Grand Prè	1	40,5	25,4	40,5	0,0		41,5	27,9	41,5	0,0		42,0	32,7	42,5	0,5		42,0	36,8	43,0	1,0		42,5	37,1	43,5	1,0		44,0	37,1	45,0	1,0		46,0	37,1	46,5	0,5		49,0	37,1	49,5	0,5	
Les Touches Cochins	2	36,0	25,7	36,5	0,5		39,0	28,2	39,5	0,5		41,0	33,0	41,5	0,5		41,5	37,1	43,0	1,5		43,0	37,4	44,0	1,0		43,5	37,4	44,5	1,0		46,5	37,4	47,0	0,5		49,0	37,4	49,5	0,5	
La Baubertière	3	33,0	21,3	33,5	0,5		34,5	23,8	35,0	0,5		34,0	28,6	35,0	1,0		34,0	32,7	36,5	2,5		34,0	33,0	36,5	2,5		36,0	33,0	38,0	2,0		38,0	33,0	39,0	1,0		40,5	33,0	41,0	0,5	
Saint-Laurent	4	38,0	29,9	38,5	0,5		39,5	32,4	40,5	1,0		41,0	37,2	42,5	1,5		41,0	41,3	44,0	3,0		41,5	41,6	44,5	3,0		42,5	41,6	45,0	2,5		43,0	41,6	45,5	2,5		47,0	41,6	48,0	1,0	
Château de Marconnay	5	40,0	20,6	40,0	0,0		40,5	23,1	40,5	0,0		41,0	27,9	41,0	0,0		41,0	32,0	41,5	0,5		41,5	32,3	42,0	0,5		42,0	32,3	42,5	0,5		42,5	32,3	43,0	0,5		44,5	32,3	45,0	0,5	
La Forêt Caillet	6	40,5	21,3	40,5	0,0		41,5	23,8	41,5	0,0		41,5	28,6	41,5	0,0		42,0	32,7	42,5	0,5		42,0	33,0	42,5	0,5		42,5	33,0	43,0	0,5		43,5	33,0	44,0	0,5		44,5	33,0	45,0	0,5	

Classe homogène 2 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																									
Diurne/19h-22h/0°-360°																																									
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					10 m/s				
		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	Rés	Par	Amb	E	C
Le Grand Prè	1	26,0	25,4	28,5	2,5		26,5	27,9	30,5	4,0		31,0	32,7	35,0	4,0		35,5	36,8	39,0	3,5		41,5	37,1	43,0	1,5		42,5	37,1	43,5	1,0		44,0	37,1	45,0	1,0		45,0	37,1	45,5	0,5	
Les Touches Cochins	2	26,5	25,7	29,0	2,5		27,5	28,2	31,0	3,5		32,5	33,0	36,0	3,5		36,0	37,1	39,5	3,5		41,5	37,4	43,0	1,5		43,0	37,4	44,0	1,0		44,0	37,4	45,0	1,0		45,0	37,4	45,5	0,5	
La Baubertière	3	22,0	21,3	24,5	2,5		23,0	23,8	26,5	3,5		25,5	28,6	30,5	5,0		28,5	32,7	34,0	5,5		34,0	33,0	36,5	2,5		34,5	33,0	37,0	2,5		37,0	33,0	38,5	1,5		38,0	33,0	39,0	1,0	
Saint-Laurent	4	26,0	29,9	31,5	5,5		26,0	32,4	33,5	7,5		28,5	37,2	37,5	9,0	2,5	29,5	41,3	41,5	12,0	6,5	33,5	41,6	42,0	8,5	3,5	36,5	41,6	43,0	6,5	1,5	39,5	41,6	43,5	4,0		41,5	41,6	44,5	3,0	
Château de Marconnay	5	30,0	20,6	30,5	0,5		31,0	23,1	31,5	0,5		32,5	27,9	34,0	1,5		33,5	32,0	36,0	2,5		37,0	32,3	38,5	1,5		38,5	32,3	39,5	1,0		42,0	32,3	42,5	0,5		42,5	32,3	43,0	0,5	
La Forêt Caillet	6	20,0	21,3	23,5	3,5		20,5	23,8	25,5	5,0		25,0	28,6	30,0	5,0		26,0	32,7	33,5	7,5		31,0	33,0	35,0	4,0		34,0	33,0	36,5	2,5		39,0	33,0	40,0	1,0		39,5	33,0	40,5	1,0	

Classe homogène 3 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																									
Nocturne/22h-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					10 m/s				
		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	Rés	Par	Amb	E	C
Le Grand Prè	1	20,0	25,4	26,5	6,5		21,0	27,9	28,5	7,5		22,0	32,7	33,0	11,0		23,0	36,8	37,0	14,0	2,0	27,0	37,1	37,5	10,5	2,5	31,0	37,1	38,0	7,0	3,0	34,0	37,1	39,0	5,0	2,0	40,5	37,1	42,0	1,5	
Les Touches Cochins	2	18,0	25,7	26,5	8,5		19,0	28,2	28,5	9,5		24,0	33,0	33,5	9,5		27,5	37,1	37,5	10,0	2,5	30,0	37,4	38,0	8,0	3,0	33,5	37,4	39,0	5,5	2,5	37,0	37,4	40,0	3,0		40,0	37,4	42,0	2,0	
La Baubertière	3	18,0	21,3	23,0	5,0		18,0	23,8	25,0	7,0		19,0	28,6	29,0	10,0		21,0	32,7	33,0	12,0		22,5	33,0	33,5	11,0		25,0	33,0	33,5	8,5		27,0	33,0	34,0	7,0		33,5	33,0	36,5	3,0	
Saint-Laurent	4	22,0	29,9	30,5	8,5		23,0	32,4	33,0	10,0		24,0	37,2	37,5	13,5	2,5	24,5	41,3	41,5	17,0	6,5	25,5	41,6	41,5	16,0	6,5	27,0	41,6	41,5	14,5	6,5	28,5	41,6	42,0	13,5	7,0	33,5	41,6	42,0	8,5	5,5
Château de Marconnay	5	25,0	20,6	26,5	1,5		25,5	23,1	27,5	2,0		26,5	27,9	30,5	4,0		26,5	32,0	33,0	6,5		28,0	32,3	33,5	5,5		29,5	32,3	34,0	4,5		31,5	32,3	35,0	3,5		36,0	32,3	37,5	1,5	
La Forêt Caillet	6	18,0	21,3	23,0	5,0		18,0	23,8	25,0	7,0		18,0	28,6	29,0	11,0		19,5	32,7	33,0	13,5		21,0	33,0	33,5	12,5		24,0	33,0	33,5	9,5		27,5	33,0	34,0	6,5		32,0	33,0	35,5	3,5	0,5

6.5 OPTIMISATION DU FONCTIONNEMENT DU PARC EOLIEN

Le calcul des émergences prévisionnelles permet d'identifier un risque de dépassement des seuils réglementaires en période diurne et nocturne. 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.

Les plans d'optimisation proposés sont les suivants :

Classe Homogène 1 - Plan d'optimisation								
Diurne/7h-19h/0°-360°								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	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	Mode 0

Tableau 13 : Plan d'optimisation - CH1

Classe Homogène 2 - Plan d'optimisation								
Diurne/19h-22h/0°-360°								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 13	Mode 18	Mode 12	Mode 4	Mode 0	Mode 0

Tableau 14 : Plan d'optimisation - CH2

Classe Homogène 3 - Plan d'optimisation								
Nocturne/22h-7h/0°-360°								
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 7	Mode 7	Mode 12	Mode 5	Mode 3
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 12	Mode 13	Mode 13	Mode 12	Mode 16	Mode 18

Tableau 15 : Plan d'optimisation - CH3

Avec :

- = Mode de fonctionnement nominal
- = Modes de fonctionnements réduits
- = 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 après la mise en service du parc éolien.

6.6 EMERGENCES PREVISIONNELLES APRES MISE EN ŒUVRE DES PLANS D'OPTIMISATION

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

Légende des tableaux d'émergence :

- ↳ « Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- ↳ « Par » : Bruit particulier calculé après optimisation du fonctionnement du parc éolien
- ↳ « 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 selon la formule d'émergence
 - ■ : pas de dépassement des seuils admissibles réglementaires d'émergence ou niveau de bruit ambiant inférieur à 35dB(A).

Classe homogène 1 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation
Diurne/7h-19h/0°-360°

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					10 m/s				
		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	Rés	Par	Amb	E	C
Le Grand Prè	1	40,5	25,4	40,5	0,0		41,5	27,9	41,5	0,0		42,0	32,7	42,5	0,5		42,0	36,8	43,0	1,0		42,5	37,1	43,5	1,0		44,0	37,1	45,0	1,0		46,0	37,1	46,5	0,5		49,0	37,1	49,5	0,5	
Les Touches Cochins	2	36,0	25,7	36,5	0,5		39,0	28,2	39,5	0,5		41,0	33,0	41,5	0,5		41,5	37,1	43,0	1,5		43,0	37,4	44,0	1,0		43,5	37,4	44,5	1,0		46,5	37,4	47,0	0,5		49,0	37,4	49,5	0,5	
La Baubertière	3	33,0	21,3	33,5	0,5		34,5	23,8	35,0	0,5		34,0	28,6	35,0	1,0		34,0	32,7	36,5	2,5		34,0	33,0	36,5	2,5		36,0	33,0	38,0	2,0		38,0	33,0	39,0	1,0		40,5	33,0	41,0	0,5	
Saint-Laurent	4	38,0	29,9	38,5	0,5		39,5	32,4	40,5	1,0		41,0	37,2	42,5	1,5		41,0	41,3	44,0	3,0		41,5	41,6	44,5	3,0		42,5	41,6	45,0	2,5		43,0	41,6	45,5	2,5		47,0	41,6	48,0	1,0	
Château de Marconnay	5	40,0	20,6	40,0	0,0		40,5	23,1	40,5	0,0		41,0	27,9	41,0	0,0		41,0	32,0	41,5	0,5		41,5	32,3	42,0	0,5		42,0	32,3	42,5	0,5		42,5	32,3	43,0	0,5		44,5	32,3	45,0	0,5	
La Forêt Caillet	6	40,5	21,3	40,5	0,0		41,5	23,8	41,5	0,0		41,5	28,6	41,5	0,0		42,0	32,7	42,5	0,5		42,0	33,0	42,5	0,5		42,5	33,0	43,0	0,5		43,5	33,0	44,0	0,5		44,5	33,0	45,0	0,5	

Classe homogène 2 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation
Diurne/19h-22h/0°-360°

Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s					10 m/s				
		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					
Le Grand Prè	1	26,0	25,4	28,5	2,5		26,5	27,9	30,5	4,0		31,0	32,3	34,5	3,5		35,5	35,3	38,5	3,0		41,5	36,5	42,5	1,0		42,5	36,9	43,5	1,0		44,0	37,1	45,0	1,0		45,0	37,1	45,5	0,5	
Les Touches Cochins	2	26,5	25,7	29,0	2,5		27,5	28,2	31,0	3,5		32,5	32,6	35,5	3,0		36,0	35,5	39,0	3,0		41,5	36,8	43,0	1,5		43,0	37,2	44,0	1,0		44,0	37,4	45,0	1,0		45,0	37,4	45,5	0,5	
La Baubertière	3	22,0	21,3	24,5	2,5		23,0	23,8	26,5	3,5		25,5	27,4	29,5	4,0		28,5	29,8	32,0	3,5		34,0	31,2	36,0	2,0		34,5	32,3	36,5	2,0		37,0	33,0	38,5	1,5		38,0	33,0	39,0	1,0	
Saint-Laurent	4	26,0	29,9	31,5	5,5		26,0	32,4	33,5	7,5		28,5	34,2	35,0	6,5		29,5	33,8	35,0	5,5		33,5	36,0	38,0	4,5		36,5	40,1	41,5	5,0		39,5	41,6	43,5	4,0		41,5	41,6	44,5	3,0	
Château de Marconnay	5	30,0	20,6	30,5	0,5		31,0	23,1	31,5	0,5		32,5	25,6	33,5	1,0		33,5	26,7	34,5	1,0		37,0	28,4	37,5	0,5		38,5	31,2	39,0	0,5		42,0	32,3	42,5	0,5		42,5	32,3	43,0	0,5	
La Forêt Caillet	6	20,0	21,3	23,5	3,5		20,5	23,8	25,5	5,0		25,0	26,7	29,0	4,0		26,0	28,3	30,5	4,5		31,0	29,9	33,5	2,5		34,0	32,0	36,0	2,0		39,0	33,0	40,0	1,0		39,5	33,0	40,5	1,0	

Classe homogène 3 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation
Nocturne/22h-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					10 m/s				
		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					
Le Grand Prè	1	20,0	25,4	26,5	6,5		21,0	27,9	28,5	7,5		22,0	32,4	32,5	10,5		23,0	33,5	34,0	11,0		27,0	33,5	34,5	7,5		31,0	29,9	33,5	2,5		34,0	34,3	37,0	3,0		40,5	35,3	41,5	1,0	
Les Touches Cochins	2	18,0	25,7	26,5	8,5		19,0	28,2	28,5	9,5		24,0	32,6	33,0	9,0		27,5	33,7	34,5	7,0		30,0	33,7	35,0	5,0		33,5	30,2	35,0	1,5		37,0	34,6	39,0	2,0		40,0	35,5	41,5	1,5	
La Baubertière	3	18,0	21,3	23,0	5,0		18,0	23,8	25,0	7,0		19,0	27,5	28,0	9,0		21,0	28,4	29,0	8,0		22,5	28,4	29,5	7,0		25,0	25,8	28,5	3,5		27,0	29,0	31,0	4,0		33,5	29,8	35,0	1,5	
Saint-Laurent	4	22,0	29,9	30,5	8,5		23,0	32,4	33,0	10,0		24,0	34,6	35,0	11,0		24,5	34,7	35,0	10,5		25,5	34,7	35,0	9,5		27,0	34,4	35,0	8,0		28,5	33,9	35,0	6,5		33,5	33,8	36,5	3,0	
Château de Marconnay	5	25,0	20,6	26,5	1,5		25,5	23,1	27,5	2,0		26,5	25,9	29,0	2,5		26,5	26,4	29,5	3,0		28,0	26,4	30,5	2,5		29,5	25,1	31,0	1,5		31,5	26,3	32,5	1,0		36,0	26,7	36,5	0,5	
La Forêt Caillet	6	18,0	21,3	23,0	5,0		18,0	23,8	25,0	7,0		18,0	26,9	27,5	9,5		19,5	27,5	28,0	8,5		21,0	27,5	28,5	7,5		24,0	25,8	28,0	4,0		27,5	27,7	30,5	3,0		32,0	28,3	33,5	1,5	

6.7 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 maximum 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.

Pour la variante 1 étudiée, ce rayon est de 239,4 m.

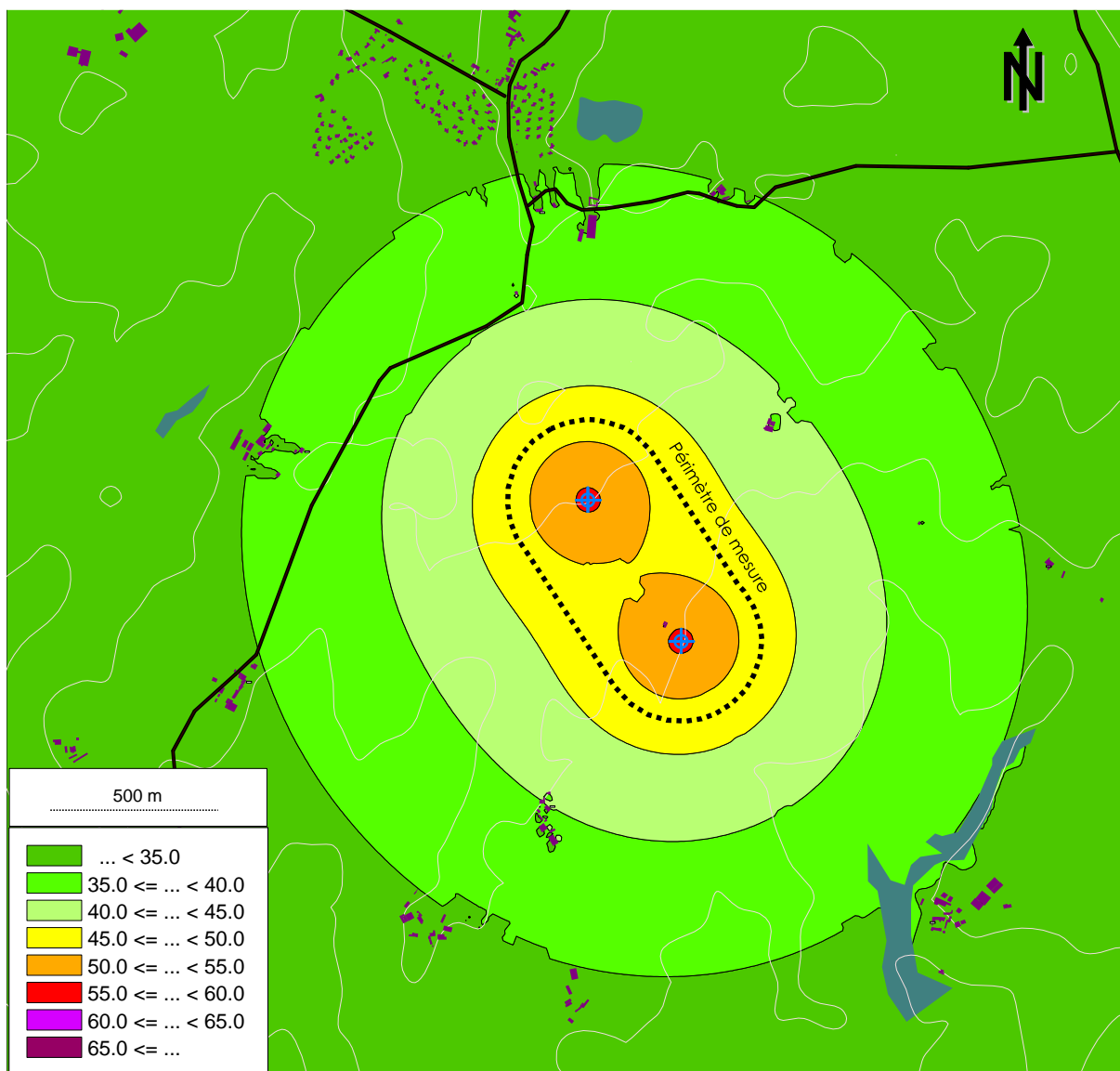


Figure 8 : Périmètre de mesure du bruit

Pour les vitesses de vent les plus élevées, l'étude du bruit particulier met en avant que les niveaux sonores maximum au périmètre de mesure du bruit sont de l'ordre de 48,0 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 (toutes classes homogènes et tous riverains confondus), soit 54,5 dB(A) en période diurne et 47,0 dB(A) en période nocturne.

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	Br. Résiduel	Br. Particulier	Br. Ambiant	Seuil	Dépassement
Diurne	54,5	48,0	55,5	70,0	Non
Nocturne	47,0	48,0	50,5	60,0	Non

Tableau 16 : Périmètre de mesure du bruit

6.8 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 les turbiniers. Il est ainsi convenu que si aucune tonalité marquée n'est identifiée dans le spectre de puissance acoustique, alors aucune tonalité marquée ne sera constatée au voisinage du parc.

Le graphique suivant présente la puissance acoustique de l'éolienne par bandes de fréquences, pour les vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s (vitesse à hauteur de moyeu).

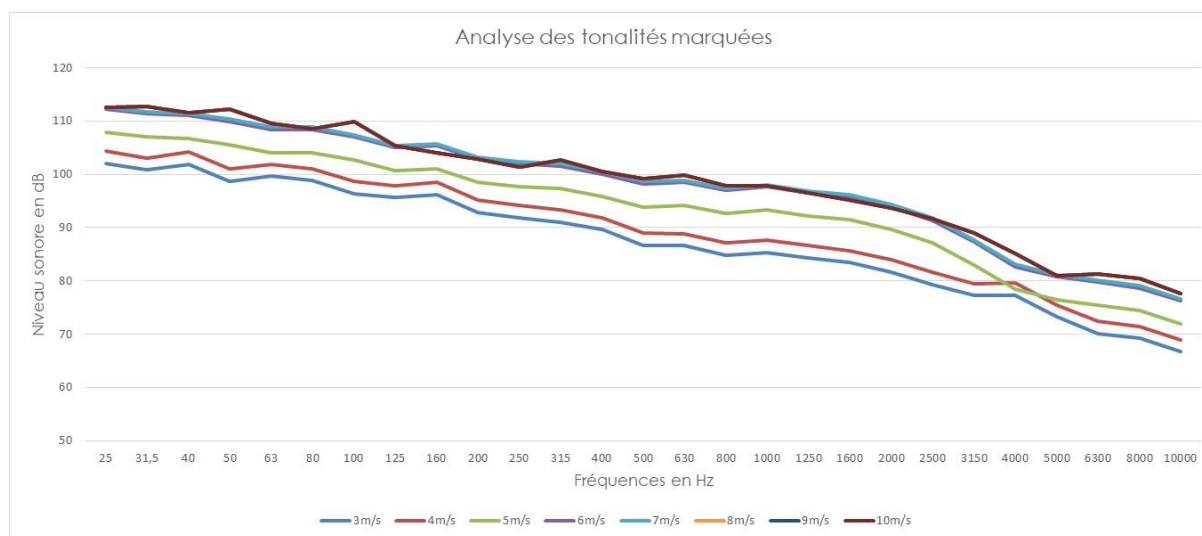


Figure 9 : Puissance acoustique par bandes de tiers d'octave

La réglementation décrit la méthode d'analyse des tonalités marquées selon la méthode donnée par la Norme NF S 31-010, en comparant chaque bande de tiers d'octave aux deux bandes inférieures et aux deux bandes supérieures. Une tonalité marquée est constatée si l'écart est supérieur de 10 dB ou 5 dB selon la bande de fréquence, dans les deux cas.

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

7 CONCLUSION GENERALE

La présente étude d'impact acoustique a pour objectif d'évaluer, conformément à la réglementation en vigueur, l'impact acoustique prévisionnel du projet de parc éolien de Les FORGES, situé dans le département des Deux-Sèvres (79).

L'impact sonore du projet est calculé en considérant le modèle NORDEX N163, développant une puissance de 5,7 MW, pour une hauteur de nacelle de 118 m. Les pales sont équipées de dentelures en vue de réduire les émissions sonores. De par ses caractéristiques, ce modèle est considéré comme représentatif des modèles actuellement disponibles sur le marché.

Le futur parc éolien sera soumis au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Une campagne de mesure de bruit a été réalisée en mars 2019 en vue de caractériser les niveaux sonores résiduels.

Au regard des résultats de l'étude, 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, en périodes diurne et nocturne.
- Le fonctionnement du parc éolien en mode nominal présente un risque de dépassement des seuils réglementaires pour les habitations les plus proches, en soirée et la nuit. La mise en place d'un plan d'optimisation du fonctionnement du parc éolien permettant de réduire l'impact sonore est donc nécessaire.
- Les niveaux sonores prévisionnels 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.

En conclusion, il apparaît que les modèles d'éoliennes actuellement sur le marché permettent, grâce à l'utilisation de modes réduits, de limiter l'impact sonore et de respecter les seuils réglementaires admissibles. Dans le cas où un modèle différent de machine serait retenu, de nouvelles simulations d'impact acoustique du projet seraient réalisées afin d'ajuster le plan de bridage proposé.

Conformément aux exigences réglementaires et compte tenu des incertitudes associées aux méthodes normatives d'évaluation de l'impact acoustique du projet, la présente étude d'impact prévisionnelle devra être validée et si nécessaire ajustée en réalisant une campagne de mesure de bruit de réception dans l'année suivant la mise en service de l'installation.

Annexes

ANNEXE 1 - TABLE DES FIGURES

Figure 1 :	Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R	8
Figure 2 :	Localisation du projet de parc éolien	9
Figure 3 :	Emplacements des points de mesure	11
Figure 4 :	Principe de calcul des vitesses standardisées	12
Figure 5 :	Données météorologiques de long terme (occurrences et énergie)	13
Figure 6 :	Roses des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit (vitesses de vent à hauteur standardisée de 10 m)	13
Figure 7 :	Vue en 3D du projet	17
Figure 8 :	Périmètre de mesure du bruit	25
Figure 9 :	Puissance acoustique par bandes de tiers d'octave	26

ANNEXE 2 - TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Emergences réglementaires admissibles	7
Tableau 2 :	Termes correctifs applicables en fonction de la durée d'apparition de la source de bruit	8
Tableau 3 :	Tonalités marquées – seuils réglementaires admissibles	8
Tableau 4 :	Emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel	11
Tableau 5 :	Classes homogènes étudiées	14
Tableau 6 :	Bruit résiduel – classe homogène 1	16
Tableau 7 :	Bruit résiduel – classe homogène 2	16
Tableau 8 :	Bruit résiduel – classe homogène 3	16
Tableau 9 :	Coordonnées des éoliennes	18
Tableau 10 :	Puissance acoustique en mode standard	18
Tableau 11 :	Puissance acoustique pour les modes réduits	19
Tableau 12 :	Bruit particulier prévisionnel	20
Tableau 13 :	Plan d'optimisation - CH1	22
Tableau 14 :	Plan d'optimisation – CH2	22
Tableau 15 :	Plan d'optimisation – CH3	22
Tableau 16 :	Périmètre de mesure du bruit	26
Tableau 17 :	Nombre d'échantillons mesurés – classe homogène 1	61
Tableau 18 :	Nombre d'échantillons mesurés – classe homogène 2	61
Tableau 19 :	Nombre d'échantillons mesurés – classe homogène 3	61
Tableau 20 :	Gamme de mesure dynamique	62
Tableau 21 :	Incertitude associée au bruit résiduel – classe homogène 1	63
Tableau 22 :	Incertitude associée au bruit résiduel – classe homogène 2	63
Tableau 23 :	Incertitude associée au bruit résiduel – classe homogène 3	63

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.

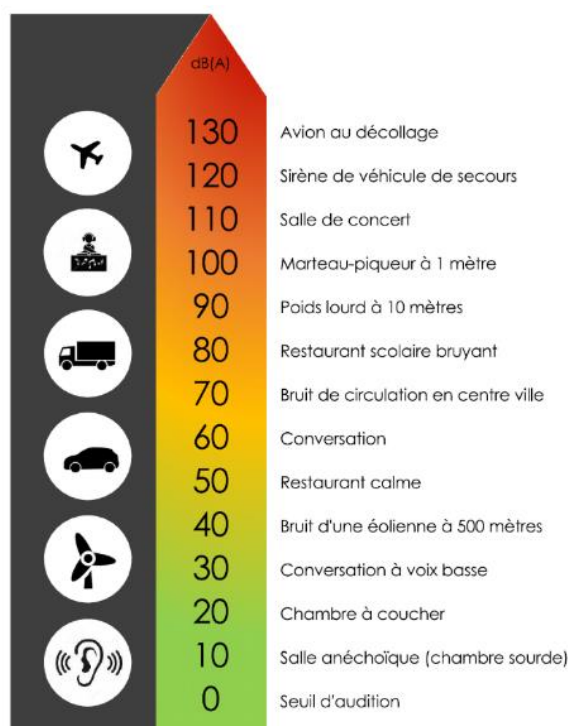
La perception d'un son ou d'un bruit constitue la principale faculté de l'oreille humaine. Pour caractériser un son ou un bruit, deux principaux éléments sont considérés : le niveau sonore et la fréquence (caractérisant la hauteur tonale et le timbre). L'évaluation de ces critères par la mesure ou par 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 \cong 90 dB).

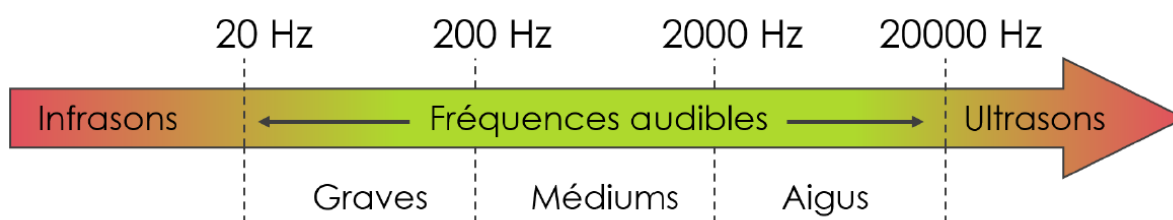


LA FREQUENCE

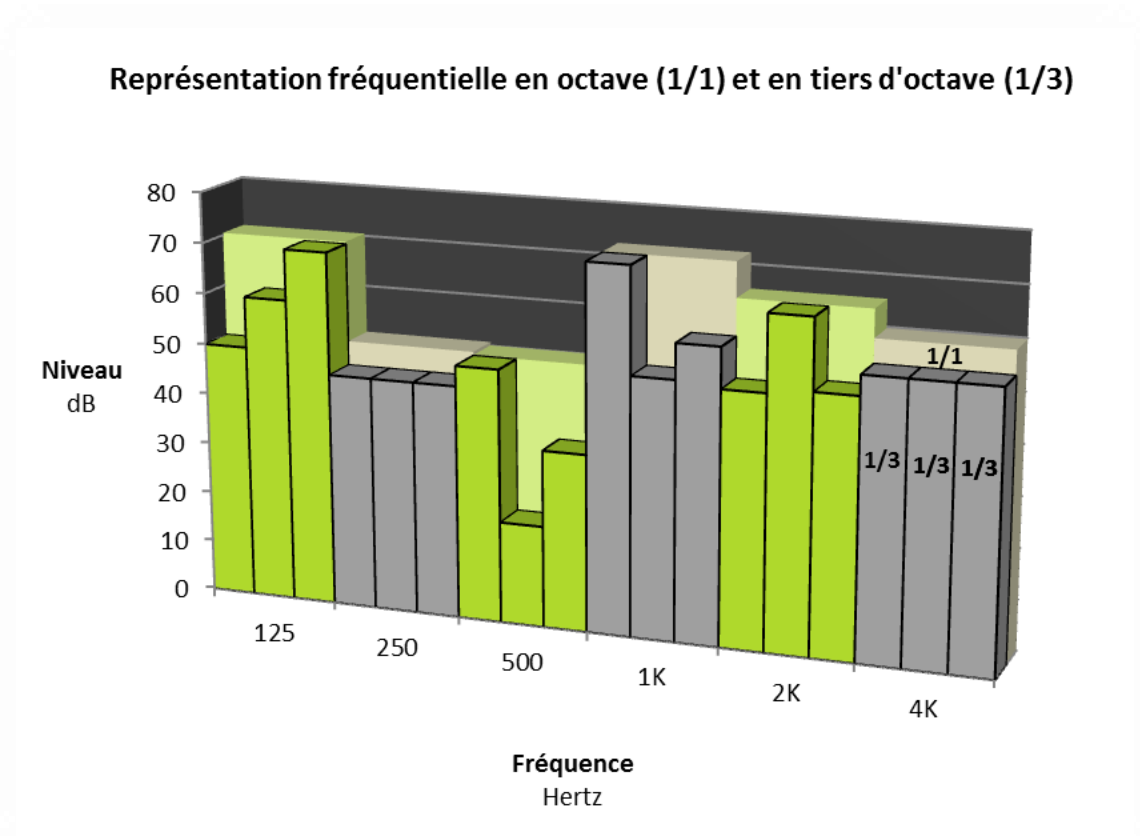
La fréquence correspond au nombre de fluctuations par seconde d'une onde sonore et s'exprime en Hertz (Hz).

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 (aigu).



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 (gradué 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 bandes d'octave ou de tiers d'octave.



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 mesurage, 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 mesurage**

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique est intégrée et moyennée. Dans le cas d'un mesurage utilisant les L_{eq} courts, 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 (Vs)**

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de moyeu, une vitesse de vent standardisée Vs 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 fractile $L_{50,10min}$**

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.

<i>Emplacement</i>	<i>R</i>	<i>Type de sonomètre</i>	<i>Numéro de série</i>	<i>Classe métrologique</i>
<i>Le Grand Pré</i>	1	Fusion	11768	Classe 1
<i>Les Touches Cochins</i>	2	Svan 971	74386	Classe 1
<i>La Baubertière</i>	3	Svan 971	74344	Classe 1
<i>Saint-Laurent</i>	4	Fusion	11742	Classe 1
<i>Château de Marconnay</i>	5	Fusion	11767	Classe 1
<i>La Forêt Caillet</i>	6	Svan 971	74382	Classe 1

<i>Type d'équipement</i>	<i>Type</i>	<i>Numéro de série</i>	<i>Spécificités techniques</i>
<i>Calibreur acoustique</i>	CAL21	34113631	94 dB / 1000 Hz Classe 1

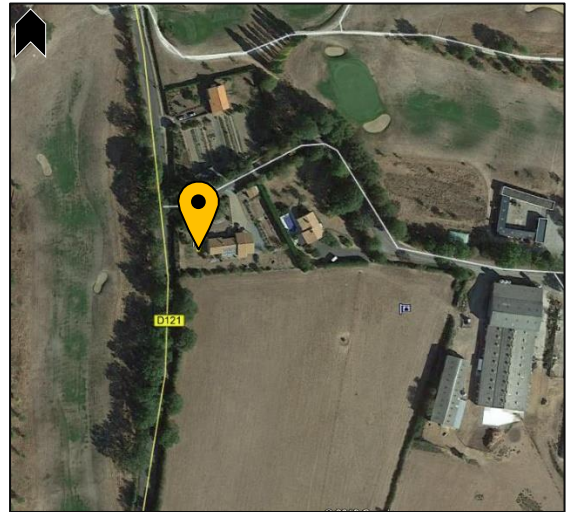
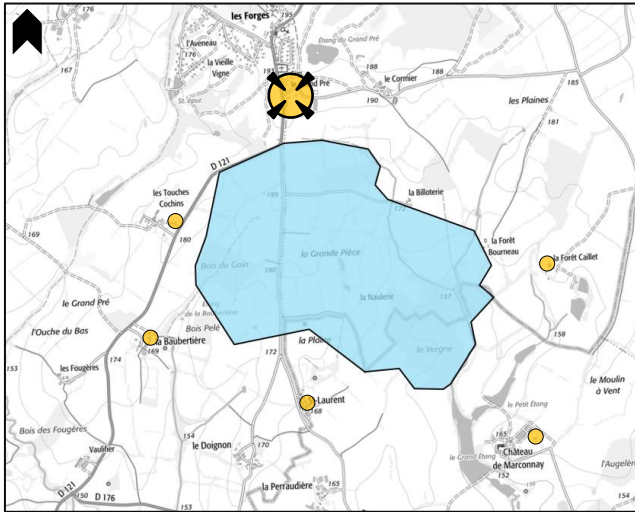
<i>Type d'équipement</i>	<i>Type</i>	<i>Données mesurées</i>	<i>Spécificités techniques</i>
<i>Station météorologique</i>	Davis	Pluviométrie, vitesse de vent, direction de vent	Montée sur mât de 10 mètres

ANNEXE 6 - DESCRIPTION DES POINTS DE MESURE

R1 – Le Grand Pré

Localisation de l'habitation	
Adresse	Le Grand Pré, Les Forges (79)
Type de bâtiment	Maison individuelle avec exploitation agricole
Coordonnées Lambert 93	X : 467 757, Y : 6 608 553
Détail de la mesure	
Période de mesure	Du 12/03/2019 au 29/03/2019
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètre
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au Sud de la commune de Les Forges au niveau de l'habitation la plus proche du projet (lieu-dit « Le Grand Pré »). De manière à limiter l'impact des équipements techniques (chaudière en toiture Est de l'habitation et chambre froide de l'exploitation agricole située plus au Sud-Est) le sonomètre a été déployé en façade Ouest de l'habitation, côté jardin et vue sur le projet
Sources de bruit identifiées	
Végétation	Quelques arbres et arbustes (faible feuillage)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitation agricole masquée)
Infrastructures de transports	Faibles à modérées (trafic routier variable sur la route D121 située proche du point de mesure. Le nombre de véhicules peu légèrement augmenter les niveaux L ₅₀ , notamment en journée où le trafic est plus élevé)
Description de l'ambiance sonore	Les principales sources de bruit relevées au point R1 correspondent aux passages de voitures sur la route D121 ainsi que la présence d'espèces avifaunes. En soirée et en période nocturne, les niveaux sonores diminuent liés à la baisse du trafic routier et du nombre d'oiseaux. Les niveaux sonores augmentent également en fonction des vitesses de vent mesurées (agitation de la végétation)

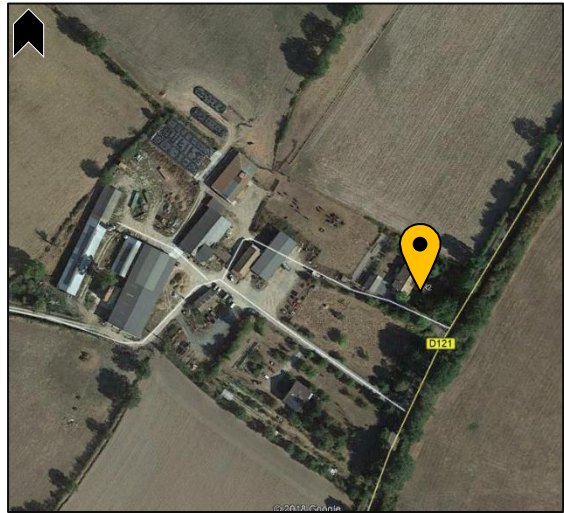
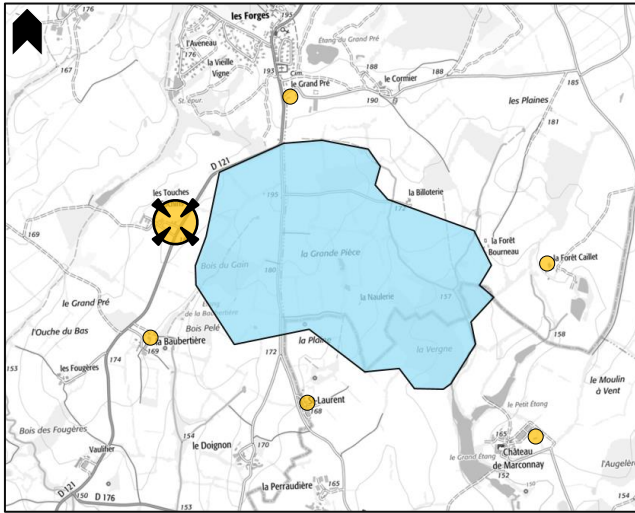
R1 – Le Grand Pré



R2 – Les Touches Cochins

Localisation de l'habitation	
Adresse	Les Touches Cochins, Vasles (79)
Type de bâtiment	Maison individuelle avec exploitation agricole
Coordonnées Lambert 93	X : 467 082, Y : 6 607 834
Détail de la mesure	
Période de mesure	Du 12/03/2019 au 29/03/2019
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètre
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure du lieu-dit « Les Touches Cochins » a été réalisée à proximité de l'habitation la plus proche du projet. Le sonomètre a été déployé au niveau de la terrasse Sud-Est de l'habitation, du côté du projet. Cet emplacement permet également de limiter la perception des bruits générés par l'exploitation agricole située au Nord-Ouest et de la chaudière (en toiture Ouest de l'habitation)
Sources de bruit identifiées	
Végétation	Quelques arbres et arbustes (faible feuillage, quelques conifères proches)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitation agricole masquée)
Infrastructures de transports	Faibles à modérées (trafic routier variable sur la route D121 située proche du point de mesure. Le nombre de véhicules peu légèrement augmenter les niveaux L ₅₀ , notamment en journée où le trafic est plus élevé)
Description de l'ambiance sonore	Les niveaux sonores observés varient en fonction de l'intensité du chant des oiseaux et du trafic routier sur la route proche qui constituent la source de bruit majoritaire du hameau (notamment en période diurne). La proximité avec plusieurs grands arbres conduit également à une hausse des niveaux sonores pour les vitesses de vent les plus élevées

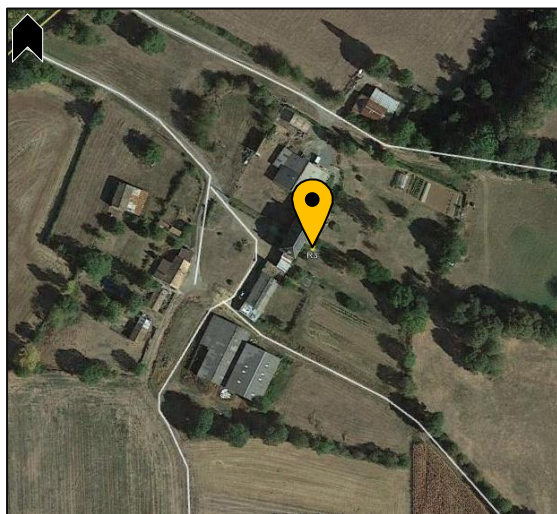
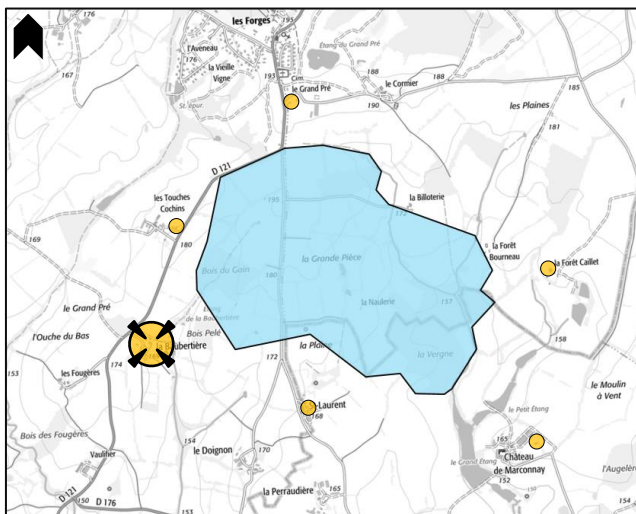
R2 – Les Touches Cochins



R3 – La Baubertière

Localisation de l'habitation	
Adresse	La Baubertière, Vasles (79)
Type de bâtiment	Maison individuelle avec exploitation agricole
Coordonnées Lambert 93	X : 466 893, Y : 6 607 121
Détail de la mesure	
Période de mesure	Du 12/03/2019 au 29/03/2019
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètre
Choix de l'emplacement de mesure	Le sonomètre a été déployé au niveau de la terrasse Est d'une des habitations du lieu-dit « La Baubertière » côté jardin et face au projet. Cet emplacement est représentatif de l'environnement sonore du hameau et permet de limiter l'impact de l'exploitation agricole située plus au Sud du hameau et non perceptible à l'emplacement de mesure
Sources de bruit identifiées	
Végétation	Quelques arbres et arbustes (faible feuillage, quelques conifères proches)
Animaux domestiques	Présence d'un chien
Animaux sauvages	Présence faible à modéré d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitation agricole masquée)
Infrastructures de transports	Faibles (les infrastructures routières principales sont situées loin des habitations. Le nombre de véhicules sur les routes de desserte locale influe de manière peu significative sur les niveaux L ₅₀)
Description de l'ambiance sonore	L'ambiance sonore au niveau du point R3 est relativement calme, avec des niveaux sonores essentiellement dépendants des conditions météorologiques (effet du vent sur la végétation). La présence d'espèces avifaunes génère une hausse des niveaux sonores en période diurne

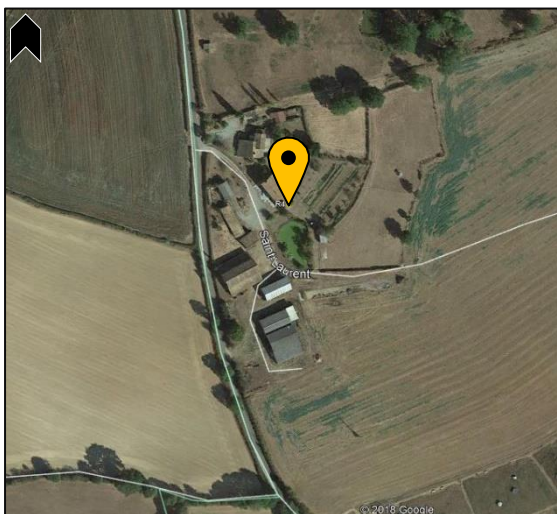
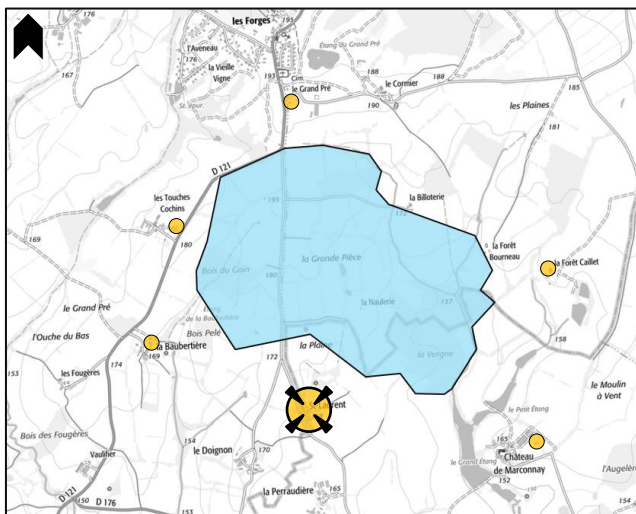
R3 – La Baubertière



R4 – Saint-Laurent

Localisation de l'habitation	
Adresse	Saint-Laurent, Sanxay (86)
Type de bâtiment	Maison individuelle avec exploitation agricole
Coordonnées Lambert 93	X : 467 813, Y : 6 606 751
Détail de la mesure	
Période de mesure	Du 12/03/2019 au 29/03/2019
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètre
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au niveau d'une des habitations les plus proches du projet de parc éolien sur le hameau. La façade Sud-Est a été privilégiée bien qu'opposée au projet afin de se masquer du bruit de la pompe à chaleur présent sur la façade Nord-Est qui donne sur le projet
Sources de bruit identifiées	
Végétation	Quelques arbres et arbustes (faible feuillage)
Animaux domestiques	Plusieurs chiens sur le hameau
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles à modérées (exploitation agricole située à proximité [élevages porcins en plein air])
Infrastructures de transports	Faibles (trafic routier faible sur les infrastructures voisines et éloignées du point de mesure. Le nombre de véhicules influe de manière peu significative sur les niveaux L ₅₀)
Description de l'ambiance sonore	L'ambiance sonore au niveau du hameau est relativement calme. Les niveaux sonores varient essentiellement en fonction des vitesses de vent observées (végétation proche) ainsi que de la présence d'oiseaux. Les bruits générés par l'exploitation agricole sont peu observés (tracteurs, animaux, etc...). Les passages de véhicules génèrent une hausse ponctuelle des niveaux sonores (sans effet sur les niveaux L ₅₀)

R4 – Saint-Laurent



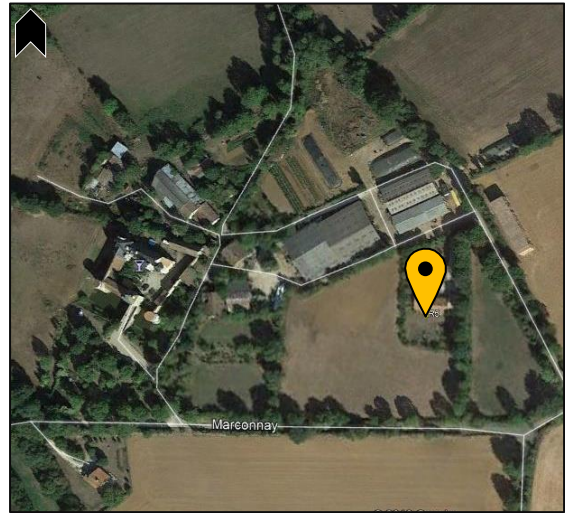
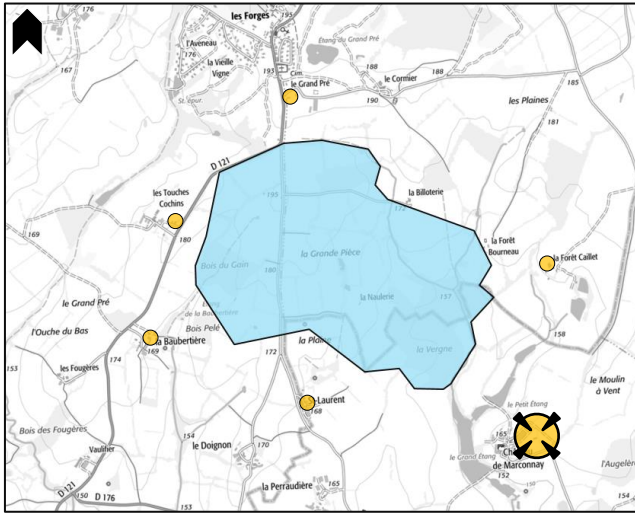
R5 – Château de Marconnay

Localisation de l'habitation	
Adresse	Château de Marconnay, Sanxay (86)
Type de bâtiment	Maison individuelle avec exploitation agricole
Coordonnées Lambert 93	X : 469 176, Y : 6 606 460

Détail de la mesure	
Période de mesure	Du 13/03/2019 au 29/03/2019
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètre
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au niveau d'une des habitations du Hameau « Château de Marconnay ». Le sonomètre a été déployé au Sud de l'habitation côté jardin et terrasse. Cet emplacement a été privilégié afin de se masquer du bruit de l'exploitation agricole située au Nord de l'habitation côté projet (vaches en stabulation). Pour cette mesure, l'analyse débute le 13/03/2019, le sonomètre ayant été initialement installé au niveau d'une autre habitation sur le hameau puis déplacé le lendemain pour limiter l'impact sonore du <i>Ruisseau de Marconnay</i>

Sources de bruit identifiées	
Végétation	Quelques arbres et arbustes (faible feuillage, quelques conifères proches)
Animaux domestiques	Aucun
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles (exploitation agricole située à proximité)
Infrastructures de transports	Faibles (trafic routier faible sur les infrastructures voisines et éloignées du point de mesure. Le nombre de véhicules influe de manière peu significative sur les niveaux L ₅₀)
Description de l'ambiance sonore	Les niveaux sonores mesurés sont faibles à modérés en fonction des conditions de vent rencontrées sur site (effet du vent sur la végétation). La présence d'oiseaux sur site constitue également une seconde source de bruit importante. Les autres sources de bruit sont plus ponctuelles et influent peu sur les niveaux L ₅₀

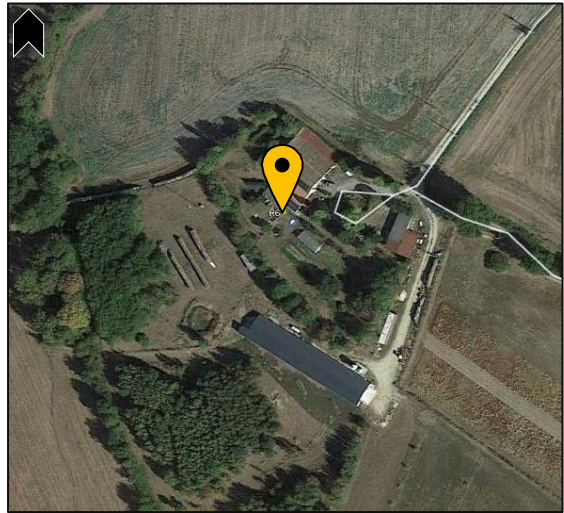
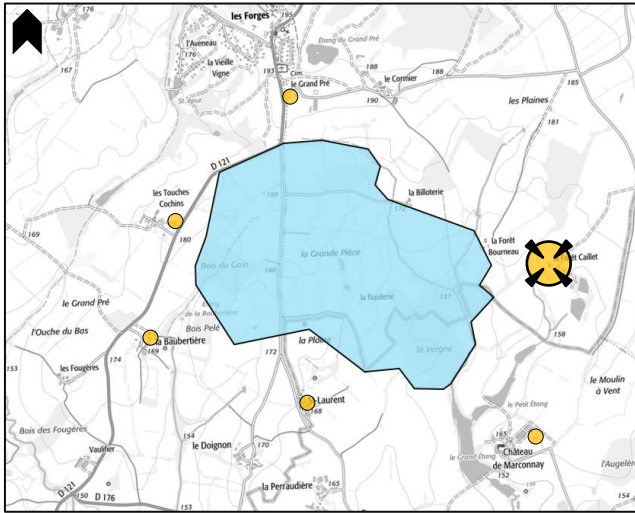
R5 – Château de Marconnay



R6 – La Forêt Caillet

Localisation de l'habitation	
Adresse	La Forêt Caillet, Les Forges (79)
Type de bâtiment	Habitation avec exploitation agricole
Coordonnées Lambert 93	X : 469 285, Y : 6 607 477
Détail de la mesure	
Période de mesure	Du 12/03/2019 au 29/03/2019
Distance du sonomètre à la façade la plus proche	Environ 2 mètres
Hauteur par rapport au sol	Environ 1,5 mètre
Choix de l'emplacement de mesure	La mesure a été réalisée au niveau de la seule habitation du hameau. Le sonomètre a été déployé côté Jardin au Sud-Ouest de l'habitation, à proximité de la façade exposée au projet
Sources de bruit identifiées	
Végétation	Quelques arbres et arbustes (faible feuillage, quelques conifères proches)
Animaux domestiques	Faibles (Quelques poules en extérieur)
Animaux sauvages	Présence faible à modérée d'espèces avifaunes
Activités agricoles	Faibles à modérées (exploitation agricole située à proximité, quelques mouvements de tracteur)
Infrastructures de transports	Faibles (trafic routier faible sur les infrastructures voisines et éloignées du point de mesure. Le nombre de véhicules influe de manière peu significative sur les niveaux L ₅₀)
Description de l'ambiance sonore	Les niveaux sonores observés sont relativement faibles avec des variations essentiellement générées par l'effet du vent sur la végétation proche et la présence d'oiseaux en journée. Les autres sources de bruit, très ponctuelles, influent peu sur les niveaux L ₅₀ (passages de voitures, exploitation agricole, etc...)

R6 – La Forêt Caillet



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).

