

ANNEXE 5.2 : VOLET ACOUSTIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

FEVRIER 2022

Demande d'Autorisation Environnementale

Parc éolien de la Plaine d'Insay

Département : Vienne (86)

Communes : Mouterre-Silly et les Trois-Moutiers

Maître d'ouvrage



Pour le compte de la SAS LOUDUNAIS ENERGIES 1

Réalisation et assemblage de l'étude

ENCIS Environnement

Expertises spécifiques

Etude acoustique : GANTHA

Etude paysagère et patrimoniale : Résonance

Etude des milieux naturels : NCA Environnement



Annexe 5.2

Volet acoustique de l'étude
d'impact

Etude d'impact acoustique





Projet éolien de la Plaine d'Insay (86)

Etude réalisée pour le compte de EOLISE



FICHE SIGNALÉTIQUE

INTERLOCUTEUR CLIENT	M. Marc-Alexandre GUILBARD
ADRESSE CLIENT	EOLISE Business center 4 ^e – 3 ^e av. Gustave Eiffel 86360 Chasseneuil-du-Poitou
TITRE DU DOCUMENT	Etude d'impact acoustique Parc éolien de la Plaine d'Insay (86)
REFERENCE DU DOSSIER DE PRESTATION	2019-319-EOLISE MOUTERRE SILLY 3MOUTIERS
REFERENCE DU DOCUMENT	2019-319-002-RA-v2
REFERENCE DE LA COMMANDE	Devis PS-ENV-2019-063-DEV-v3 signé le 25/10/2019
* AUTEUR : Benjamin HANCTIN A Poitiers, le 7 octobre 2021 	* VERIFICATEUR : Arnaud MENOIRET A Poitiers, le 7 octobre 2021 

ORGANISME	DESTINATAIRE	NB DE COPIES
EOLISE	M. GUILBARD	1 exemplaire PDF

SOMMAIRE

1	OBJET DU DOCUMENT	7
2	PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES	7
3	PRESENTATION DU PROJET	7
3.1	Contexte et démarches	7
3.2	Plan de situation et coordonnées des points de mesure	8
3.3	Environnement sonore	9
4	CADRE REGLEMENTAIRE	10
5	METHODOLOGIE DE CARACTERISATION DE L'ETAT SONORE INITIAL	14
5.1	Mesures ponctuelles	14
5.2	Vitesse standardisée	15
5.3	Analyse des niveaux sonores enregistrés	16
6	MESURES SONORES DU SITE	17
6.1	Points de mesure	17
6.2	Date et durée des mesures	18
6.3	Matériels utilisés	19
6.4	Conditions météorologiques	19
6.5	Classes homogènes	22
7	RESULTATS	24
7.1	Point P1 – Saint-Drémont	25
7.2	Point P2 – La Roche Vernaize	27
7.3	Point P3 – Les Vaux-Sainte-Marie	29
7.4	Point P4 – Grand Insay	31
7.5	Point P5 – Petit Insay	33
7.6	Point P6 – Verbrise / Moulin de la Font	35
7.7	Synthèse des niveaux sonores mesurés	37
7.8	Analyse et classement acoustique des points de voisinage	41
8	MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET	42
8.1	Logiciel de modélisation	42
8.2	Modélisation du site	43
8.3	Modélisation des impacts sonores	45
8.4	Définition des sources de bruit	47
8.5	Définition des secteurs de vent en fonction des caractéristiques de vent du site	47
8.6	Réduction de la contribution sonore des éoliennes	49
9	BRUIT EN LIMITE DE PROPRIETE	51
9.1	Délimitation du périmètre	51
9.2	Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété	52
9.3	Tonalités marquées	53
10	CONTRIBUTION DU PROJET AU VOISINAGE	53
10.1	Contributions et émergences	54

10.2	Analyse des résultats au voisinage	66
11	REDUCTION DE LA CONTRIBUTION SONORE DU PROJET	67
11.1	Fonctionnement optimisé	68
11.2	Contributions et émergences après optimisation	72
11.3	Analyse avec optimisation	84
12	RISQUES D'IMPACTS CUMULES	85
13	SYNTHESE GENERALE DE L'ETUDE ACOUSTIQUE	86
13.1	Etat sonore initial	86
13.2	Impact du parc éolien en limite de propriété et tonalités marquées	86
13.3	Impact du projet éolien au voisinage	86
13.4	Risques d'impacts cumulés	86
13.5	Mesures de contrôle acoustique après installation du parc	87

Liste des annexes :

ANNEXE 1 - Données de vent observées du 16 janvier au 7 février 2020	89
ANNEXE 2 – Fiches de mesures sonométriques du 16 janvier au 7 février 2020	94
ANNEXE 3 - Cartographie des contributions du projet éolien de la Plaine d'Insay (86) – AVANT optimisation	101

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Présentation du bureau d'études	7
Tableau 2 : Niveaux admissibles d'une tonalité marquée	11
Tableau 3 : Emergences maximales admissibles	11
Tableau 4 : Termes correctifs suivant durée cumulée d'apparition	12
Tableau 5 : Niveaux de bruit limite	12
Tableau 6 : Synthèse des informations relatives à chaque point de mesure	18
Tableau 7 : Date et durée des mesures	18
Tableau 8 : Matériels utilisés	19
Tableau 9 : Conditions météorologiques rencontrées	20
Tableau 10 : Nombre d'échantillons recueillis par classe de vitesse et de direction de vent	20
Tableau 11 : Synthèse des classes homogènes observées	24
Tableau 12 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de journée – secteur NE	37
Tableau 13 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de journée – secteur SO	38
Tableau 14 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de soirée – secteur NE	39
Tableau 15 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de nuit – Tous secteurs	40
Tableau 16 : Classement acoustique des points de voisinage	41
Tableau 17 : Coordonnées des éoliennes et des points de contrôle pour le calcul des impacts acoustiques	43
Tableau 18 : Liste des machines envisagées	45
Tableau 19 : Résultats en période journée et secteur de vent de NE [15°-135°]	54
Tableau 20 : Résultats en période journée et secteur de vent de SE [135°-195°]	55
Tableau 21 : Résultats en période journée et secteur de vent de SO [195°-315°]	56
Tableau 22 : Résultats en période journée et secteur de vent de NO [315°-15°]	57
Tableau 23 : Résultats en période soirée et secteur de vent de NE [15°-135°]	58
Tableau 24 : Résultats en période soirée et secteur de vent de SE [135°-195°]	59
Tableau 25 : Résultats en période soirée et secteur de vent de SO [195°-315°]	60
Tableau 26 : Résultats en période soirée et secteur de vent de NO [315°-15°]	61
Tableau 27 : Résultats en période nuit et secteur de vent de NE [15°-135°]	62
Tableau 28 : Résultats en période nuit et secteur de vent de SE [135°-195°]	63
Tableau 29 : Résultats en période nuit et secteur de vent de SO [195°-315°]	64

Tableau 30 : Résultats en période nuit et secteur de vent de NO [315°-15°].....	65
Tableau 31 : Synthèse des dépassements d'émergences réglementaires	66
Tableau 32 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de NE [15°-135°]	68
Tableau 33 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de SE [135°-195°]	68
Tableau 34 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de SO [195°-315°].....	68
Tableau 35 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de NO [315°-15°].....	69
Tableau 36 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de NE [15°-135°]	69
Tableau 37 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de SE [135°-195°]	69
Tableau 38 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de SO [195°-315°]	70
Tableau 39 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de NO [315°-15°]	70
Tableau 40 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de NE [15°-135°].....	70
Tableau 41 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de SE [135°-195°]	71
Tableau 42 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de SO [195°-315°].....	71
Tableau 43 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de NO [315°-15°].....	71
Tableau 19 : Résultats après optimisation en période journée et secteur de vent de NE [15°-135°]	72
Tableau 20 : Résultats après optimisation en période journée et secteur de vent de SE [135°-195°].....	73
Tableau 21 : Résultats après optimisation en période journée et secteur de vent de SO [195°-315°]	74
Tableau 22 : Résultats après optimisation en période journée et secteur de vent de NO [315°-15°]	75
Tableau 23 : Résultats après optimisation en période soirée et secteur de vent de NE [15°-135°].....	76
Tableau 24 : Résultats après optimisation en période soirée et secteur de vent de SE [135°-195°]	77
Tableau 25 : Résultats après optimisation en période soirée et secteur de vent de SO [195°-315°].....	78
Tableau 26 : Résultats après optimisation en période soirée et secteur de vent de NO [315°-15°]	79
Tableau 27 : Résultats après optimisation en période nuit et secteur de vent de NE [15°-135°]	80
Tableau 28 : Résultats après optimisation en période nuit et secteur de vent de SE [135°-195°].....	81
Tableau 29 : Résultats après optimisation en période nuit et secteur de vent de SO [195°-315°]	82
Tableau 30 : Résultats après optimisation en période nuit et secteur de vent de NO [315°-15°]	83
Tableau 56 : Liste des parcs éoliens voisins situés à moins de 8 km	85

Liste des figures :

Figure 1 : Implantation des points de mesures acoustiques	8
Figure 2 : Station météorologique à 1,5 m	14
Figure 3 : Principe du calcul de la vitesse standardisée Vs	15
Figure 4 : Rose des vents long terme du site	19
Figure 5 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P1	26
Figure 6 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P2	28
Figure 7 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P3	30
Figure 8 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P4	32
Figure 9 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P5	34
Figure 10 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P6	36
Figure 10 : Modélisation 3D avec SoundPLAN®	42
Figure 11 : Vue 2D de la modélisation avec SoundPLAN®	44
Figure 12 : Niveaux de puissance acoustique des éoliennes en fonctionnement nominal.....	46
Figure 13 : Caractérisation du vent par rapport à la direction source / récepteur	47
Figure 14 : Rose des vents du site.....	48
Figure 15 : Secteurs angulaires utilisés pour les calculs	48
Figure 16 : Illustration de serrations sur une pale	49
Figure 17 : Périmètre de mesure du bruit de l'installation.....	51
Figure 18 : Vue 2D du périmètre de mesure du bruit de l'installation	51
Figure 19 : Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété	52
Figure 20 : Cartographie des niveaux de bruit maximaux en limite de propriété	52
Figure 21 : Etat des lieux des parcs existants et en développement à proximité de la zone de projet.....	85

Figure 11 : Vitesse de vent standardisée à partir des vitesses mesurées à 122 m.....	90
Figure 12 : Directions de vent à 10 m de hauteur observées	91
Figure 13 : Vitesses de vent à 1,5 m de hauteur observées	92
Figure 14 : Précipitations observées.....	93

1. OBJET DU DOCUMENT

Ce rapport présente l'étude d'impact acoustique relative au projet d'implantation du parc éolien de la Plaine d'Insay sur les communes de Mouterre-Silly et Les-Trois-Moutiers (86).

Ce rapport d'étude d'impact acoustique comprend :

- la détermination de l'état initial « point zéro acoustique », permettant de définir les objectifs acoustiques à atteindre,
- l'évaluation, par le calcul, de l'impact sonore du projet en limite de propriété du parc et au voisinage le plus proche,
- en cas de non conformité, les préconisations de réduction du bruit émis par les éoliennes.

2. PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES

L'étude d'impact acoustique, objet du présent document, a été réalisée par :

Nom et adresse	GANTHA 12 Boulevard Chasseigne 86000 Poitiers
Chargé d'études	Arnaud MENORET, <i>Ingénieur Acousticien</i>
Qualification	Qualification OPQIBI sous le n° 12 08 2488

Tableau 1 : Présentation du bureau d'études

3. PRESENTATION DU PROJET

3.1. Contexte et démarches

La société EOLISE étudie un projet éolien dont la zone d'implantation potentielle se situe sur les communes de Mouterre-Silly et Les-Trois-Moutiers (86). Parmi les études des différents impacts du projet, les risques de nuisance sonore sur le voisinage doivent être évalués.

Cette étude est menée en tenant compte des recommandations du Guide du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer datant de décembre 2016 actualisé en octobre 2020 et relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres.

La première partie de l'étude vise à déterminer, par des mesures sonométriques et par des relevés sur site, l'état acoustique initial dans la zone du projet.

Cet état des lieux permet de caractériser :

- Les caractéristiques du site : nature des sols, météorologie, environnement sonore ...
- Le niveau de bruit résiduel spécifique de la zone servant de référence à la détermination des objectifs réglementaires à respecter et des émergences à ne pas dépasser.

Les mesures acoustiques sont réalisées selon la norme *NF S 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement* et le projet de norme *NF S 31-114 : Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne* dans sa version de juillet 2011.

Dans un second temps, l'impact sonore du futur parc éolien est calculé par le bureau d'études GANTHA grâce à un logiciel de propagation sonore. Ces calculs prévisionnels sont réalisés conformément à la norme standard internationale *ISO 9613 : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre*.

A partir des simulations et des objectifs à atteindre, une analyse des résultats permet de statuer sur la conformité ou la non-conformité du projet vis-à-vis de la réglementation : *Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent*.

Enfin GANTHA définit, le cas échéant, les configurations de réglage des éoliennes en vue d'une mise en conformité du projet. Ceci consiste à définir les moyens d'atténuer l'impact sonore du projet sur l'environnement. Les préconisations de traitement portent sur :

- le bridage des éoliennes si leur technologie le permet, pour les configurations de fonctionnement problématiques,
- si nécessaire, l'arrêt d'éoliennes.

3.2. Plan de situation et coordonnées des points de mesure

La figure ci-après permet de visualiser les zones d'implantation potentielle des éoliennes ainsi que les emplacements des points de mesure ayant servi à la caractérisation de l'état initial acoustique. Les coordonnées des mâts de mesure météorologiques sont également renseignées.

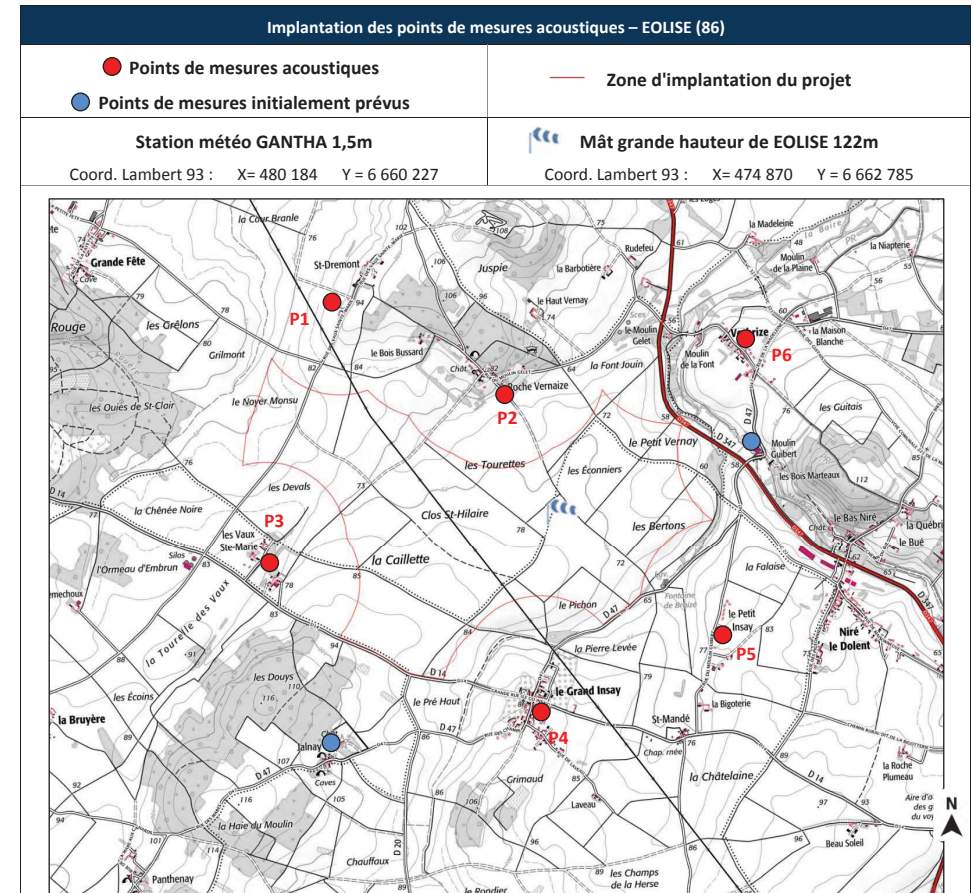


Figure 1 : Implantation des points de mesures acoustiques

Suite à deux refus de la part des riverains, deux points de mesure n'ont pas pu être effectués, cependant un nombre suffisant de points de mesures ont été posés pour être représentatif de l'état sonore initial de la zone. Toutefois suivant l'implantation retenue des éoliennes, ces points pourront être intégrés dans les calculs.

3.3. Environnement sonore

❖ Topographie

La topographie générale de l'aire d'étude est peu vallonnée.

❖ Infrastructures terrestres

Des infrastructures routières peuvent potentiellement influencer l'ambiance sonore de la zone :

- la route départementale D347, qui passe à proximité de quatre points de mesures.
- la route départementale D14, qui passe à proximité de trois points de mesures.
- la route départementale D47, qui passe à proximité de trois points de mesures.

❖ Parcs éoliens

Le parc éolien le plus proche est situé à environ 10 km à l'Ouest de la zone d'étude. Il n'influence pas les niveaux de bruit résiduel du site.

- le parc éolien de TIPER sur la commune de Thouars, situé au Nord-Ouest de la zone d'étude.

❖ Activités agricoles

L'ensemble du site est composé et bordé de parcelles agricoles en activités réduites pendant la campagne de mesures.

❖ Activités industrielles

Aucune autre infrastructure industrielle n'est présente dans la zone d'étude.

❖ Evènements sonores spécifiques

Les périodes d'apparition d'évènements sonores particuliers et inhabituels à proximité d'un point d'écoute (passages de véhicules agricoles, travaux, opérations de bricolage ou de jardinage ...) ont été isolées afin de ne pas les prendre en compte dans l'évaluation des niveaux de bruit résiduel. Sur les graphiques présentés au paragraphe 7, ces évènements sonores sont présentés avec un marqueur de couleur différente.

4. CADRE REGLEMENTAIRE

❖ Textes et normes de référence

Les émissions sonores émises par les éoliennes entrent dans le champ d'application de 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 autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Ci-après sont exposés les textes et normes de référence applicables aux mesures acoustiques des éoliennes :

- **de la circulaire du 27 février 1996**, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage,
- **de la norme NFS 31-010 de décembre 1996**, « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »,
- **du projet de norme NFS 31-114**, « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne »,
- **du Guide du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer datant de décembre 2016 actualisé en octobre 2020**, relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres.

❖ Grandeurs acoustiques utilisées

La notion de bruit s'exprime en « décibel pondéré A » (dB(A)), le choix de la pondération est lié à la réponse de l'oreille ; la pondération A est destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

Le L_{Aeq} est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A, mesuré sur une période d'acquisition. La période référence est, ici, de 10 minutes.

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme $L_{eq}(t_1, t_2)$ est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée (t_1, t_2) et contenant la même énergie acoustique que le niveau fluctuant réellement observé.

L'**indice fractile** L_N correspond au niveau de pression acoustique dépassé pendant N % du temps de mesure. Par exemple le L_{50} est le niveau de bruit dépassé pendant 50 % du temps.

❖ Définition des termes réglementaires

La norme NFS 31-010 définit les termes suivants :

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

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Il s'agit, dans le cadre de cette étude, des émissions sonores engendrées par le futur parc éolien.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

L'arrêté du 26 août 2011 définit l'**émergence** comme la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) :

$$e = L_{50,T}(amb) - L_{50,T}(res)$$

L'indicateur d'émergence est calculé à partir des indices fractiles L_{50} .

Le calcul de l'émergence se fait conformément à la norme NFS 31-010.

Par ailleurs, l'article 28 de l'arrêté du 26 janvier 2011 dispose :

« Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011. ».

La **tonalité marquée** est détectée dans un spectre non pondéré de 1/3 d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (2 bandes inférieures et les 2 bandes supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 2 : Niveaux admissibles d'une tonalité marquée

La détermination des tonalités marquées requiert une étude par bandes de tiers d'octave sur l'intervalle [50 Hz ; 8000 Hz].

La **durée cumulée d'apparition du bruit particulier** est un terme correctif qui peut être ajouté aux valeurs d'émergence limite.

❖ Objectifs réglementaires

Conformément à l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 :

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solide susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

▪ Emergence :

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 précise que :

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 3 : Emergences maximales admissibles

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 dispose :

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à : Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ; Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ; Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ; Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

Ces valeurs d'émergence augmentées d'un terme correctif font l'objet du tableau récapitulatif suivant

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

Tableau 4 : Termes correctifs suivant durée cumulée d'apparition

Dans le cas du présent projet, on choisit comme hypothèse un jour de vent où le parc éolien sera en activité sur une durée supérieure à 8 heures sur chaque période (diurne et nocturne), le terme correctif est donc de 0 dB(A). Cette hypothèse est relativement conservatrice car le vent varie de manière assez fréquente sur une même journée.

▪ Niveaux de bruit limite :

Le niveau de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété se calcule en application de l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 qui dispose :

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser sont résumés dans le tableau suivant :

Arrêté du 26 août 2011		
Période diurne (7h – 22h)	Période nocturne (22h-7h)	Périmètre de mesure du bruit de l'installation
$L_{\text{limite}} = 70 \text{ dB(A)}$	$L_{\text{limite}} = 60 \text{ dB(A)}$	Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R
		$R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)

Tableau 5 : Niveaux de bruit limite

Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2.

▪ Tonalité marquée :

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 dispose :

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

❖ Application du projet de norme NFS 31-114

L'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011 dispose :

Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

Etant donné que le niveau de bruit résiduel varie de manière importante sur un intervalle de temps de 8 heures, il semble que le niveau de pression équivalent L_{Aeq} ne suffise pas à évaluer la gêne induite par le parc éolien sur le voisinage.

Il a été décidé de se rapporter au projet de norme NFS 31-114 et d'utiliser l'indice fractile L_{50} plus représentatif de la situation sonore du site.

❖ Classes homogènes

Le projet de norme NFS 31-114 définit la classe homogène comme suit :

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, 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. La (ou les) classe(s) homogène(s) ainsi définie(s) doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits.

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels. Par exemple, sur un site sans source de bruit environnante particulière, les nuits d'été par vent de secteur Nord-Ouest entre 4h30 et 7h peuvent définir une classe de conditions homogènes. En effet, le chorus matinal apparaît de manière systématique tous les matins dès 4h30, ce qui entraîne une augmentation rapide des niveaux sonores. Cette période ne peut pas être mélangée à la période de milieu de nuit beaucoup plus calme pour des mêmes vitesses de vent. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour deux classes homogènes. Des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit. Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène. Ainsi, une classe homogène peut être définie par l'association de plusieurs critères tels que (sans que la liste soit exhaustive) :

- jour / nuit,
- activités humaines,
- secteur de vent,
- plage horaire,
- saison,
- trafic routier,
- conditions météorologiques influant sur les conditions de propagation des bruits (hors précipitations),
- les conditions de précipitations.
- ...

Une vitesse de vent n'est pas considérée comme une classe homogène.

NOTA : *Pour assurer une représentativité optimale des mesures, le nombre de classes homogènes ne doit être ni trop faible ni trop élevé. S'il est trop faible, les mesures seront trop dispersées pour être représentatives, mais à l'inverse s'il est trop élevé, le nombre de mesures à réaliser deviendra prohibitif. »*

5. METHODOLOGIE DE CARACTERISATION DE L'ETAT SONORE INITIAL

5.1. Mesures ponctuelles

Le niveau de bruit résiduel en chacun des points du voisinage est déterminé par la mesure, avant l'implantation des éoliennes, sur une durée suffisamment longue pour être représentative (22 jours).

Ce niveau est recoupé avec les relevés météorologiques issus du mât météo grande hauteur de EOLISE de 122 m de hauteur installé au cœur de la zone d'implantation des éoliennes. Les données météorologiques ont été relevées en simultané avec les mesures acoustiques. Ceci permet de déduire l'évolution du niveau sonore aux points récepteurs de référence en fonction des classes de vitesse de vent standardisée.

La vitesse de vent à hauteur de microphone et la pluviométrie sont évaluées à partir des données recueillies par la station météo GANTHA installée à 1,5 m de hauteur.

Ces relevés météorologiques ont été réalisés avec le matériel suivant :

- Station météorologique Davis Vantage Vu à 1,5 m de hauteur,
- Relevés par pas de 10 minutes.

Les conditions météorologiques observées pendant les mesures acoustiques sont explicitées au paragraphe 6.4 et reportées en ANNEXE 1 de ce document.

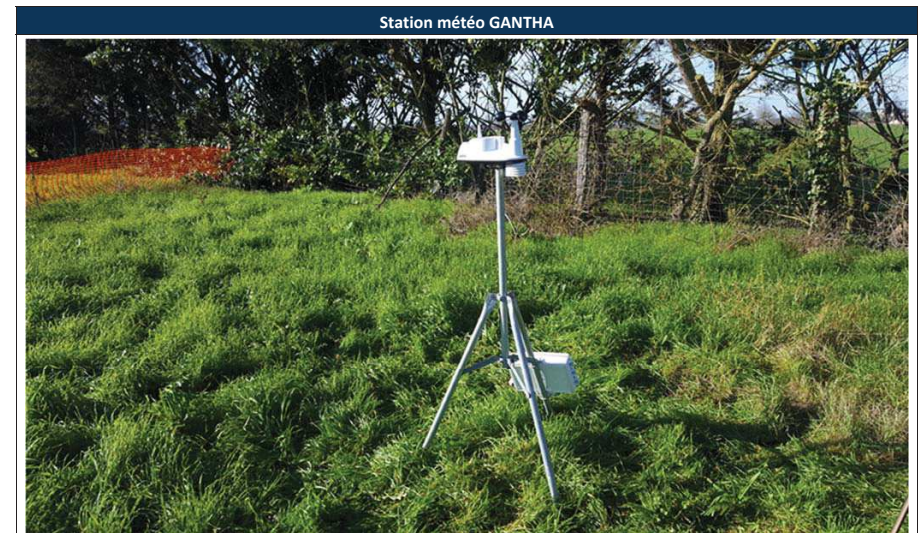


Figure 2 : Station météorologique à 1,5 m

5.2. Vitesse standardisée

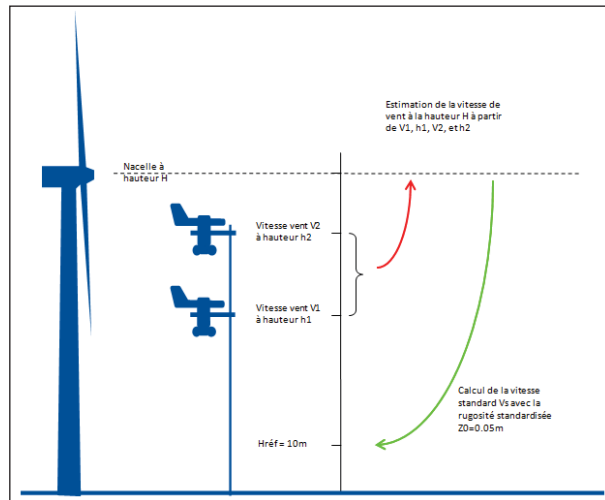
Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05 m (coefficient issu du projet de norme NF S 31-114). Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérodynamiques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée.

Dans le cadre de cette étude, le calcul de la vitesse standardisée a été réalisé à partir des données de vent issues du mât grande hauteur EOLISE 122 m et de la formule de calcul extraite du projet de norme NF S 31-114.

Cette formule est appliquée pour chaque intervalle de base de 10 minutes et intègre le calcul du facteur de rugosité Z du site étudié. Les variations de vitesse de vent en fonction de l'altitude (cisaillement) sont ainsi prises en compte.

Une rugosité forte freine considérablement la vitesse du vent. Par exemple une forêt ou un paysage urbain freinera beaucoup plus le vent qu'un paysage de plaine. La surface de la mer a une rugosité faible et n'a que très peu d'influence sur l'écoulement de l'air, alors que l'herbe longue, les buissons et les arbrisseaux freinent considérablement le vent.

Les vitesses de vent présentées dans ce rapport sont standardisées à une hauteur de 10 mètres pour une hauteur de moyeu de 125 mètres.



$$V_s = \frac{\ln(10/0.05)}{\ln(H/0.05)} \left[V_1 + (V_2 - V_1) \cdot \frac{\ln(H/h_1)}{\ln(h_2/h_1)} \right]$$

Avec :

Z_0 = longueur de rugosité standardisée de 0.05 m,

H = hauteur au moyeu,

H_{ref} = hauteur de référence, $H_{ref} = 10$ m,

h_1 = hauteur de mesure du capteur de vent n°1,

h_2 = hauteur de mesure du capteur de vent n°2,

V_s = vitesse de vent standardisée à 10 m,

V_1 = vitesse mesurée à la hauteur h_1 ,

V_2 = vitesse mesurée à la hauteur h_2 .

Figure 3 : Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

5.3. Analyse des niveaux sonores enregistrés

Les niveaux sonores enregistrés sont analysés en fonction des vitesses et directions des vents constatés sur le site, avec suppression des bruits parasites ponctuels non représentatifs. En accord avec la norme NF S 31-114, les éléments suivants sont ainsi éliminés de l'analyse :

- les points de mesure « aberrants » - dont l'intensité se démarque de manière très nette du reste de l'enregistrement sonométrique (passage d'un tracteur, d'une tondeuse, grillons ...),
- les périodes de pluie,
- les périodes durant lesquelles la vitesse de vent à hauteur de microphone est supérieure à 5 m/s - non rencontrées dans le cadre de cette étude.

Les niveaux de bruit résiduel sont évalués pour chacun des points de mesure en fonction de la vitesse de vent standardisée à 10 mètres de hauteur, pour chacune des périodes réglementaires diurne [7h ; 22h] et nocturne [22h ; 7h] et pour chaque classe homogène identifiée.

La détermination des niveaux de bruit résiduel en chacun des points et pour chacune des plages de vitesse de vent se fait sur le principe suivant :

- calcul de la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore ($L_{50/10min}$) contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée (*),
- cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée,
- formation des couples [médiane des $L_{50/10min}$; vitesse de vent moyenne],
- interpolation et/ou extrapolation aux valeurs de vitesses de vent entières.

NOTA : Chaque classe de vitesse de vent étudiée dans ce projet est définie comme un intervalle de vitesses de vent :

$$[vitesse\ de\ vent\ entière - 0,5 ; vitesse\ de\ vent\ entière + 0,5]$$

6. MESURES SONORES DU SITE











6.1. Points de mesure

Les mesures, menées afin de déterminer l'ambiance sonore – état initial – caractéristique du site, ont été réalisées en 6 points situés autour du site d'implantation du futur parc éolien.

Ces mesures ont été réalisées à une distance d'au moins 2 m des parois réfléchissantes et à une hauteur réglementaire de 1,5 m.

La localisation précise des points de mesure est présentée sur le plan du paragraphe 3.2. Les enregistrements sonométriques sont présentés en ANNEXE 2 du présent rapport.

Le tableau ci-dessous synthétise les informations relatives à chaque point de mesure.

Point de mesure	Localisation	Descriptif	Coordonnées du point de mesure (Lambert 93)		Photo du point de mesure
			X	Y	
Point 1 Saint-Drémont		Habitation isolée proche de la D347.	473 661	6 664 281	
Point 2 La Roche Vernaize		Habitation de type individuelle dans un petit village à proximité de la D347.	474 727	6 663 774	
Point 3 Les Vaux Sainte-Marie		Habitation de type exploitation agricole isolée.	473 213	6 662 573	
Point 4 Grand Insay		Habitation de type exploitation agricole située dans un petit village isolé.	474 772	6 661 710	
Point 5 Petit Insay		Habitation de type individuelle située sur une exploitation agricole proche d'un petit village et de la D347.	475 852	6 661 886	



Point de mesure	Localisation	Descriptif	Coordonnées du point de mesure (Lambert 93)		Photo du point de mesure
			X	Y	
Point 6 Verbrise / Moulin de la Font		Habitation située dans un quartier résidentiel de Loudun proche de la D14.	476 055	6 663 802	

Tableau 6 : Synthèse des informations relatives à chaque point de mesure

L'emplacement des points de mesures a été défini en collaboration avec la société EOLISE. L'implantation a été établie en tenant compte :

- des délimitations de la zone d'implantation potentielle,
- des particularités environnementales de la zone. Chaque point caractérise une zone à ambiance sonore homogène,
- des lieux de vie propres à chaque habitation.

Les points de mesures sont représentatifs de chacun des hameaux. L'objectif est de caractériser l'ambiance sonore actuelle sur toute la zone pour évaluer le plus précisément possible les impacts acoustiques du projet. Les particularités du site (situation topographique, environnement sonore, classes homogènes) sont présentées au paragraphe 3.3.

6.2. Date et durée des mesures

Point de mesure	Début de la mesure	Fin de la mesure
P1	16 janvier 2020 à 12h30	06 février 2020 à 12h20
P2	16 janvier 2020 à 12h50	06 février 2020 à 12h50
P3	17 janvier 2020 à 10h30	07 février 2020 à 10h30
P4	16 janvier 2020 à 13h10	06 février 2020 à 13h00
P5	17 janvier 2020 à 11h00	07 février 2020 à 12h10
P6	16 janvier 2020 à 15h30	06 février 2020 à 15h00

Tableau 7 : Date et durée des mesures

6.3. Matériels utilisés

Sonomètres intégrateurs classe 1 filtre 1/3 d'octave temps réel intégré					
Point de mesure	Marque	Type	Numéro de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Type et numéro de série du préamplificateur
P1	RION	NL-52	1221560	UC-59 n° 04522	NH-25 n° 21504
P2	RION	NL-52	832232	UC-59 n° 32260	NH-25 n° 05457
P3	RION	NL-52	331810	UC-59 n° 04875	NH-25 n° 21761
P4	RION	NL-52	775945	UC-59 n° 11671	NH-25 n° 76062
P5	RION	NL-52	331812	UC-59 n° 04878	NH-25 n° 21763
P6	SVANTEK	SVAN 977	69713	ACO 7052E n° 70742	SV12L n° 73670
Calibreurs classe 1					
Marque	Type	Numéro de série de l'appareil			
01 dB-Metravib	CAL01	10908			

Tableau 8 : Matériels utilisés

Les appareils ont satisfait aux contrôles réglementaires prévus par l'arrêté du 27 octobre 1989.

Conformément à la norme de mesurage NF S 31-010, les appareils ont été calibrés au démarrage et à l'arrêt des mesures, permettant de vérifier l'absence de dérive du signal mesuré.

6.4. Conditions météorologiques

Les directions de vent dominantes du site sont identifiables sur la rose des vents long terme présentée ci-dessous (rose des vents du mât grande hauteur de EOLISE 122 m situé au Nord-Ouest de la zone d'implantation du parc éolien) :

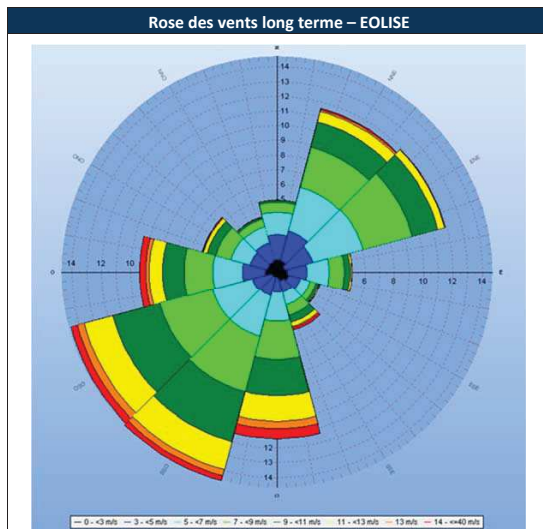


Figure 4 : Rose des vents long terme du site

Les secteurs de vent quart Sud-Ouest et Nord-Est constituent les directions de vent privilégiées du site.

Les graphiques ci-après permettent de visualiser les conditions météorologiques rencontrées durant les mesures :

- en période diurne [7 h – 22 h],
- en période nocturne [22 h – 7 h].

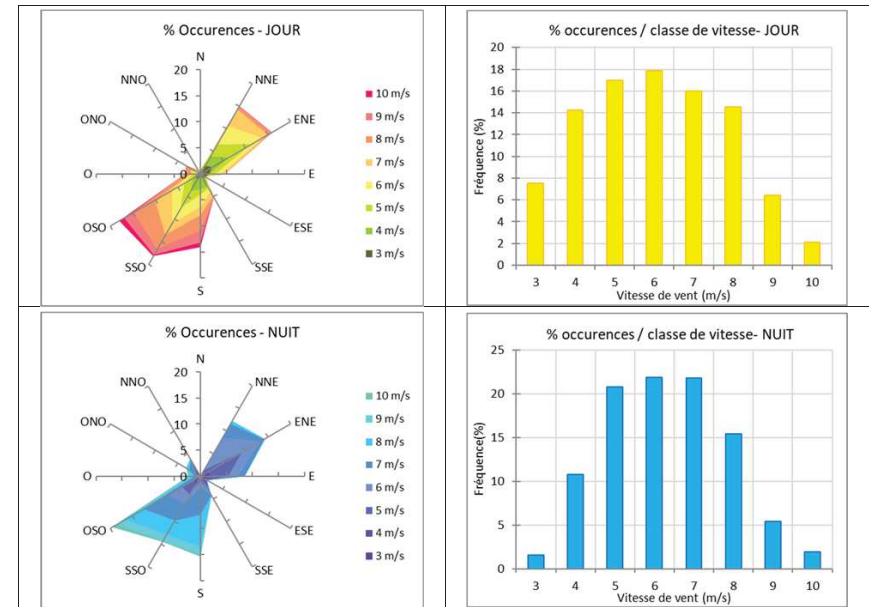


Tableau 9 : Conditions météorologiques rencontrées

Les tableaux ci-dessous permettent de visualiser le nombre d'échantillons recueillis pendant les mesures par classe de vitesse et de direction de vent. Les valeurs supérieures à 10 sont représentées avec un fond vert.

JOUR	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO
3 m/s	3	23	36	20	2	9	7	23	17	10	1	0
4 m/s	10	42	74	3	0	35	48	47	14	10	1	2
5 m/s	0	52	104	19	0	9	21	77	40	9	7	3
6 m/s	0	83	46	24	0	16	46	67	54	3	14	6
7 m/s	0	74	26	13	0	18	31	53	77	8	18	3
8 m/s	0	11	15	2	0	8	60	64	96	18	17	1
9 m/s	0	3	2	0	0	0	47	27	43	1	6	0
10 m/s	0	0	0	0	0	0	17	4	21	0	0	0
NUIT	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO
3 m/s	0	0	0	4	2	1	0	5	2	0	1	4
4 m/s	0	1	19	20	9	27	0	21	12	0	7	12
5 m/s	1	14	90	39	7	7	10	22	34	0	1	22
6 m/s	0	85	50	23	0	12	17	25	38	0	4	6
7 m/s	0	38	9	15	0	3	60	43	63	13	15	0
8 m/s	0	7	2	0	0	0	74	38	48	6	8	0
9 m/s	0	0	0	0	0	0	17	16	23	5	1	2
10 m/s	0	0	0	0	0	0	5	2	12	3	0	1

Tableau 10 : Nombre d'échantillons recueillis par classe de vitesse et de direction de vent

NOTA : les vitesses inférieures à 3 m/s ne sont pas présentées car les éoliennes sont à l'arrêt pour ces conditions de vent.

On présente en ANNEXE 1 l'évolution, sur la période de mesurage :

- des vitesses de vent standardisées à 10 mètres de hauteur (EOLISE),
- des directions de vent mesurées à 122 mètres de hauteur (EOLISE),
- des vitesses de vent mesurées à hauteur de microphone (GANTHA),
- des précipitations (GANTHA).

Il ressort de cette analyse que les conditions météorologiques observées sur la période de mesure sont les suivantes :

- vitesses de vent standardisées comprises entre 1 et 10m/s en période diurne et en période nocturne,
- directions de vent à dominance de Sud à Ouest-Sud-Ouest,
- périodes de pluie les plus soutenues le 27 janvier et 3 février 2020 et de manière éparse le reste du temps,
- vitesses de vent à hauteur de microphone inférieures à 5m/s pendant la période de mesure

En termes de vitesses de vent, les conditions rencontrées sont suffisamment représentatives de la distribution des vitesses de vent long terme du site.

En termes de directions, le secteur Sud à Ouest-Sud-Ouest a été le plus observé. De plus, suffisamment d'échantillons ont été recueillis dans toutes les directions de vent, pour réaliser une analyse pour chaque secteur et identifier l'apparition éventuelle de classes homogènes liées à la direction du vent.

Ce large spectre d'observation a permis de réaliser une analyse de l'influence de la direction de vent pour le projet éolien de la Plaine d'Insay (voir paragraphe 6.5).

Les conditions météorologiques (directions de vent, nombre d'échantillons par classe de vitesse de vent), relevées sur une longue période de mesurage, permettent de mettre en avant une représentativité suffisante pour le projet éolien de la Plaine d'Insay.

6.5. Classes homogènes

Le principe de l'analyse consiste à retenir pour chaque période considérée des intervalles de mesurage peu perturbés par des événements parasites et au cours desquels la vitesse du vent est la seule variable influente sur l'évolution des niveaux sonores. Par exemple on peut réajuster les périodes d'analyse afin de tenir compte des activités de fin de journée et du réveil de la nature.

❖ Influence de la direction du vent

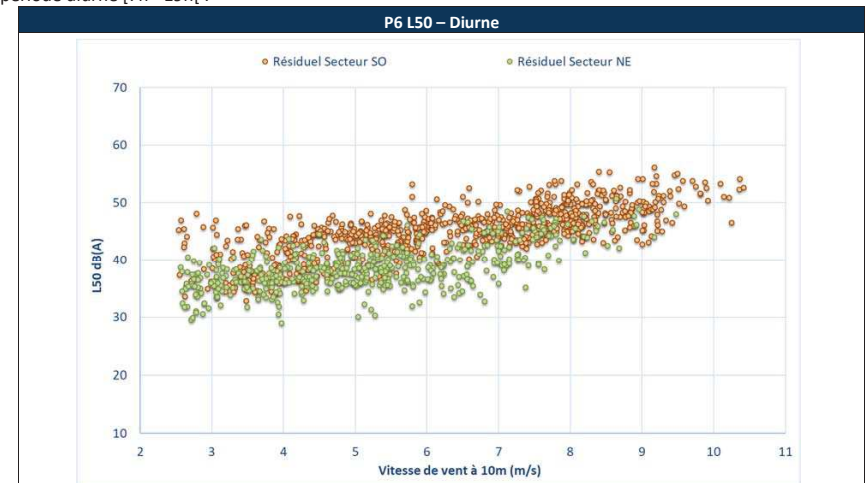
Plusieurs directions de vent ont été observées durant les mesures (voir paragraphe 6.4). En période nocturne, l'analyse montre que la direction du vent n'a pas d'influence sur les niveaux de bruit résiduel. En période diurne, la direction du vent a une influence sur tous les points sauf P2.

Ces influences s'expliquent par la présence de la route départementale D347 au Nord, de la départementale D14 au Sud et de la départementale D47 à l'Est de la zone d'étude.

L'analyse des contributions sonores au voisinage est donc réalisée selon la méthodologie suivante en période de journée :

- Pour P2 : analyse toutes directions (1 seul secteur)
- Pour P1, P3, P4, P5 et P6 :
 -]300° - 120°] : secteur de vent "NE"
 -]120° - 300°] : secteur de vent "SO"

L'image ci-dessous illustre l'influence de la direction du vent sur les niveaux de bruit résiduel au point P6 en période diurne [7h - 19h[:



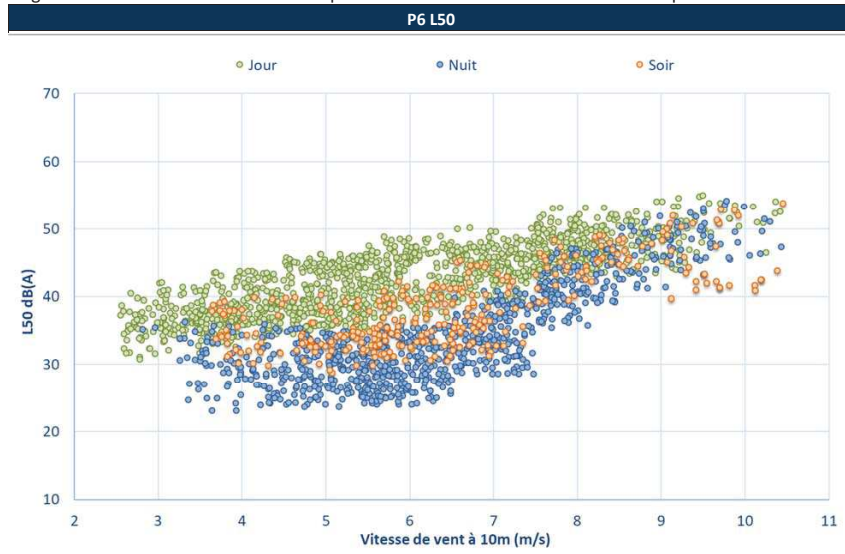
❖ Influence horaire

En période de soirée et pour l'ensemble des points, on observe une nette diminution des niveaux sonores à partir de 19h.

Afin de prendre en compte ces phénomènes, l'analyse des contributions sonores au voisinage est réalisée selon la méthodologie suivante pour l'ensemble des points :

- période de **journée [07h-19h]** : la période réglementaire diurne a été ajustée pour éviter de prendre en compte la diminution du niveau de bruit en soirée, émergence admissible de 5 dB(A),
- période de **soirée [19h-22h]**, émergence admissible de 5 dB(A),
- période de **nuit [22h-07h]**, émergence admissible de 3 dB(A).

L'image ci-dessous illustre l'influence de la période horaire sur les niveaux de bruit au point P6 :



❖ Synthèse

Classes homogènes observées					
Point	Période horaire réglementaire	Période horaire analysée	Activités humaines	Précipitations (pluie)	Directions de vent
P1	"Diurne" [7h - 22h]	"Journée" [7h - 19h]	Sans	Sans	[300°-120°]
		"Soirée" [19h - 22h]	Sans	Sans	[120°-300°]
	"Nocturne" [22h - 7h]	"Nocturne" [22h - 7h]	Sans	Sans	Tous secteurs
P2	"Diurne" [7h - 22h]	"Journée" [7h - 19h]	Sans	Sans	Tous secteurs
		"Soirée" [19h - 22h]	Sans	Sans	
	"Nocturne" [22h - 7h]	"Nocturne" [22h - 7h]	Sans	Sans	
P3	"Diurne" [7h - 22h]	"Journée" [7h - 19h]	Sans	Sans	[300°-120°]
		"Soirée" [19h - 22h]	Sans	Sans	[120°-300°]
	"Nocturne" [22h - 7h]	"Nocturne" [22h - 7h]	Sans	Sans	Tous secteurs
P4	"Diurne" [7h - 22h]	"Journée" [7h - 19h]	Sans	Sans	[300°-120°]
		"Soirée" [19h - 22h]	Sans	Sans	[120°-300°]
	"Nocturne" [22h - 7h]	"Nocturne" [22h - 7h]	Sans	Sans	Tous secteurs
P5	"Diurne" [7h - 22h]	"Journée" [7h - 19h]	Sans	Sans	[300°-120°]
		"Soirée" [19h - 22h]	Sans	Sans	[120°-300°]
	"Nocturne" [22h - 7h]	"Nocturne" [22h - 7h]	Sans	Sans	Tous secteurs
P6	"Diurne" [7h - 22h]	"Journée" [7h - 19h]	Sans	Sans	[300°-120°]
		"Soirée" [19h - 22h]	Sans	Sans	[120°-300°]
	"Nocturne" [22h - 7h]	"Nocturne" [22h - 7h]	Sans	Sans	Tous secteurs

Tableau 11 : Synthèse des classes homogènes observées

L'évolution des niveaux de bruit résiduel pour chaque point de référence et pour chaque classe homogène identifiée est présentée au paragraphe 7.

7. RESULTATS

Pour rappel, en accord avec la norme NF S 31-114, les éléments suivants ont été éliminés de l'analyse :

- les points de mesure « aberrants » - dont l'intensité se démarque de manière très nette du reste de l'enregistrement sonométrique (passage d'un tracteur, d'une tondeuse, grillons ...),
- les périodes de pluie,
- les périodes durant lesquelles la vitesse de vent à hauteur de microphone est supérieure à 5 m/s.

Les événements sonores spécifiques et non représentatifs ont été traités pour chaque point de mesure.

Les valeurs de niveau de bruit résiduel présentées ci-après correspondent au L50(10min) – indice fractile correspondant au niveau de pression acoustique dépassé pendant 50 % du temps d'acquisition. Ils sont tracés en fonction de la vitesse de vent standardisée à 10 m.

Les marqueurs de type croix représentent les médianes des indices fractile L50(10min).

Les médianes extrapolées sont présentées avec une couleur différente.

7.1. Point P1 – Saint-Drémont

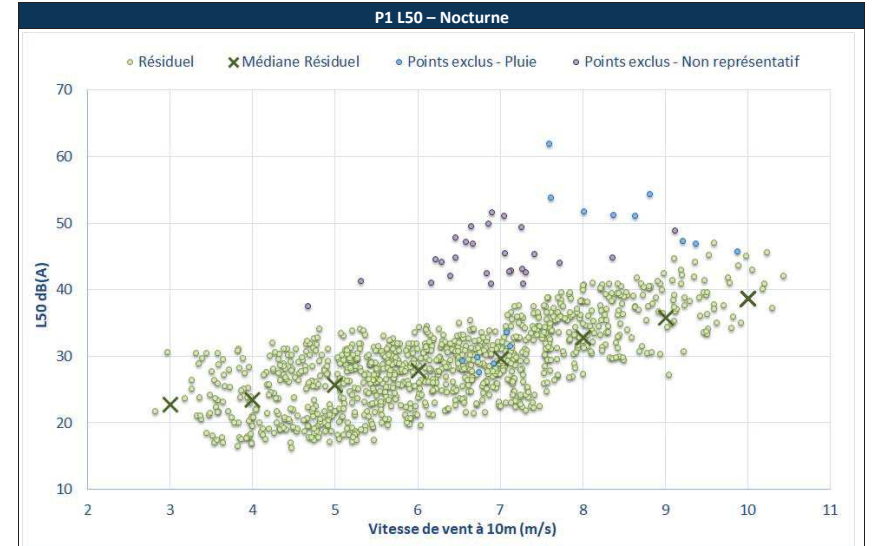


Figure 5 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P1

7.2. Point P2 – La Roche Vernaize

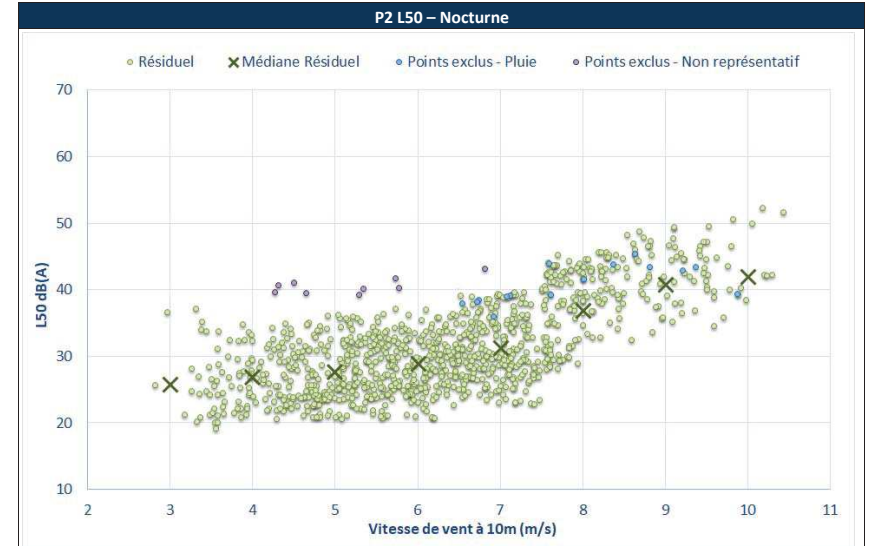


Figure 6 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P2

7.3. Point P3 – Les Vaux-Sainte-Marie



Figure 7 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P3

7.4. Point P4 – Grand Insay

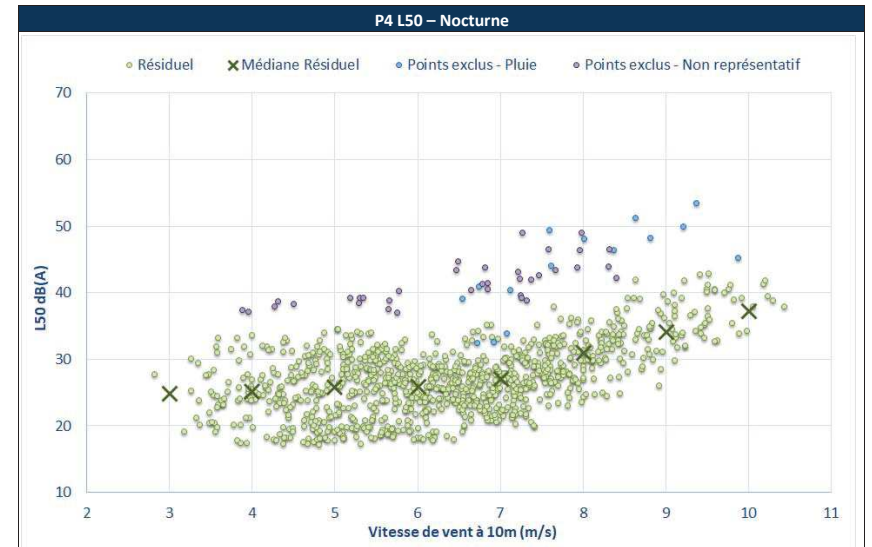


Figure 8 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P4

7.5. Point P5 – Petit Insay

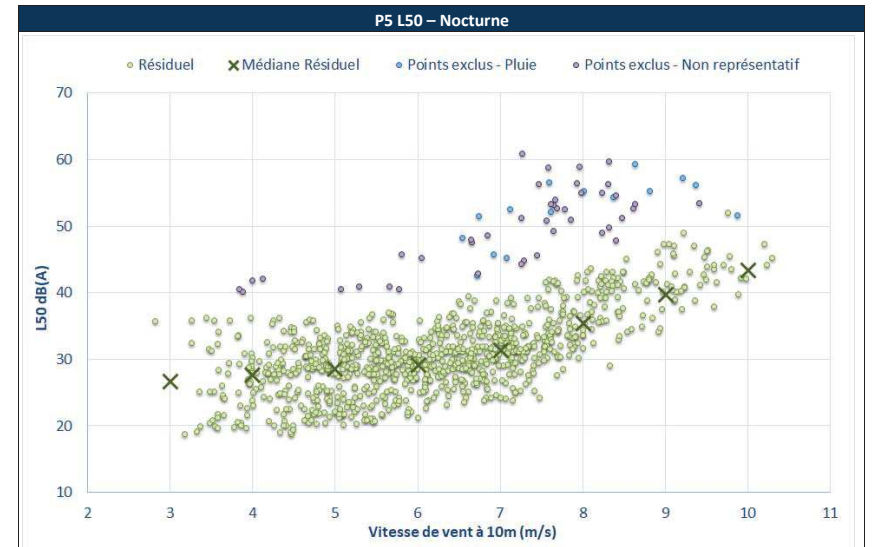


Figure 9 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P5

7.6. Point P6 – Verbrise / Moulin de la Font

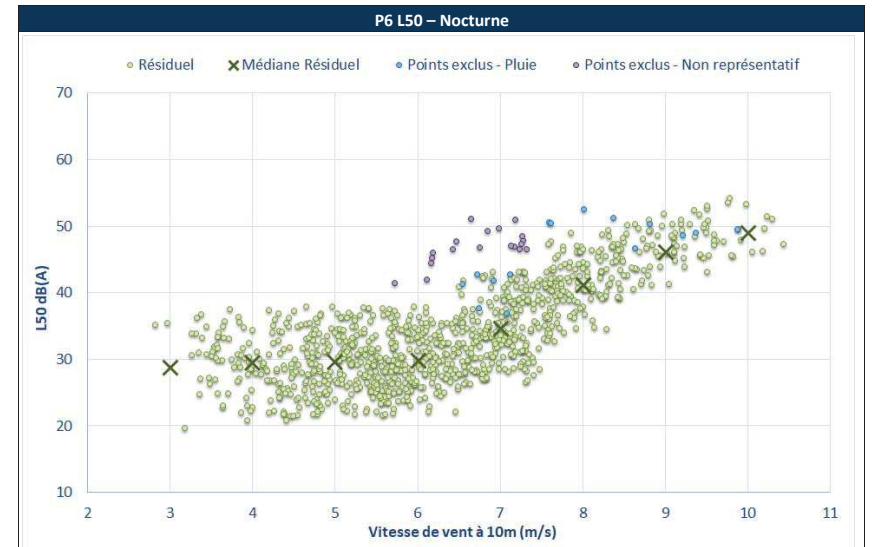


Figure 10 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P6

7.7. Synthèse des niveaux sonores mesurés

On rappelle que les vitesses de vent sont standardisées pour une hauteur de 10 m au-dessus du sol et, qu'en accord avec la norme NF S 31-010, les niveaux de bruit résiduel sont arrondis à la demi-unité. Les incertitudes sont évaluées selon le projet de norme NFS 31-114, « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne », permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec les seuils réglementaires ou contractuels. L'incertitude combinée (Uc) sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (Ua) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (Ub) sur les mesures des descripteurs acoustiques. Le nombre d'échantillons sonores observés par classe de vitesse de vent (voir tableaux de synthèse ci-dessous) est suffisant pour effectuer une analyse sonore caractéristique du site au moment des mesures.

Lorsque le nombre d'échantillons est trop faible pour une classe de vitesse de vent donnée, l'incertitude Uc sur les niveaux de bruit résiduel est fixée à 3 dB(A).

❖ Niveau de bruit résiduel en période de journée - secteur NE - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
		Saint-Drémont	La Roche Vernaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel - L50	32,5	35,5	34,0	37,0	35,5	36,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2
	Résiduel - Nb éch	68	131	77	77	84	82
4 m/s	Résiduel - L50	34,5	35,5	35,5	38,0	36,0	37,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	91	205	107	107	112	109
5 m/s	Résiduel - L50	36,5	37,0	36,5	39,5	37,5	38,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	112	249	122	121	134	128
6 m/s	Résiduel - L50	36,5	37,5	37,0	39,5	38,5	38,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	70	192	89	78	96	78
7 m/s	Résiduel - L50	38,5	38,0	37,5	40,0	40,0	41,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	66	216	78	76	81	72
8 m/s	Résiduel - L50	43,5	41,0	38,0	42,0	42,0	45,0
	Résiduel - Uc	2,1	1,2	1,7	1,3	1,4	1,2
	Résiduel - Nb éch	33	226	34	31	35	33
9 m/s	Résiduel - L50	44,0	43,5	39,0	43,0	45,5	47,0
	Résiduel - Uc	3,0	1,3	3,0	1,9	2,3	1,5
	Résiduel - Nb éch	10	97	10	10	10	10
10 m/s	Résiduel - L50	44,5	45,5	39,5	44,5	46,5	48,0
	Résiduel - Uc	3,0	1,6	3,0	3,0	3,0	3,0
	Résiduel - Nb éch	0	18	0	0	0	0

Tableau 12 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de journée – secteur NE

❖ Niveau de bruit résiduel en période de journée - secteur SO - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
		Saint-Drémont	La Roche Vernaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel - L50	28,5	35,5	27,5	33,5	30,5	40,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4
	Résiduel - Nb éch	51	131	56	53	53	56
4 m/s	Résiduel - L50	31,5	35,5	30,5	33,5	32,5	42,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	86	205	104	95	110	108
5 m/s	Résiduel - L50	32,5	37,0	31,0	34,5	33,5	44,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1
	Résiduel - Nb éch	93	249	122	117	137	129
6 m/s	Résiduel - L50	33,0	37,5	33,0	35,0	36,0	45,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	89	192	106	103	126	116
7 m/s	Résiduel - L50	37,5	38,0	36,0	35,5	37,0	46,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
	Résiduel - Nb éch	113	216	126	128	135	144
8 m/s	Résiduel - L50	39,5	41,0	37,5	37,5	40,5	48,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1
	Résiduel - Nb éch	171	226	173	186	170	184
9 m/s	Résiduel - L50	40,0	43,5	38,0	38,0	44,5	49,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	77	97	70	85	73	84
10 m/s	Résiduel - L50	40,5	45,5	39,0	41,0	45,5	50,5
	Résiduel - Uc	0,8	1,6	0,9	1,2	0,5	0,7
	Résiduel - Nb éch	17	18	18	18	18	18

Tableau 13 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de journée – secteur SO

❖ Niveau de bruit résiduel en période de soirée - Tous secteurs - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
		Saint-Drémont	La Roche Vernaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel - L50	30,0	33,1	26,5	29,0	31,0	33,5
	Résiduel - Uc	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Résiduel - Nb éch	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel - L50	31,0	33,0	27,5	30,0	32,0	34,0
	Résiduel - Uc	1,7	1,6	1,9	1,5	1,3	1,4
	Résiduel - Nb éch	40	40	40	40	40	39
5 m/s	Résiduel - L50	31,5	34,0	28,0	30,5	33,5	34,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2
	Résiduel - Nb éch	55	57	57	59	61	59
6 m/s	Résiduel - L50	31,5	34,5	28,5	31,0	33,5	36,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
	Résiduel - Nb éch	102	98	109	99	105	102
7 m/s	Résiduel - L50	32,0	36,0	30,5	31,5	34,0	38,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,4
	Résiduel - Nb éch	71	62	79	70	80	70
8 m/s	Résiduel - L50	32,5	37,0	31,5	32,5	36,0	45,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,6	1,4	1,2	1,2	1,3
	Résiduel - Nb éch	43	42	47	45	47	43
9 m/s	Résiduel - L50	35,0	41,5	35,0	34,5	40,0	46,5
	Résiduel - Uc	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4
	Résiduel - Nb éch	24	27	21	27	22	27
10 m/s	Résiduel - L50	38,0	43,0	39,0	36,5	45,5	47,0
	Résiduel - Uc	1,3	0,4	1,2	0,6	0,8	1,1
	Résiduel - Nb éch	22	22	10	22	10	22

Tableau 14 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de soirée – secteur NE

❖ Niveau de bruit résiduel en période nocturne - Tous secteurs - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6
		Saint-Drémont	La Roche Vernaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel - L50	23,0	26,0	22,0	25,0	26,5	29,0
	Résiduel - Uc	1,9	2,1	1,9	2,4	3,0	1,5
	Résiduel - Nb éch	18	18	18	18	18	17
4 m/s	Résiduel - L50	23,5	27,0	22,0	25,0	27,5	29,5
	Résiduel - Uc	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3
	Résiduel - Nb éch	114	109	122	103	110	108
5 m/s	Résiduel - L50	25,5	27,5	23,5	26,0	28,5	29,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	213	201	244	201	217	210
6 m/s	Résiduel - L50	28,0	29,0	25,0	26,5	29,0	30,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	223	227	231	223	216	228
7 m/s	Résiduel - L50	29,5	31,0	26,5	27,0	31,5	34,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	217	220	217	229	211	212
8 m/s	Résiduel - L50	32,0	37,0	30,5	31,0	35,5	41,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2
	Résiduel - Nb éch	150	145	148	155	129	158
9 m/s	Résiduel - L50	35,0	41,0	34,5	34,0	39,5	46,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3
	Résiduel - Nb éch	55	57	47	60	47	59
10 m/s	Résiduel - L50	37,5	42,0	37,0	36,5	43,5	47,0
	Résiduel - Uc	1,4	1,1	1,4	1,0	1,0	0,9
	Résiduel - Nb éch	23	23	17	23	17	23

Tableau 15 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de nuit – Tous secteurs

7.8. Analyse et classement acoustique des points de voisinage

Les niveaux de bruit résiduel observés sont jugés comme modérés et caractéristiques du type d'environnement acoustique de la zone :

- Zone rurale : niveaux de bruit faibles la journée et la nuit, avec augmentations très ponctuelles en fonction de l'activité (souvent agricole).

Compte-tenu des résultats présentés précédemment, il est possible de classer les points de voisinage en fonction de leur sensibilité à l'ajout d'une nouvelle source de bruit (critère d'émergence). Ce classement peut aider à l'optimisation des scénarios d'implantation du projet et est établi en considérant les niveaux de **bruit résiduel nocturne** aux vitesses de vent standardisées de **5 et 6 m/s**. Les émergences les plus élevées sont habituellement observées dans ces conditions de fonctionnement (bruit résiduel faible et régime de fonctionnement des éoliennes élevé).

Il est toutefois utile de rappeler qu'en accord avec la réglementation, le critère d'émergence ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant (incluant le bruit de l'installation) est supérieur à 35 dB(A). Le classement présenté ci-dessous ne tient pas compte de ce critère.

	Classement	Point
+ contraignant	1	P3
↑	2	P1 et P4
- contraignant	3	P2, P5 et P6

Tableau 16 : Classement acoustique des points de voisinage

Compte tenu des critères énoncés ci-dessus l'étude des niveaux de bruit résiduel de la zone - Etat 0 du projet - permet d'identifier le point P3 comme étant potentiellement le plus exposé vis-à-vis de la contribution sonore du projet éolien.

8. MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET

8.1. Logiciel de modélisation

Le logiciel de simulation utilisé pour déterminer l'impact du projet est SoundPLAN® 8.1. Ce logiciel permet le calcul des niveaux sonores en trois dimensions en utilisant la norme standard internationale ISO 9613-2. Il intègre notamment les effets météorologiques (vitesse et direction des vents).



Figure 11 : Modélisation 3D avec SoundPLAN®

La modélisation prend en compte les effets du vent pour la propagation des sons.

La cartographie de la contribution, avant optimisation, du parc éolien sur le voisinage est présentée en ANNEXE 3 pour les vitesses de vent de 4, 6 et 8 m/s.

8.2. Modélisation du site

Les coordonnées des éoliennes et des points de contrôle pour le calcul des contributions et l'estimation des émergences sont les suivantes :

Points de contrôle	Système RGF93 - Lambert 93	
	Coordonnées X	Coordonnées Y
Point 1.a - Saint-Drémont	473 645	6 664 119
Point 1.b - Saint-Grande Fête	472 145	6 664 412
Point 2 - La Roche Vernaize	474 473	6 663 699
Point 3 - Les Vaux Sainte-Marie	473 154	6 662 768
Point 4.a - Grand Insay	474 685	6 661 833
Point 4.b - Jalnay	473 566	6 661 552
Point 5 - Petit Insay	475 843	6 662 150
Point 6 - Verbrise / Moulin de la Font	476 075	6 663 742

Eoliennes	Système RGF93 - Lambert 93	
	Coordonnées X	Coordonnées Y
E1	473 257	6 663 490
E2	473 646	6 663 136
E3	473 903	6 662 873
E4	474 214	6 662 383
E5	474 679	6 662 969
E6	474 939	6 662 729

Tableau 17 : Coordonnées des éoliennes et des points de contrôle pour le calcul des impacts acoustiques

En comparaison avec l'emplacement des points de mesure, l'implantation des points de calcul a été réajustée en fonction de la position des machines afin de correspondre aux lieux d'habitations les plus exposés en termes de bruit. De plus, l'implantation n'étant pas connue en phase d'état sonore initial, deux points de calculs supplémentaires ont été ajoutés : P1.b et P4.b.

NOTA : Compte-tenu de l'implantation proposée, deux points de calcul (Point 1.b « Saint-Grande Fête » et Point 4.b « Jalnay ») ont été ajoutés. Les niveaux de bruit résiduel utilisés en ces points sont respectivement ceux :

- du point P1.a pour le point P1.b,
- du point P4.a pour le point P4.b.

Ces points sont jugés comme équivalents d'un point de vue acoustique avant-projet (exposition aux axes routiers, zones péri-urbaines ou rurales).

L'implantation des éoliennes et les emplacements des points récepteurs pour le calcul de l'impact sonore du projet au voisinage peuvent être visualisés sur la figure ci-après.

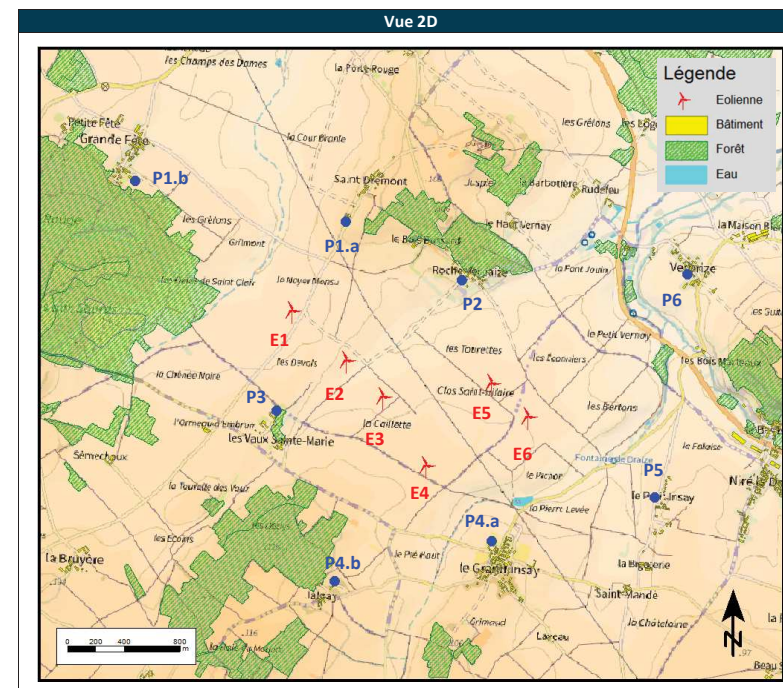


Figure 12 : Vue 2D de la modélisation avec SoundPLAN®

8.3. Modélisation des impacts sonores

❖ Paramètres d'entrée

La modélisation est réalisée en accord avec la norme de calcul ISO 9613-2 et avec les paramètres suivants :

- absorption du sol : 0,68 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...),
- température de 10°C,
- humidité relative :70%,
- pression : 1013 mbar,
- calcul par bande de tiers d'octave,
- hauteur de forêts de 10m avec atténuation suivant recommandations de la norme de calcul ISO 9613-2,
- pour des vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s,
- prise en compte des caractéristiques du site (topographie, nature des sols, implantation des bâtiments, forêt, étangs ...).

La modélisation des éoliennes est effectuée avec un gabarit standard de niveaux de puissance acoustique issu des caractéristiques de turbines existantes et envisagées pour le projet. La liste des machines envisagées dans le cadre de ce projet est présentée dans le tableau ci-dessous :

Constructeur	Modèle	Puissance en MW	Diamètre en mètres	Hauteur d'axe en mètres	Hauteur totale en mètres
Vestas	V 150	5,6	150	125	200
Nordex	N 149	5,7	149	125	199,5
Enercon	E 147 EP5	5,0	147	126	199,5
Siemens Gamesa	SG 145	5,0	145	127,5	200

Tableau 18 : Liste des machines envisagées

Les éoliennes étudiées possèdent une hauteur au moyeu maximum de 127,5 m, un diamètre maximum de 150 m et une hauteur en bout de pale de 200 m maximum. Le gabarit de puissance acoustique utilisé pour ce projet est celui d'une éolienne de hauteur de 125m, de diamètre de 150 m et équipée de serrations dont les données certifiées proviennent du constructeur. Le choix de ce gabarit a été réalisé par la société EOLISE en tenant compte des contraintes de dimensions et de puissance produite de la machine. Le graphique ci-après représente le niveau de puissance acoustique utilisé pour la modélisation en fonction des vitesses de vent standardisées à 10 m.

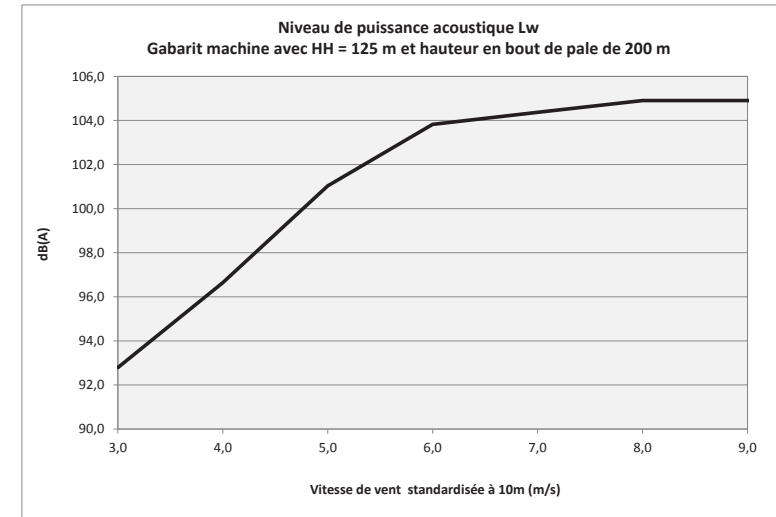


Figure 13 : Niveaux de puissance acoustique des éoliennes en fonctionnement nominal

❖ Calcul des niveaux de bruit ambiant

Les niveaux de bruit ambiant correspondent à la somme du niveau de bruit résiduel et de la contribution des éoliennes (somme logarithmique) :

$$Leq(ambient) = 10 \log\left(10^{\frac{Leq(résiduel)}{10}} + 10^{\frac{Leq(éolienne)}{10}}\right)$$

Leq(résiduel) étant obtenu par la mesure.

Leq(éolienne) étant obtenu par le calcul (modélisation sous SoundPLAN®) avec la prise en compte de l'influence du vent.

8.4. Définition des sources de bruit

Une éolienne peut être modélisée suivant les deux méthodes présentées ci-dessous :

- La première méthode consiste à modéliser l'éolienne sous la forme d'une source de bruit omnidirectionnelle (rayonnement égal dans toutes les directions).
- La seconde méthode, celle qui est utilisée dans le cadre de cette étude, revient à modéliser l'éolienne comme une source de bruit directionnelle en intégrant un diagramme de directivité spécifique. En effet, selon son orientation, la contribution sonore d'une éolienne peut varier de manière conséquente et participe différemment à l'émergence ou à la gêne au niveau des habitations avoisinantes. Ces variations sont liées :
 - à l'impact des conditions météorologiques sur la propagation des ondes sonores,
 - et, surtout, à la **directivité de la source** éolienne (rayonnement inégal selon les directions).

Un **modèle de directivité** de source est donc intégré aux calculs. En l'absence de données fournies par le turbinier, le diagramme de directivité est issu des publications sur le sujet et de plusieurs campagnes de mesures réalisées in situ par GANTHA.

Au niveau des habitations les plus proches (distance inférieure à 1 km du projet en moyenne), **la directivité joue en effet un rôle plus important que la portance du vent**. L'utilisation d'un modèle de directivité est donc physiquement plus réaliste que la prise en compte d'un modèle de source omnidirectionnelle (rayonnement égal dans toutes les directions) et davantage en accord avec le ressenti sur site. Grâce à la directivité verticale, les variations de niveaux sonores avec l'altimétrie sont par exemple mieux prises en compte (vallées, collines...).

Cette méthode permet d'optimiser les régimes de fonctionnement des éoliennes et de limiter la mise en place de modes réduits tout en protégeant efficacement les habitations avoisinantes. Comme de la contribution de l'éolienne dépend alors de son orientation, il est nécessaire dans ce cas de calculer les impacts selon plusieurs secteurs de vent (voir paragraphe suivant) et de tenir compte des statistiques de vent dans le secteur étudié.

8.5. Définition des secteurs de vent en fonction des caractéristiques de vent du site

La définition des secteurs angulaires sont basés sur des notions de vents portants et peu portants dominants comme recommandé dans la norme NF S 31-010 :

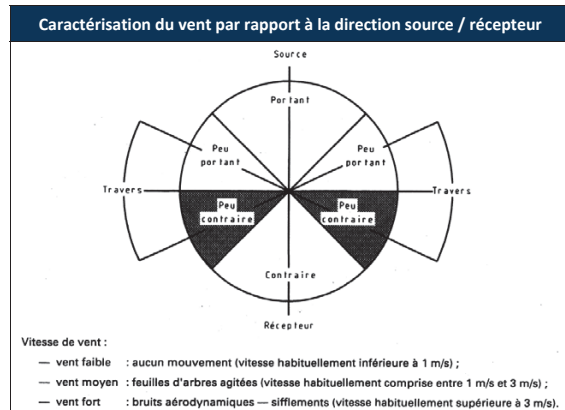


Figure 14 : Caractérisation du vent par rapport à la direction source / récepteur

Pour réaliser les calculs des contributions aux points récepteurs, il convient de se mettre dans la position la plus favorable pour la protection du voisinage.

La distinction de plusieurs secteurs de vent permet d'optimiser les régimes de fonctionnement des éoliennes et de limiter la mise en place de modes réduits tout en protégeant efficacement les habitations avoisinantes.

Afin d'optimiser au maximum les régimes de fonctionnement des éoliennes et donc de limiter la mise en place de modes réduits, l'analyse est réalisée en tenant compte des directions de vent dominantes du site :

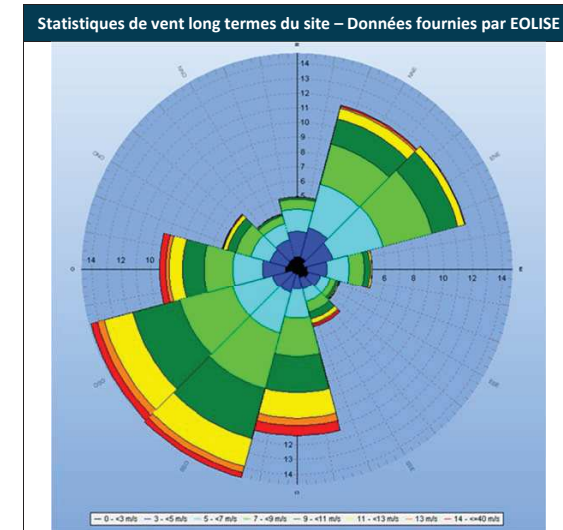
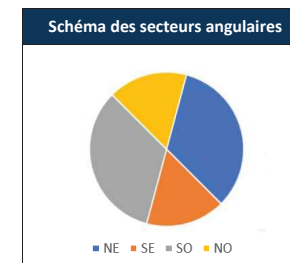


Figure 15 : Rose des vents du site

Compte tenu des directions de vent dominantes du site et des classes homogènes identifiées pour le projet de la Plaine d'Insay, les secteurs angulaires de vent utilisés pour les calculs sont les suivants :

Dénomination	Secteur angulaire	Affectation bruit résiduel des classes homogènes observées
Nord Est (NE)	[15°-135°[	[300°-120°[
Sud Est (SE)	[135°-195°[	[120°-300°[
Sud Ouest (SO)	[195°-315°[	[120°-300°[
Nord Ouest (NE)	[315°-15°[	[300°-120°[

Figure 16 : Secteurs angulaires utilisés pour les calculs



Dans le cadre de ce projet, la machine retenue sera équipée de serrations afin de limiter au maximum l'impact sonore sur le voisinage.

8.6. Réduction de la contribution sonore des éoliennes

Si nécessaire, la mise en conformité du projet éolien sur le voisinage peut être réalisée suivant deux types d'intervention. Elles consisteront à réaliser des arrêts sur les machines ou à mettre en place des bridages suivant des configurations de vent spécifiques.

Les niveaux sonores émis par une éolienne sont principalement causés par des phénomènes aérodynamiques autour des pales. Le facteur ayant la plus grande influence sur le niveau de bruit émis est la vitesse de rotation du rotor.

Dans le cas d'une sensibilité acoustique du site établie en phase d'étude ou d'exploitation, il est possible d'appliquer des modes de fonctionnement particuliers (modes bridés) visant à réduire les niveaux de bruit émis par les machines.

La modification des angles de pales permet de réduire leur prise au vent. La vitesse de rotation du rotor est ainsi réduite et en résulte la réduction de l'énergie sonore aérodynamique émise par l'éolienne. Même si les niveaux de production sont plus faibles qu'en fonctionnement optimal, ces modes réduits permettent toujours aux éoliennes de produire de l'électricité.

L'activation d'un mode de fonctionnement réduit est gérée indépendamment pour chacune des éoliennes d'un projet, en temps-réel, selon les conditions horaires, de vitesses et de directions de vent notamment.

Le constructeur de l'éolienne fournit un ensemble de modes de fonctionnement bridés, pour lesquels il garantit des valeurs de puissance électrique et de puissance acoustique en fonction de la vitesse du vent.

Les constructeurs proposent un nombre de bridage et des atténuation acoustiques satisfaisants.

Les modes de bridage utilisés dans cette étude ont été définis à partir des bridages proposés pour les machines envisagées.

Dans certaines zones, en raison de la proximité des habitations ou de la sensibilité des riverains, les parcs éoliens peuvent être soumis à divers plans de bridage visant à réduire le bruit émis par les pales. Pouvant être jugés nécessaires pour les riverains, ces plans de bridage peuvent néanmoins engendrer des pertes de production limitées.

La réduction du bruit étant un enjeu important dans le cadre du développement d'un projet de parc éolien, les fabricants d'éoliennes proposent pour la plupart une optimisation du bruit aérodynamique des pales d'éoliennes : les serrations. Le principe consiste à installer sur le bord de fuite des pales un profil en forme de dents de scie pour réduire le son qu'elles émettent lors de leur pénétration dans l'air.

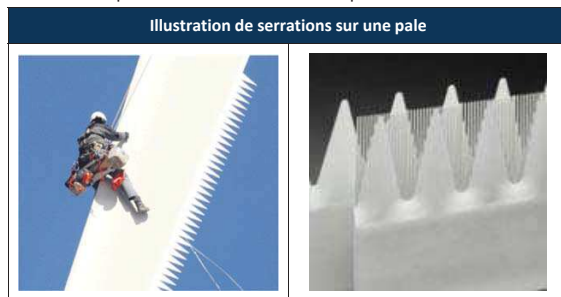


Figure 17 : Illustration de serrations sur une pale

Les serrations ont également l'avantage de modifier le spectre acoustique de l'éolienne en diminuant l'émission de fréquences basses au profit des fréquences aigües qui se propagent moins, ce qui permet donc de limiter davantage l'impact sonore aux habitations.

9. BRUIT EN LIMITE DE PROPRIETE

9.1. Délimitation du périmètre

Selon l'arrêté du 26 août 2011, le périmètre de limite de propriété se détermine à l'aide de la formule suivante :

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

Figure 18 : Périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le périmètre de limite de propriété dépend du type de machine et de son implantation sur le site de l'installation. Dans le cadre de cette étude, le périmètre est défini de la façon suivante :

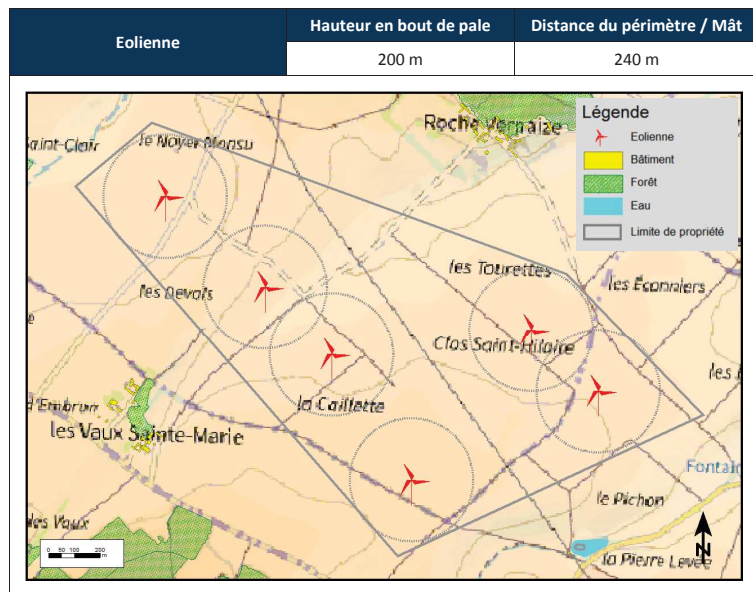


Figure 19 : Vue 2D du périmètre de mesure du bruit de l'installation

Les sources principales susceptibles d'engendrer des dépassements d'objectifs réglementaires en limite de propriété du site d'installation sont uniquement les éoliennes du futur parc éolien. Elles interviennent de façon continue suivant la distribution du vent au cours des périodes diurne et nocturne.

Les tableaux et graphiques ci-après présentent les résultats les plus contraignants vis-à-vis de la contribution du parc éolien en limite de propriété. Ces niveaux sonores dépendent de la vitesse et de l'orientation du vent.

9.2. Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété

Vitesse de vent (m/s)	Niveau sonore MAX en dB(A) en limite de propriété	Eolienne de gabarit type avec une hauteur en bout de pale de 200 m		Situation réglementaire vis-à-vis de l'arrêté du 26 août 2011
		Niveau admissible en dB(A) sur la période de référence	Diurne		Nocturne
3	32,8	70	60	Conforme
4	36,7			Conforme
5	41,1			Conforme
6	43,8			Conforme
7	44,4			Conforme
8	44,9			Conforme
≥ 9	44,9			Conforme

Figure 20 : Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété

La cartographie ci-dessous permet de visualiser, en régime nominal, la contribution sonore du parc éolien en limite de propriété :

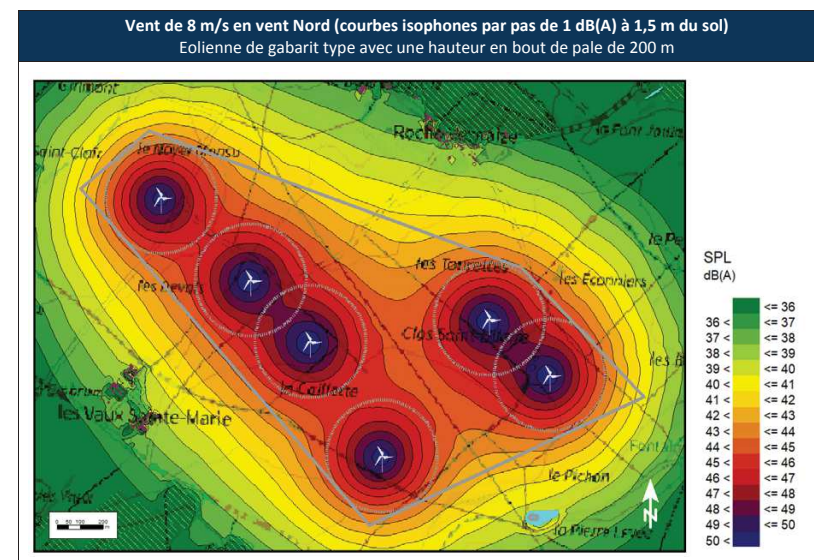


Figure 21 : Cartographie des niveaux de bruit maximaux en limite de propriété

Quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif en limite de propriété n'est constaté. En d'autres termes, le niveau sonore en limite de propriété engendré par le futur parc éolien est, en tout point du périmètre de mesure, inférieur aux niveaux limites réglementaires en périodes nocturne et diurne.

9.3. Tonalités marquées

Même si le critère de tonalité marquée est applicable au sein des propriétés des riverains, l'étude des tonalités marquées est directement réalisée à partir des spectres de puissance acoustique fournis par le constructeur de l'éolienne. Il est en effet admis que, malgré les déformations subies par le spectre de l'éolienne notamment par les effets de sol et d'absorption atmosphérique, celles-ci n'entraîneront pas de déformation suffisamment inégale sur des bandes de 1/3 d'octave adjacentes pour provoquer, chez le riverain, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes. Au contraire, le spectre aura tendance à se lisser avec la distance.

À ce jour, le modèle qui sera installé n'est pas encore connu. Toutefois l'analyse des tonalités marquées pour les 4 machines envisagées et présentées au paragraphe 8.4 a été réalisé. Aucune tonalité marquée n'a été détectée.

Lorsque le modèle définitif d'aérogénérateur sera connu, un nouveau calcul de tonalités marquées sera effectué.

10. CONTRIBUTION DU PROJET AU VOISINAGE

Les calculs ont été réalisés pour chacune des périodes de journée, de soirée et de nuit pour les quatre secteurs de vent définis (voir paragraphe 8.5).

Les vitesses de vent sont standardisées à une hauteur de 10 mètres au-dessus du sol.

A ce stade les simulations ont été réalisées avec le gabarit acoustique standard défini en Figure 13 du paragraphe 8.4.

Les résultats de simulation de la contribution sur le voisinage proche aux points P1.a à P6 sont présentés ci-après et correspondent à un niveau global L₅₀ en dB(A) arrondi à 0.1 dB(A) suivant 4 hypothèses de direction de vent. Conformément à la Norme NFS 31-010, les indicateurs finaux (émergence et dépassement de la limite réglementaire) sont arrondis à 0.5 dB(A).

Le critère d'émergence est recherché uniquement si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A). Pour vérifier si ce seuil de bruit est bien respecté, le niveau de bruit ambiant calculé doit être arrondi à 0,5 dB(A) conformément à la Norme NFS 31-010 et ensuite comparé à la valeur seuil. Cet arrondi n'est pas présenté dans les tableaux de résultats.

Le champ "Dépassement / Limite" traduit les gains acoustiques à obtenir pour être en conformité vis-à-vis de la réglementation. Ces gains devront être obtenus soit par bridage, soit par arrêt de l'éolienne aux conditions où est rencontré le "dépassement" non réglementaire.

Les valeurs présentées en violet dans les tableaux indiquent la présence d'un dépassement de l'émergence ou du seuil de bruit ambiant fixé à 35 dB(A).

10.1. Contributions et émergences

❖ Période journée]7h - 19h[

Secteur de vent de NE [15°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
3 m/s	Résiduel	32,5	32,5	35,3	34,1	37,2	37,2	35,4	35,9
	Parc éolien	26,0	16,6	25,8	27,2	24,7	20,5	19,5	15,0
	Ambiant	33,4	32,6	35,8	34,9	37,4	37,3	35,5	35,9
	Émergence	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	34,6	34,6	35,4	35,5	38,2	38,2	36,2	36,9
	Parc éolien	29,9	20,4	29,6	31,0	28,5	24,3	23,4	18,9
	Ambiant	35,8	34,7	36,4	36,8	38,6	38,4	36,4	37,0
	Émergence	1,5	0,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	36,7	36,7	37,1	36,7	39,5	39,5	37,5	38,1
	Parc éolien	34,3	24,8	34,0	35,4	32,9	28,7	27,8	23,3
	Ambiant	38,7	37,0	38,8	39,1	40,4	39,8	37,9	38,3
	Émergence	2,0	0,5	2,0	2,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	36,7	36,7	37,6	37,0	39,6	39,6	38,4	38,7
	Parc éolien	37,0	27,6	36,8	38,2	35,7	31,5	30,5	26,0
	Ambiant	39,9	37,2	40,2	40,7	41,1	40,2	39,0	38,9
	Émergence	3,0	0,5	2,5	3,5	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,6	37,9	37,3	39,9	39,9	39,8	41,1
	Parc éolien	37,6	28,2	37,4	38,8	36,3	32,1	31,1	26,6
	Ambiant	41,1	39,0	40,6	41,1	41,5	40,6	40,3	41,3
	Émergence	2,5	0,5	3,0	4,0	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	43,4	43,4	41,0	38,1	41,9	41,9	42,0	45,2
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	44,5	43,5	42,8	41,7	43,0	42,4	42,4	45,3
	Émergence	1,0	0,0	1,5	3,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	44,1	44,1	43,3	38,9	43,1	43,1	45,3	47,2
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	45,0	44,2	44,4	42,1	44,0	43,5	45,5	47,2
	Émergence	1,0	0,0	1,0	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	44,7	44,7	45,6	39,7	44,3	44,3	46,6	48,1
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	45,6	44,8	46,3	42,5	45,0	44,6	46,7	48,1
	Émergence	1,0	0,0	0,5	3,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 19 : Résultats en période journée et secteur de vent de NE [15°-135°]

Secteur de vent de SE [135°-195°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
		Saint-Drémond	Saint-Grande Fête	La Roche Vermaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Jalnay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	28,6	28,6	35,3	27,3	33,5	33,5	30,3	40,0
	Parc éolien	26,0	16,3	25,7	27,3	24,7	19,9	19,8	17,2
	Ambiant	30,5	28,9	35,8	30,3	34,0	33,7	30,7	40,0
	Emergence	2,0	0,0	0,5	3,0	0,5	0,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	31,5	31,5	35,4	30,7	33,7	33,7	32,6	42,3
	Parc éolien	29,8	20,2	29,6	31,2	28,5	23,7	23,6	21,1
	Ambiant	33,7	31,8	36,4	34,0	34,8	34,1	33,1	42,3
	Emergence	2,0	0,5	1,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	32,4	32,4	37,1	31,1	34,3	34,3	33,4	44,0
	Parc éolien	34,2	24,5	34,0	35,6	32,9	28,1	28,0	25,5
	Ambiant	36,4	33,1	38,8	36,9	36,7	35,2	34,5	44,1
	Emergence	4,0	0,5	1,5	6,0	2,5	1,0	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	32,9	32,9	37,6	33,2	35,0	35,0	36,1	45,6
	Parc éolien	37,0	27,3	36,8	38,3	35,7	30,9	30,8	28,3
	Ambiant	38,4	33,9	40,2	39,5	38,4	36,4	37,2	45,6
	Emergence	5,5	1,0	2,5	6,5	3,5	1,5	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0,5	0	0	1,5	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	37,5	37,5	37,9	35,9	35,4	35,4	37,1	45,8
	Parc éolien	37,5	27,9	37,3	38,9	36,2	31,4	31,4	28,8
	Ambiant	40,5	37,9	40,6	40,7	38,8	36,8	36,2	45,8
	Emergence	3,0	0,5	2,5	4,5	3,5	1,5	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	39,6	39,6	41,0	37,4	37,7	37,7	40,4	48,1
	Parc éolien	38,1	28,4	37,9	39,4	36,8	32,0	31,9	29,3
	Ambiant	41,9	39,9	42,7	41,6	40,3	38,7	41,0	48,2
	Emergence	2,5	0,5	1,5	4,0	2,5	1,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	39,8	39,8	43,3	38,2	37,9	37,9	44,3	49,2
	Parc éolien	38,1	28,4	37,9	39,4	36,8	32,0	31,9	29,3
	Ambiant	42,1	40,1	44,4	41,9	40,4	38,9	44,5	49,2
	Emergence	2,0	0,5	1,0	3,5	2,5	1,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	40,5	40,5	45,6	38,8	40,8	40,8	45,6	50,6
	Parc éolien	38,1	28,4	37,9	39,4	36,8	32,0	31,9	29,3
	Ambiant	42,5	40,8	46,3	42,1	42,3	41,4	45,8	50,6
	Emergence	2,0	0,5	0,5	3,5	1,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 20 : Résultats en période journée et secteur de vent de SE [135°-195°]

Secteur de vent de SO [195°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
		Saint-Drémond	Saint-Grande Fête	La Roche Vermaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Jalnay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	28,6	28,6	35,3	27,3	33,5	33,5	30,3	40,0
	Parc éolien	25,9	15,9	25,7	27,2	24,7	20,4	19,7	16,9
	Ambiant	30,5	28,8	35,8	30,3	34,0	33,7	30,7	40,0
	Emergence	2,0	0,0	0,5	3,0	0,5	0,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	31,5	31,5	35,4	30,7	33,7	33,7	32,6	42,3
	Parc éolien	29,7	19,7	29,5	31,1	28,6	24,3	23,6	20,7
	Ambiant	33,7	31,8	36,4	33,9	34,8	34,2	33,1	42,3
	Emergence	2,0	0,5	1,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	32,4	32,4	37,1	31,1	34,3	34,3	33,4	44,0
	Parc éolien	34,1	24,1	33,9	35,5	33,0	28,7	28,0	25,1
	Ambiant	36,4	33,0	38,8	36,8	36,7	35,4	34,5	44,1
	Emergence	4,0	0,5	1,5	5,5	2,5	1,0	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0,5	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	32,9	32,9	37,6	33,2	35,0	35,0	36,1	45,6
	Parc éolien	36,9	26,9	36,7	38,3	35,7	31,5	30,7	27,9
	Ambiant	38,4	33,8	40,2	39,4	38,4	36,6	37,2	45,6
	Emergence	5,5	1,0	2,5	6,5	3,5	1,5	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0,5	0	0	1,5	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	37,5	37,5	37,9	35,9	35,4	35,4	37,1	45,8
	Parc éolien	37,5	27,5	37,2	38,8	36,3	32,0	31,3	28,5
	Ambiant	40,5	37,9	40,6	40,6	38,9	37,0	36,1	45,8
	Emergence	3,0	0,5	2,5	4,5	3,5	1,5	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	39,6	39,6	41,0	37,4	37,7	37,7	40,4	48,1
	Parc éolien	38,0	28,0	37,8	39,4	36,8	32,5	31,8	29,0
	Ambiant	41,9	39,9	42,7	41,5	40,3	38,9	41,0	48,2
	Emergence	2,5	0,5	1,5	4,0	2,5	1,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	39,8	39,8	43,3	38,2	37,9	37,9	44,3	49,2
	Parc éolien	38,0	28,0	37,8	39,4	36,8	32,5	31,8	29,0
	Ambiant	42,0	40,1	44,4	41,8	40,4	39,0	44,5	49,2
	Emergence	2,0	0,5	1,0	3,5	2,5	1,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	40,5	40,5	45,6	38,8	40,8	40,8	45,6	50,6
	Parc éolien	38,0	28,0	37,8	39,4	36,8	32,5	31,8	29,0
	Ambiant	42,5	40,8	46,3	42,1	42,3	41,4	45,8	50,6
	Emergence	2,0	0,0	0,5	3,5	1,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 21 : Résultats en période journée et secteur de vent de SO [195°-315°]

Secteur de vent de NO [315°-15°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
		Saint-Drémond	Saint-Grande Fête	La Roche Vernaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Jalnay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	32,5	32,5	35,3	34,1	37,2	37,2	35,4	35,9
	Parc éolien	25,9	15,6	25,8	27,3	24,6	20,4	19,7	17,2
	Ambiant	33,4	32,6	35,8	34,9	37,4	37,3	35,5	36,0
	Emergence	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	34,6	34,6	35,4	35,5	38,2	38,2	36,2	36,9
	Parc éolien	29,8	19,4	29,6	31,1	28,5	24,2	23,5	21,0
	Ambiant	35,8	34,7	36,4	36,9	38,6	38,4	36,4	37,0
	Emergence	1,0	0,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	36,7	36,7	37,1	36,7	39,5	39,5	37,5	38,1
	Parc éolien	34,2	23,8	34,0	35,5	32,8	28,6	27,9	25,4
	Ambiant	38,6	36,9	38,8	39,2	40,3	39,8	37,9	38,4
	Emergence	2,0	0,0	1,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	36,7	36,7	37,6	37,0	39,6	39,6	38,4	38,7
	Parc éolien	37,0	26,6	36,8	38,3	35,6	31,4	30,7	28,2
	Ambiant	39,9	37,2	40,2	40,7	41,0	40,2	39,1	39,0
	Emergence	3,0	0,5	2,5	3,5	1,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,6	37,9	37,3	39,9	39,9	39,8	41,1
	Parc éolien	37,5	27,2	37,3	38,9	36,2	32,0	31,3	28,8
	Ambiant	41,1	38,9	40,6	41,2	41,4	40,5	40,3	41,4
	Emergence	2,5	0,5	2,5	4,0	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	43,4	43,4	41,0	38,1	41,9	41,9	42,0	45,2
	Parc éolien	38,0	27,7	37,9	39,4	36,7	32,5	31,8	29,3
	Ambiant	44,5	43,5	42,7	41,8	43,0	42,3	42,4	45,3
	Emergence	1,0	0,0	1,5	3,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	44,1	44,1	43,3	38,9	43,1	43,1	45,3	47,2
	Parc éolien	38,0	27,7	37,9	39,4	36,7	32,5	31,8	29,3
	Ambiant	45,0	44,1	44,4	42,2	44,0	43,5	45,5	47,3
	Emergence	1,0	0,0	1,0	3,5	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	44,7	44,7	45,6	39,7	44,3	44,3	46,6	48,1
	Parc éolien	38,0	27,7	37,9	39,4	36,7	32,5	31,8	29,3
	Ambiant	45,6	44,8	46,3	42,5	45,0	44,6	46,7	48,2
	Emergence	1,0	0,0	0,5	3,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 22 : Résultats en période journée et secteur de vent de NO [315°-15°]

❖ Période soirée [19h - 22h]

Secteur de vent de NE [15°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
		Saint-Drémond	Saint-Grande Fête	La Roche Vernaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Jalnay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	30,0	30,0	32,1	26,6	28,8	28,8	30,8	33,3
	Parc éolien	26,0	16,6	25,8	27,2	24,7	20,5	19,5	15,0
	Ambiant	31,5	30,2	33,0	29,9	30,2	29,4	31,1	33,4
	Emergence	1,5	0,0	1,0	3,5	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	31,2	31,2	32,9	27,4	30,2	30,2	32,1	33,9
	Parc éolien	29,9	20,4	29,6	31,0	28,5	24,3	23,4	18,9
	Ambiant	33,6	31,6	34,6	32,6	32,4	31,2	32,6	34,0
	Emergence	2,5	0,5	1,5	5,0	2,5	1,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	31,4	31,4	34,0	28,1	30,5	30,5	33,3	34,4
	Parc éolien	34,3	24,8	34,0	35,4	32,9	28,7	27,8	23,3
	Ambiant	36,1	32,3	37,0	36,2	34,9	32,7	34,3	34,7
	Emergence	4,5	1,0	3,0	8,0	4,5	2,0	1,0	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	31,5	31,5	34,5	28,3	31,2	31,2	33,4	36,0
	Parc éolien	37,0	27,6	36,8	38,2	35,7	31,5	30,5	26,0
	Ambiant	38,1	33,0	38,8	38,6	37,0	34,4	35,2	36,4
	Emergence	6,5	1,5	4,5	10,5	6,0	3,0	2,0	0,5
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	3,5	1	0	0	0
7 m/s	Résiduel	32,0	32,0	35,8	30,3	31,7	31,7	34,0	38,3
	Parc éolien	37,6	28,2	37,4	38,8	36,3	32,1	31,1	26,6
	Ambiant	38,6	33,5	39,7	39,3	37,5	34,9	35,8	38,5
	Emergence	6,5	1,5	4,0	9,0	6,0	3,0	2,0	0,5
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	4	1	0	0	0
8 m/s	Résiduel	32,6	32,6	37,1	31,6	32,7	32,7	36,1	45,2
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	39,2	34,1	40,5	40,0	38,2	35,6	37,4	45,2
	Emergence	6,5	1,5	3,5	8,5	5,5	3,0	1,5	0,0
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	3,5	0,5	0	0	0
9 m/s	Résiduel	35,1	35,1	41,4	34,8	34,3	34,3	40,1	46,6
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	39,9	36,0	43,0	40,6	38,7	36,6	40,7	46,7
	Emergence	5,0	1,0	1,5	6,0	4,5	2,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	38,0	38,0	43,0	39,0	36,4	36,4	45,7	47,2
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	41,1	38,5	44,2	42,1	39,6	37,9	45,9	47,2
	Emergence	3,0	0,5	1,0	3,0	3,0	1,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 23 : Résultats en période soirée et secteur de vent de NE [15°-135°]

Secteur de vent de SE [135°-195°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
		Saint-Drémond	Saint-Grande Fête	La Roche Vermaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Jalnay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	30,0	30,0	32,1	26,6	28,8	28,8	30,8	33,3
	Parc éolien	26,0	16,3	25,7	27,3	24,7	19,9	19,8	17,2
	Ambiant	31,4	30,2	33,0	30,0	30,2	29,3	31,2	33,4
	Emergence	1,5	0,0	1,0	3,5	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	31,2	31,2	32,9	27,4	30,2	30,2	32,1	33,9
	Parc éolien	29,8	20,2	29,6	31,2	28,5	23,7	23,6	21,1
	Ambiant	33,6	31,5	34,6	32,7	32,4	31,0	32,6	34,1
	Emergence	2,5	0,5	1,5	5,5	2,5	1,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	31,4	31,4	34,0	28,1	30,5	30,5	33,3	34,4
	Parc éolien	34,2	24,5	34,0	35,6	32,9	28,1	28,0	25,5
	Ambiant	36,0	32,2	37,0	36,3	34,9	32,5	34,4	34,9
	Emergence	4,5	1,0	3,0	8,0	4,5	2,0	1,0	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	1,5	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	31,5	31,5	34,5	28,3	31,2	31,2	33,4	36,0
	Parc éolien	37,0	27,3	36,8	38,3	35,7	30,9	30,8	28,3
	Ambiant	38,1	32,9	38,8	38,8	37,0	34,1	35,3	36,7
	Emergence	6,5	1,5	4,5	10,5	6,0	3,0	2,0	0,5
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	4	1	0	0	0
7 m/s	Résiduel	32,0	32,0	35,8	30,3	31,7	31,7	34,0	38,3
	Parc éolien	37,5	27,9	37,3	38,9	36,2	31,4	31,4	28,8
	Ambiant	38,6	33,4	39,6	39,5	37,5	34,6	35,9	38,7
	Emergence	6,5	1,5	4,0	9,0	6,0	3,0	2,0	0,5
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	4	1	0	0	0
8 m/s	Résiduel	32,6	32,6	37,1	31,6	32,7	32,7	36,1	45,2
	Parc éolien	38,1	28,4	37,9	39,4	36,8	32,0	31,9	29,3
	Ambiant	39,2	34,0	40,5	40,1	38,2	35,3	37,5	45,3
	Emergence	6,5	1,5	3,5	8,5	5,5	2,5	1,5	0,0
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	3,5	0,5	0	0	0
9 m/s	Résiduel	35,1	35,1	41,4	34,8	34,3	34,3	40,1	46,6
	Parc éolien	38,1	28,4	37,9	39,4	36,8	32,0	31,9	29,3
	Ambiant	39,8	35,9	43,0	40,7	38,7	36,3	40,7	46,7
	Emergence	4,5	1,0	1,5	6,0	4,5	2,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	38,0	38,0	43,0	39,0	36,4	36,4	45,7	47,2
	Parc éolien	38,1	28,4	37,9	39,4	36,8	32,0	31,9	29,3
	Ambiant	41,1	38,5	44,2	42,2	39,6	37,7	45,9	47,3
	Emergence	3,0	0,5	1,0	3,5	3,0	1,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 24 : Résultats en période soirée et secteur de vent de SE [135°-195°]

Secteur de vent de SO [195°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
		Saint-Drémond	Saint-Grande Fête	La Roche Vermaize	Les Vaux Sainte-Marie	Grand Insay	Jalnay	Petit Insay	Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	30,0	30,0	32,1	26,6	28,8	28,8	30,8	33,3
	Parc éolien	25,9	15,9	25,7	27,2	24,7	20,4	19,7	16,9
	Ambiant	31,4	30,2	33,0	29,9	30,2	29,4	31,2	33,4
	Emergence	1,5	0,0	1,0	3,5	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	31,2	31,2	32,9	27,4	30,2	30,2	32,1	33,9
	Parc éolien	29,7	19,7	29,5	31,1	28,6	24,3	23,6	20,7
	Ambiant	33,5	31,5	34,5	32,6	32,4	31,2	32,6	34,1
	Emergence	2,5	0,5	1,5	5,5	2,5	1,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	31,4	31,4	34,0	28,1	30,5	30,5	33,3	34,4
	Parc éolien	34,1	24,1	33,9	35,5	33,0	28,7	28,0	25,1
	Ambiant	36,0	32,2	37,0	36,2	34,9	32,7	34,4	34,9
	Emergence	4,5	0,5	3,0	8,0	4,5	2,0	1,0	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	31,5	31,5	34,5	28,3	31,2	31,2	33,4	36,0
	Parc éolien	36,9	26,9	36,7	38,3	35,7	31,5	30,7	27,9
	Ambiant	38,0	32,8	38,8	38,7	37,0	34,3	35,3	36,6
	Emergence	6,5	1,5	4,0	10,5	6,0	3,0	2,0	0,5
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	3,5	1	0	0	0
7 m/s	Résiduel	32,0	32,0	35,8	30,3	31,7	31,7	34,0	38,3
	Parc éolien	37,5	27,5	37,2	38,8	36,3	32,0	31,3	28,5
	Ambiant	38,5	33,3	39,6	39,4	37,6	34,8	35,9	38,7
	Emergence	6,5	1,5	4,0	9,0	6,0	3,0	2,0	0,5
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	4	1	0	0	0
8 m/s	Résiduel	32,6	32,6	37,1	31,6	32,7	32,7	36,1	45,2
	Parc éolien	38,0	28,0	37,8	39,4	36,8	32,5	31,8	29,0
	Ambiant	39,1	33,9	40,5	40,0	38,2	35,6	37,5	45,3
	Emergence	6,5	1,5	3,5	8,5	5,5	3,0	1,5	0,0
	Dépassement / Limite	1,5	0	0	3,5	0,5	0	0	0
9 m/s	Résiduel	35,1	35,1	41,4	34,8	34,3	34,3	40,1	46,6
	Parc éolien	38,0	28,0	37,8	39,4	36,8	32,5	31,8	29,0
	Ambiant	39,8	35,9	43,0	40,7	38,8	36,5	40,7	46,7
	Emergence	4,5	1,0	1,5	6,0	4,5	2,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	38,0	38,0	43,0	39,0	36,4	36,4	45,7	47,2
	Parc éolien	38,0	28,0	37,8	39,4	36,8	32,5	31,8	29,0
	Ambiant	41,0	38,4	44,2	42,2	39,6	37,9	45,9	47,3
	Emergence	3,0	0,5	1,0	3,0	3,0	1,5	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 25 : Résultats en période soirée et secteur de vent de SO [195°-315°]

10.2. Analyse des résultats au voisinage

Des dépassements d'émergences réglementaires sont calculés en périodes de journée, de soirée et de nuit. Ceux-ci sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Période	Secteur de vent	Vitesses de vent	Points
Journée	SE [135°-195°[	5 à 6 m/s	P1.a et P3
	SO [195°-315°[	5 à 6 m/s	P1.a et P3
Soirée	NE [15°-135°[	5 à 9 m/s	P1.a, P3 et P4.a
	SE [135°-195°[	5 à 9 m/s	P1.a, P3 et P4.a
	SO [195°-315°[	5 à 9 m/s	P1.a, P3 et P4.a
	NO [315°-15°[	5 à 9 m/s	P1.a, P3 et P4.a
Nuit	NE [15°-135°[	5 à 10 m/s	P1.a, P2, P3 et P4.a
	SE [135°-195°[	5 à 10 m/s	P1.a, P2, P3 et P4.a
	NO [315°-15°[	5 à 10 m/s	P1.a, P2, P3 et P4.a

Tableau 31 : Synthèse des dépassements d'émergences réglementaires

Pour toutes les autres conditions (vent, périodes et points) les émergences réglementaires sont respectées. Dans cette configuration d'implantation et selon les calculs théoriques, des corrections de réglage des éoliennes sont nécessaires pour garantir un niveau sonore global conforme aux exigences réglementaires en périodes de journée, de soirée et de nuit.

Secteur de vent de NO [315°-15°[

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a Saint-Drémond	Point 1.b Saint-Grande Fête	Point 2 La Roche Verneuze	Point 3 Les Vaux Sainte-Marie	Point 4.a Grand Insay	Point 4.b Jalnay	Point 5 Petit Insay	Point 6 Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	22,8	22,8	25,8	21,9	24,9	24,9	26,7	28,9
	Parc éolien	25,9	15,6	25,8	27,3	24,6	20,4	19,7	17,2
	Ambiant	27,6	23,5	28,8	28,4	27,8	26,2	27,5	29,1
	Emergence	5,0	1,0	3,0	6,5	3,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	23,5	23,5	26,8	22,2	25,2	25,2	27,6	29,4
	Parc éolien	29,8	19,4	29,6	31,1	28,5	24,2	23,5	21,0
	Ambiant	30,7	24,9	31,4	31,7	30,1	27,8	29,0	30,0
	Emergence	7,0	1,5	4,5	9,5	5,0	2,5	1,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	25,7	25,7	27,7	23,7	26,1	26,1	28,6	29,6
	Parc éolien	34,2	23,8	34,0	35,5	32,8	28,6	27,9	25,4
	Ambiant	34,8	27,9	34,9	35,8	33,7	30,6	31,3	31,0
	Emergence	9,0	2,0	7,5	12,0	7,5	4,5	2,5	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	27,9	27,9	29,0	25,2	26,5	26,5	29,2	29,9
	Parc éolien	37,0	26,6	36,8	38,3	35,6	31,4	30,7	28,2
	Ambiant	37,5	30,3	37,5	38,5	36,1	32,6	33,1	32,1
	Emergence	9,5	2,5	8,5	13,5	9,5	6,0	4,0	2,5
	Dépassement / Limite	2,5	0	2,5	3,5	1	0	0	0
7 m/s	Résiduel	29,7	29,7	31,2	26,4	27,1	27,1	31,5	34,7
	Parc éolien	37,5	27,2	37,3	38,9	36,2	32,0	31,3	28,8
	Ambiant	38,2	31,6	38,3	39,1	36,7	33,2	34,4	35,7
	Emergence	8,5	2,0	7,0	12,5	9,5	6,0	3,0	1,0
	Dépassement / Limite	3	0	3,5	4	1,5	0	0	0
8 m/s	Résiduel	31,8	31,8	36,9	30,4	31,0	31,0	35,5	41,2
	Parc éolien	38,0	27,7	37,9	39,4	36,7	32,5	31,8	29,3
	Ambiant	39,0	33,2	40,4	39,9	37,7	34,8	37,0	41,5
	Emergence	7,0	1,5	3,5	9,5	7,0	4,0	1,5	0,5
	Dépassement / Limite	4	0	0,5	5	2,5	0	0	0
9 m/s	Résiduel	34,9	34,9	40,8	34,4	34,2	34,2	39,7	46,2
	Parc éolien	38,0	27,7	37,9	39,4	36,7	32,5	31,8	29,3
	Ambiant	39,8	35,7	42,6	40,6	38,6	36,4	40,4	46,3
	Emergence	5,0	1,0	2,0	6,0	4,5	2,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	2	0	0	3	1,5	0	0	0
10 m/s	Résiduel	37,7	37,7	42,0	36,8	36,3	36,3	43,4	47,0
	Parc éolien	38,0	27,7	37,9	39,4	36,7	32,5	31,8	29,3
	Ambiant	40,9	38,1	43,4	41,3	39,5	37,8	43,7	47,1
	Emergence	3,0	0,5	1,5	4,5	3,0	1,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	1,5	0	0	0	0

Tableau 30 : Résultats en période nuit et secteur de vent de NO [315°-15°[

11. REDUCTION DE LA CONTRIBUTION SONORE DU PROJET

Afin d'atteindre les objectifs réglementaires en termes de protection du voisinage, les modes de fonctionnement des éoliennes peuvent être configurés afin d'assurer la conformité du projet.

Les tableaux ci-après présentent les éoliennes devant être bridées. Les modes bridés sont indiqués uniquement en un mode dit « réduit ». La mise en place du mode de bruit réduit entraîne une très faible perte de productible. Le bridage présenté ci-après est basé sur le modèle VESTAS V150 5.6 MW STE. Les données appliquées pour les différents modes de bridages sont celles certifiées par le constructeur Vestas.

Compte tenu, d'une part, que le modèle d'éolienne qui sera installé n'est pas encore défini et que, d'autre part, les caractéristiques des machines et des modes de fonctionnement optimisés évoluent régulièrement avec des innovations technologiques, un plan de bridage sera éventuellement déterminé à la suite des mesures de contrôle acoustique dans les 6 mois suivant la mise en service du parc. Ce plan de fonctionnement sera tenu à la disposition de l'inspection des installations classées ainsi que les éléments ayant conduit à sa détermination.

11.1. Fonctionnement optimisé

❖ *Période journée [7h - 19h]*

Secteur de vent de NE [15°-135°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 32 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de NE [15°-135°]

Secteur de vent de SE [135°-195°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 33 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de SE [135°-195°]

Secteur de vent de SO [195°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Standard	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 34 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de SO [195°-315°]

Secteur de vent de NO [315°-15°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 35 : Tableau de bridages en période journée et secteur de vent de NO [315°-15°]

❖ Période soirée [19h - 22h]

Secteur de vent de NE [135°-15°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Réduit	Standard	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 36 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de NE [135°-15°]

Secteur de vent de SE [135°-195°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Standard	Réduit	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 37 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de SE [135°-195°]

Secteur de vent de SO [195°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Réduit	Standard	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 38 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de SO [195°-315°]

Secteur de vent de NO [315°-15°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Réduit
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard
9 m/s	13,3 m/s	Standard	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
10 m/s	14,8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Tableau 39 : Tableau de bridages en période soirée et secteur de vent de NO [315°-15°]

❖ Période nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [135°-135°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
9 m/s	13,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Réduit
10 m/s	14,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard

Tableau 40 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de NE [135°-135°]

Secteur de vent de SE [135°-195°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
9 m/s	13,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Réduit
10 m/s	14,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard

Tableau 41 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de SE [135°-195°]

Secteur de vent de SO [195°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
9 m/s	13,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
10 m/s	14,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard

Tableau 42 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de SO [195°-315°]

Secteur de vent de NO [315°-15°]

Vitesse de vent à 10 m	Vitesse vent à hauteur de moyeu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s	4,4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	5,9 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	7,4 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard
6 m/s	8,9 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
7 m/s	10,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
8 m/s	11,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
9 m/s	13,3 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit	Réduit
10 m/s	14,8 m/s	Réduit	Réduit	Réduit	Standard	Standard	Standard

Tableau 43 : Tableau de bridages en période nuit et secteur de vent de NO [315°-15°]

11.2. Contributions et émergences après optimisation

❖ **Période journée [7h - 19h]**

Secteur de vent de NE [15°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a	Point 1.b	Point 2	Point 3	Point 4.a	Point 4.b	Point 5	Point 6
3 m/s	Résiduel	32,5	32,5	35,3	34,1	37,2	37,2	35,4	35,9
	Parc éolien	26,0	16,6	25,8	27,2	24,7	20,5	19,5	15,0
	Ambiant	33,4	32,6	35,8	34,9	37,4	37,3	35,5	35,9
	Emergence	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	34,6	34,6	35,4	35,5	38,2	38,2	36,2	36,9
	Parc éolien	29,9	20,4	29,6	31,0	28,5	24,3	23,4	18,9
	Ambiant	35,8	34,7	36,4	36,8	38,6	38,4	36,4	37,0
	Emergence	1,5	0,0	1,0	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	36,7	36,7	37,1	36,7	39,5	39,5	37,5	38,1
	Parc éolien	34,3	24,8	34,0	35,4	32,9	28,7	27,8	23,3
	Ambiant	38,7	37,0	38,8	39,1	40,4	39,8	37,9	38,3
	Emergence	2,0	0,5	2,0	2,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	36,7	36,7	37,6	37,0	39,6	39,6	38,4	38,7
	Parc éolien	37,0	27,6	36,8	38,2	35,7	31,5	30,5	26,0
	Ambiant	39,9	37,2	40,2	40,7	41,1	40,2	39,0	38,9
	Emergence	3,0	0,5	2,5	3,5	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,6	37,9	37,3	39,9	39,9	39,8	41,1
	Parc éolien	37,6	28,2	37,4	38,8	36,3	32,1	31,1	26,6
	Ambiant	41,1	39,0	40,6	41,1	41,5	40,6	40,3	41,3
	Emergence	2,5	0,5	3,0	4,0	1,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	43,4	43,4	41,0	38,1	41,9	41,9	42,0	45,2
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	44,5	43,5	42,8	41,7	43,0	42,4	42,4	45,3
	Emergence	1,0	0,0	1,5	3,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	44,1	44,1	43,3	38,9	43,1	43,1	45,3	47,2
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	45,0	44,2	44,4	42,1	44,0	43,5	45,5	47,2
	Emergence	1,0	0,0	1,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	44,7	44,7	45,6	39,7	44,3	44,3	46,6	48,1
	Parc éolien	38,1	28,7	37,9	39,3	36,8	32,6	31,6	27,1
	Ambiant	45,6	44,8	46,3	42,5	45,0	44,6	46,7	48,1
	Emergence	1,0	0,0	0,5	3,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 44 : Résultats après optimisation en période journée et secteur de vent de NE [15°-135°]

Référence : 2019-319-002-RA-v2

Etude d'impact acoustique – Projet éolien de la Plaine d'Insay (86)

Octobre 2021

Page 72/113

11.3. Analyse avec optimisation

Avec ces propositions de configuration du parc éolien, quel que soit les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif n'est théoriquement constaté ou, en d'autres termes :

- le niveau de bruit ambiant (parc en fonctionnement) est, en chaque point de référence (P1.a à P6), inférieur ou égal à 35 dB(A),

et/ou

- l'émergence engendrée par le parc éolien est, en chaque point de référence (P1.a à P6), inférieure à l'émergence réglementairement admissible de 3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en périodes de journée et de soirée.

Secteur de vent de NO [315°-15°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1.a Saint-Drémost	Point 1.b Saint-Grande Fête	Point 2 La Roche Vernauze	Point 3 Les Vaux Sainte-Marie	Point 4.a Grand Insay	Point 4.b Jainay	Point 5 Petit Insay	Point 6 Verbrise/Moulin de la Font
3 m/s	Résiduel	22,8	22,8	25,8	21,9	24,9	24,9	26,7	28,9
	Parc éolien	25,9	15,6	25,8	27,3	24,6	20,4	19,7	17,2
	Ambiant	27,6	23,5	28,8	28,4	27,8	26,2	27,5	29,1
	Emergence	5,0	1,0	3,0	6,5	3,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	23,5	23,5	26,8	22,2	25,2	25,2	27,6	29,4
	Parc éolien	29,8	19,4	29,6	31,1	28,5	24,2	23,5	21,0
	Ambiant	30,7	24,9	31,4	31,7	30,1	27,8	29,0	30,0
	Emergence	7,0	1,5	4,5	9,5	5,0	2,5	1,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	25,7	25,7	27,7	23,7	26,1	26,1	28,6	29,6
	Parc éolien	33,5	23,3	33,7	34,8	32,8	28,4	27,9	25,3
	Ambiant	34,2	27,7	34,7	35,1	33,6	30,4	31,2	31,0
	Emergence	8,5	2,0	7,0	11,5	7,5	4,5	2,5	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	27,9	27,9	29,0	25,2	26,5	26,5	29,2	29,9
	Parc éolien	33,0	23,0	33,9	34,7	33,5	29,0	28,6	25,8
	Ambiant	34,2	29,1	35,1	35,2	34,3	30,9	31,9	31,3
	Emergence	6,5	1,0	6,0	10,0	8,0	4,5	2,5	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	29,7	29,7	31,2	26,4	27,1	27,1	31,5	34,7
	Parc éolien	32,9	22,8	33,0	34,6	33,0	28,8	27,6	24,8
	Ambiant	34,6	30,5	35,2	35,2	34,0	31,0	33,0	35,1
	Emergence	5,0	1,0	4,0	9,0	7,0	4,0	1,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	31,8	31,8	36,9	30,4	31,0	31,0	35,5	41,2
	Parc éolien	31,4	21,5	33,7	33,3	33,0	28,1	28,5	25,9
	Ambiant	34,6	32,2	38,6	35,1	35,1	32,8	36,3	41,4
	Emergence	3,0	0,5	1,5	4,5	4,0	2,0	1,0	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	34,9	34,9	40,8	34,4	34,2	34,2	39,7	46,2
	Parc éolien	33,1	23,2	35,5	34,7	34,5	29,4	30,4	27,7
	Ambiant	37,1	35,2	42,0	37,5	37,4	35,4	40,2	46,3
	Emergence	2,0	0,5	1,0	3,0	3,0	1,0	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0
10 m/s	Résiduel	37,7	37,7	42,0	36,8	36,3	36,3	43,4	47,0
	Parc éolien	35,3	25,2	36,9	37,0	36,4	31,7	31,6	28,9
	Ambiant	39,7	37,9	43,1	39,9	39,4	37,6	43,7	47,1
	Emergence	2,0	0,0	1,0	3,0	3,0	1,5	0,5	0,0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 55 : Résultats après optimisation en période nuit et secteur de vent de NO [315°-15°]

12. RISQUES D'IMPACTS CUMULES

Afin d'anticiper d'éventuels risques d'impact sonore cumulé, un état des lieux des parcs existants et en développement situés à proximité de la zone de projet a été réalisé. Une synthèse est présentée sur la carte ci-dessous :

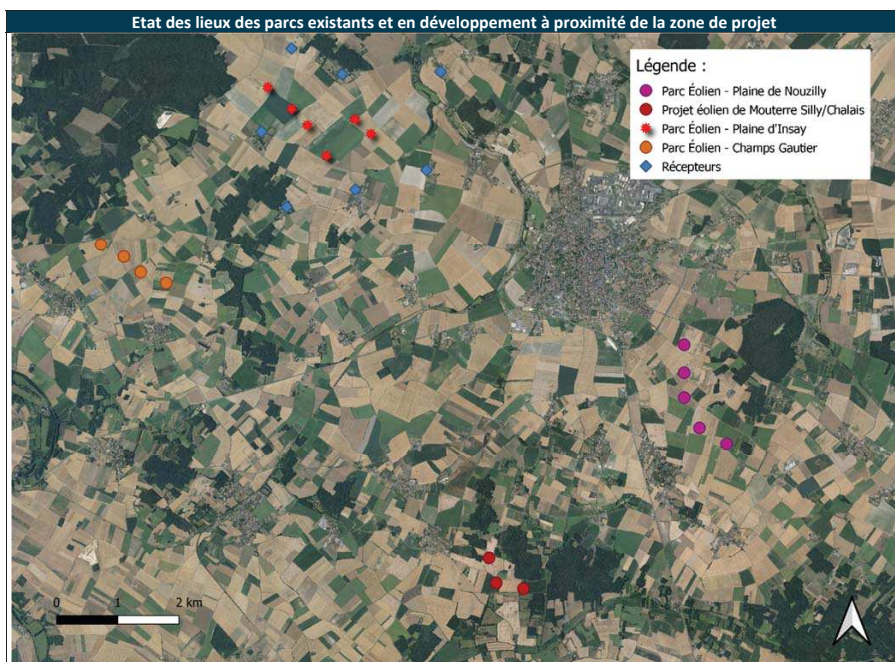


Figure 22 : Etat des lieux des parcs existants et en développement à proximité de la zone de projet

La liste des parcs voisins existants et en développement situés à proximité est présentée dans le tableau ci-dessous :

Nom parc	Nombre de machine	Statut
Plaine de Nouzilly	5	En développement
Champs Gautier	4	En développement
Mouterre Silly/Chalais	3	En instruction

Tableau 56 : Liste des parcs éoliens voisins situés à moins de 8 km

Trois projets en développement sont recensés à proximité de la zone d'étude. Ces projets étant en cours de développement, le modèle exact des machines n'est pas encore défini.

Les projets de la Plaine de Nouzilly et de Mouterre Silly/Chalais sont situés à plus de 5 km du projet éolien de la Plaine d'Insay. Le risque d'impacts cumulés est inexistant.

Le projet de Champs Gautier qui se situe à moins de 3 km du point récepteur le plus proche peut avoir un impact sur le projet éolien de la Plaine d'Insay. Une fois celui-ci déposé et instruit, il sera possible, en fonction de la chronologie de réalisation, de réaliser un complément d'analyse acoustique pour étudier le risque d'impacts cumulés avec le parc éolien de la Plaine d'Insay.

13. SYNTHÈSE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE ACOUSTIQUE

13.1. Etat sonore initial

Le niveau de bruit résiduel en chacun des points du voisinage a été déterminé par la mesure, avant l'implantation des éoliennes, sur une durée suffisamment longue pour être représentative. Ce niveau a été recoupé avec les relevés météorologiques issus du mât de grande hauteur. Ainsi l'évolution du niveau sonore aux points récepteurs de référence en fonction des classes de vitesse de vent standardisée a été établie.

L'ambiance sonore de la zone est influencée par les routes avoisinantes et les activités agricoles.

Le point P3 a été identifié comme étant potentiellement le plus exposé vis-à-vis de la contribution sonore du projet éolien, en l'absence de toute connaissance sur l'implantation des éoliennes.

13.2. Impact du parc éolien en limite de propriété et tonalités marquées

Avec les hypothèses d'implantation et quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif en limite de propriété n'est constaté. En d'autres termes, le niveau sonore en limite de propriété engendré par le futur parc éolien est, en tout point du périmètre de mesure, inférieur aux niveaux limites réglementaires en périodes nocturne et diurne.

Pour le gabarit envisagé et présenté au paragraphe 8.4 aucune tonalité marquée n'a été détectée.

Un calcul des tonalités sera effectué lorsque le modèle d'éolienne définitif sera choisi.

13.3. Impact du projet éolien au voisinage

Dans la configuration d'implantation proposée des éoliennes, avec le plan de bridage proposé par GANTHA et quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif n'est constaté ou, en d'autres termes :

- le niveau de bruit ambiant (parc en fonctionnement) est, en chaque point de référence (P1.a à P6), inférieur ou égal à 35 dB(A),

et/ou

- l'émergence engendrée par le parc éolien est, en chaque point de référence (P1.a à P6), inférieure à l'émergence réglementairement admissible de 3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en périodes de journée et de soirée.

13.4. Risques d'impacts cumulés

Trois projets en développement sont recensés à proximité de la zone d'étude. Ces projets étant en cours de développement, le modèle exact des machines n'est pas encore défini.

Les projets de la Plaine de Nouzilly et de Mouterre Silly/Chalais sont situés à plus de 5 km du projet éolien de la Plaine d'Insay. Le risque d'impacts cumulés est inexistant.

Le projet de Champs Gautier se situant à moins de 3 km du point récepteur le plus proche peut avoir un impact sur le projet éolien de la Plaine d'Insay. Une fois celui-ci déposé et instruit, il sera possible, en fonction de la chronologie de réalisation, de réaliser un complément d'analyse acoustique pour étudier le risque d'impacts cumulés avec le parc éolien de la Plaine d'Insay.

13.5. Mesures de contrôle acoustique après installation du parc

Lors de la mise en service du parc, les éoliennes seront configurées avec un plan de fonctionnement optimisé assurant une conformité à la réglementation acoustique. Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ou les textes réglementaires en vigueur.

Cette campagne de réception post-installation sera effectuée dans les 6 mois après la mise en service du parc afin de confirmer le plan de bridage et de s'assurer qu'il n'y a pas de dépassement des seuils réglementaires.

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

ANNEXES

ANNEXE 1 - Données de vent observées du 16 janvier au 7 février 2020

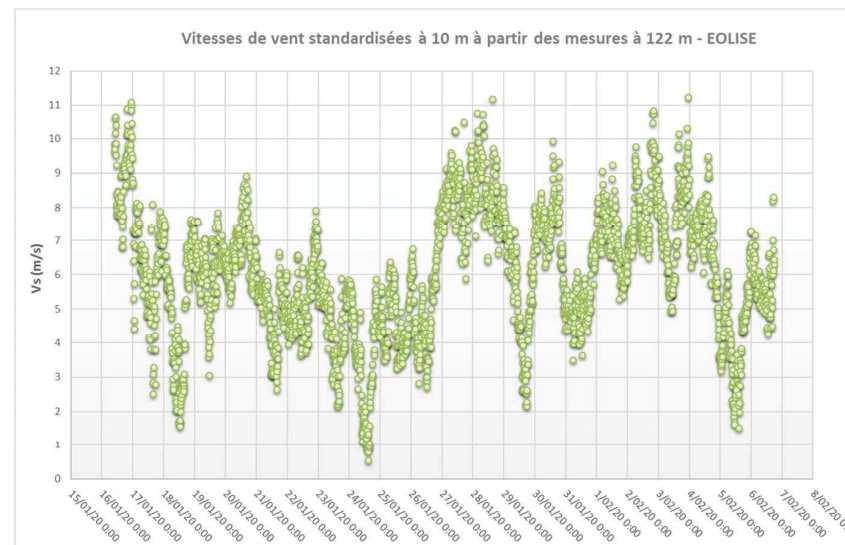


Figure 23 : Vitesse de vent standardisée à partir des vitesses mesurées à 122 m

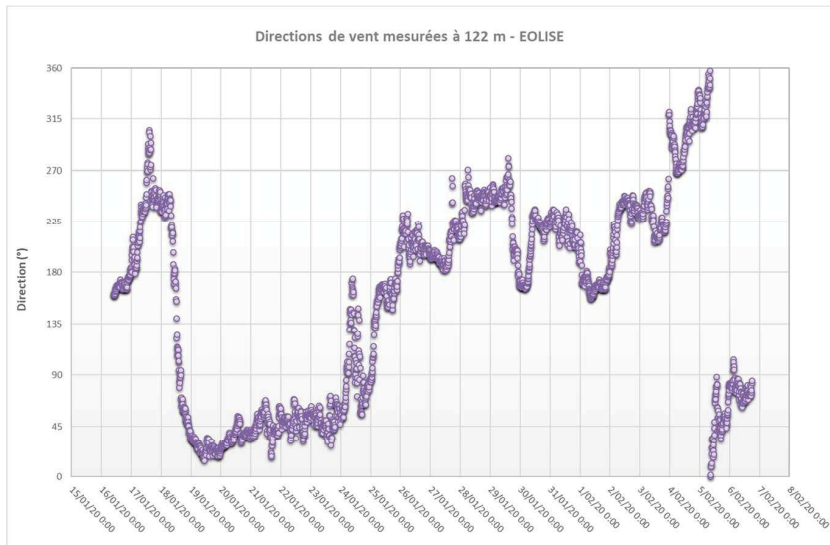


Figure 24 : Directions de vent à 10 m de hauteur observées

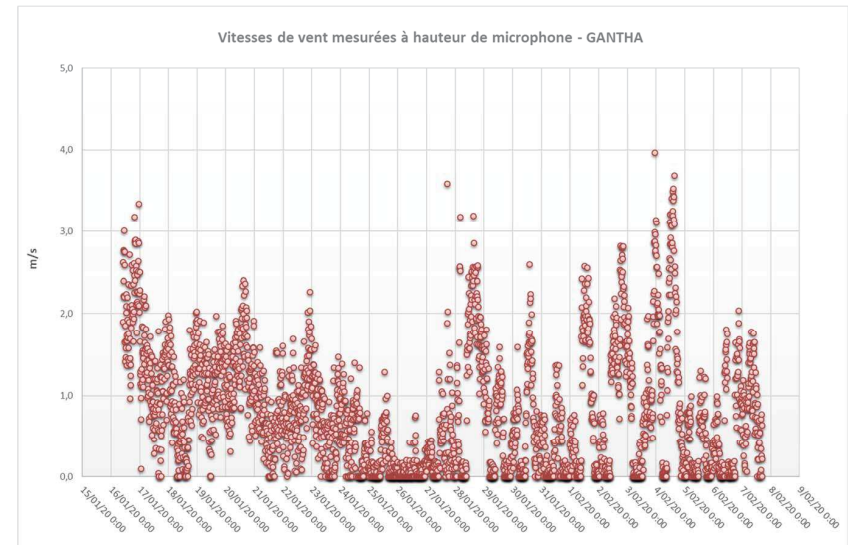


Figure 25 : Vitesses de vent à 1,5 m de hauteur observées

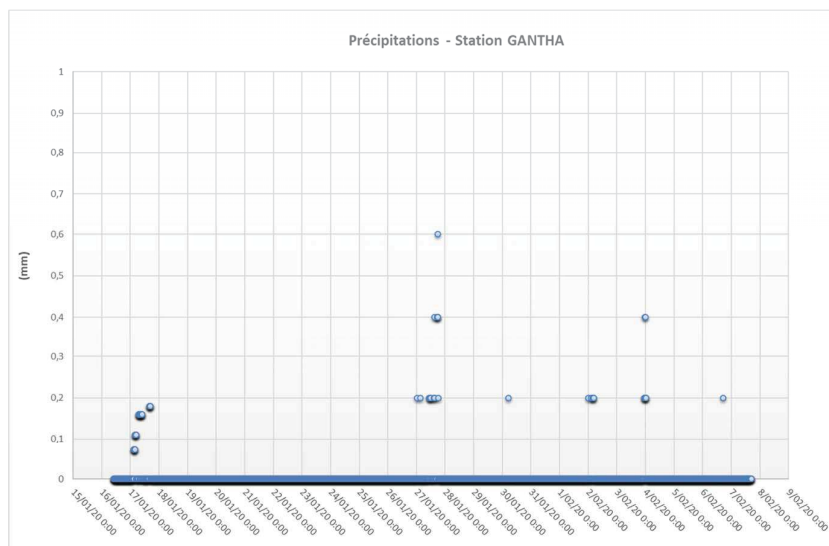


Figure 26 : Précipitations observées

ANNEXE 2 – Fiches de mesures sonométriques du 16 janvier au 7 février 2020

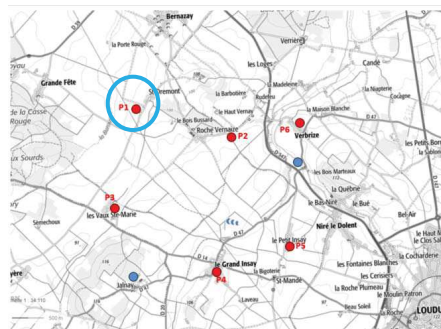
Point 1 – Saint-Drémont

Fiche 1

LOCALISATION

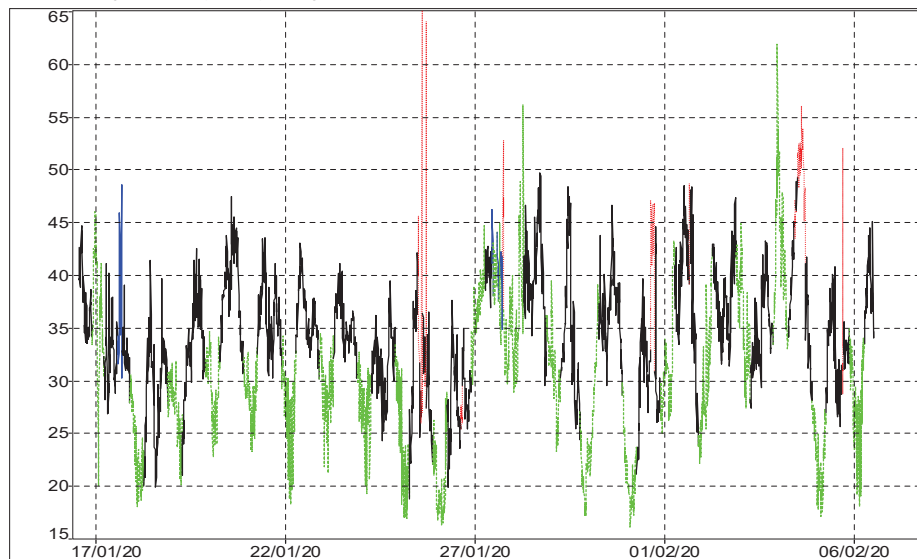
Point de mesure situé chez M. Meunier, 8 rue des Vaux Sainte-Marie, 86 120 LES TROIS-MOUTIERS.

Mesure réalisée avec le sonomètre RION NL-52, n° de série 1221560. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles $L_{A50}(10 \text{ min})$ du 16 janvier au 6 février 2019



■ = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
■ = périodes nocturnes
■ = non pris en compte – Périodes de pluie
■ = périodes diurnes

COMMENTAIRES

Habitation isolée proche de la D347.

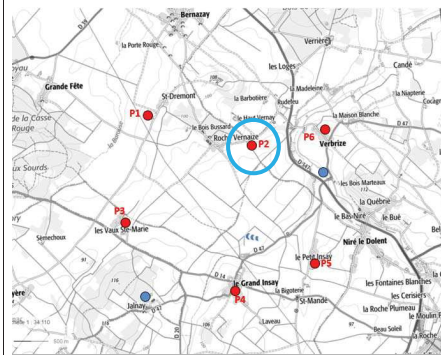
Point 2 – La Roche Vernaize

Fiche 2

LOCALISATION

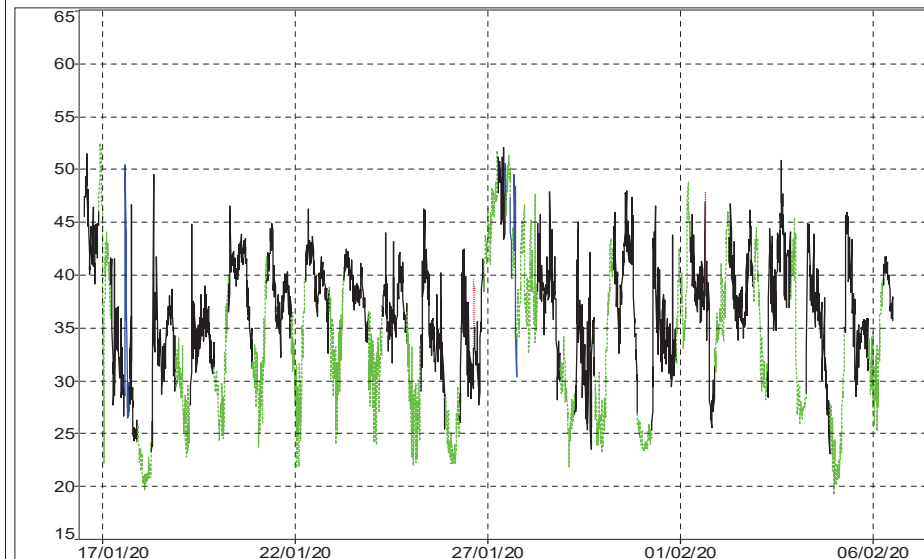
Point de mesure situé chez M. Point, 7 rue Moulin Gelet, 86 120 LES TROIS-MOUTIERS.

Mesure réalisée avec le sonomètre RION NL-52, n° de série 832232. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles $L_{A50}(10 \text{ min})$ du 16 janvier au 6 février 2020



■ = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
■ = périodes nocturnes
■ = non pris en compte – Périodes de pluie
■ = périodes diurnes

COMMENTAIRES

Habitation de type individuelle dans un petit village à proximité de la D347.

Point 3 – Les Vaux Sainte-Marie

Fiche 3



LOCALISATION

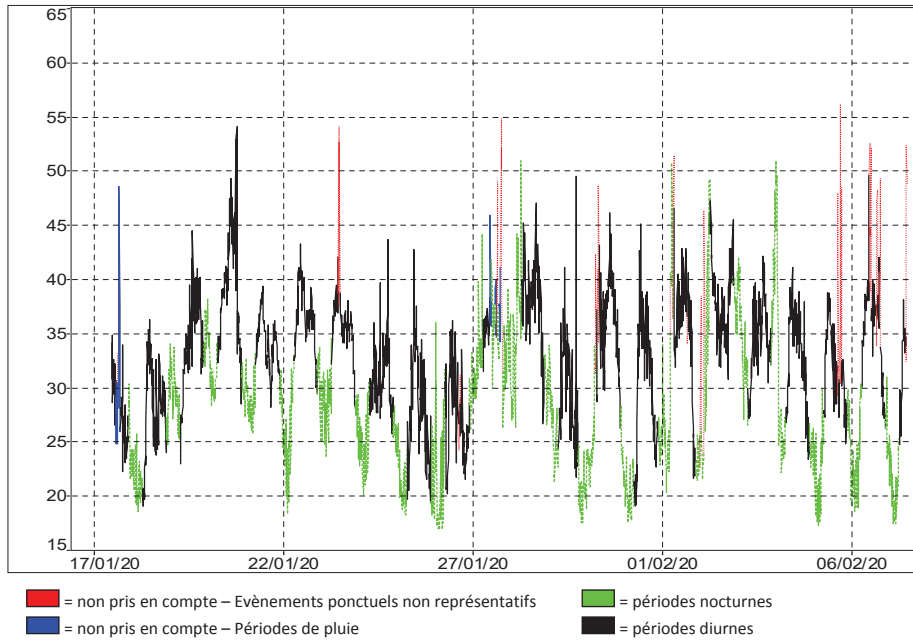
Point de mesure situé chez M. Gambier, 2 rue les Vaux Sainte-Marie, 86 200 MOUTERRE-SILLY.

Mesure réalisée avec le sonomètre RION NL-52, n° de série 331810. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles $L_{A50}(10 \text{ min})$ du 17 janvier au 7 février 2020



COMMENTAIRES

Habitation de type exploitation agricole isolée.

Point 4 – Grand Insay

Fiche 4



LOCALISATION

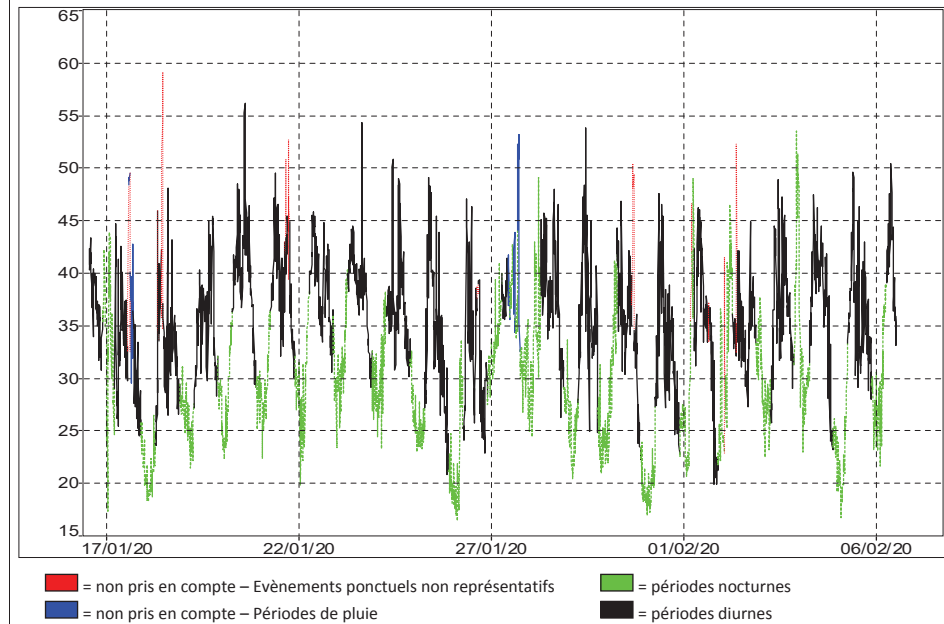
Point de mesure situé chez M. Juge, 1 rue des Champs, 86 200 LES TROIS-MOUTIERS.

Mesure réalisée avec le sonomètre RION NL52, n° de série 775945. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles $L_{A50}(10 \text{ min})$ du 16 janvier au 6 février 2020



COMMENTAIRES

Habitation de type exploitation agricole située dans un petit village isolé.

LOCALISATION

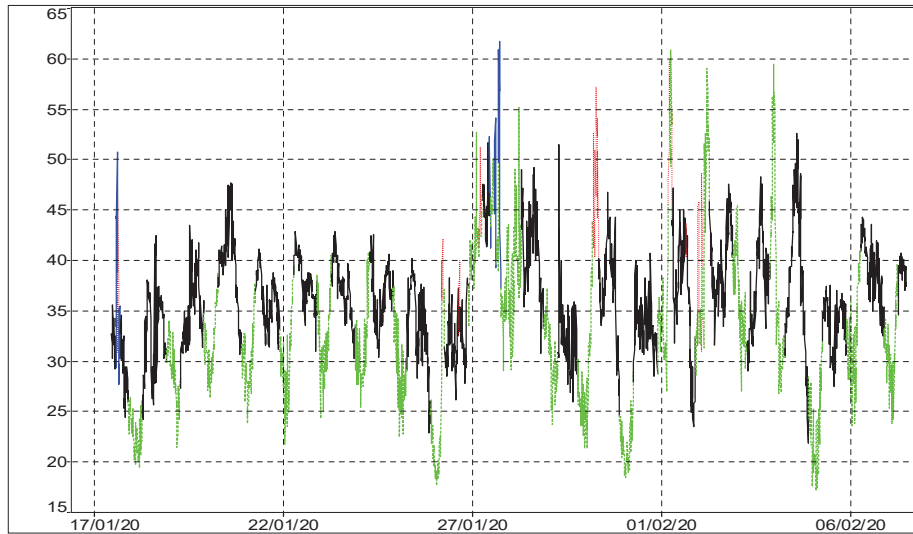
Point de mesure situé chez M. Guérin, 2 rue Moulin Guibert, 86 200 LOUDUN.

Mesure réalisée avec le sonomètre RION NL-52, n° de série 331812. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles L_{A50}(10 min) du 17 janvier au 7 février 2020



- = non pris en compte – Evènements ponctuels non représentatifs
- = non pris en compte – Périodes de pluie
- = périodes nocturnes
- = périodes diurnes

COMMENTAIRES

Habitation de type individuelle située sur une exploitation agricole proche d'un petit village et de la D347.

LOCALISATION

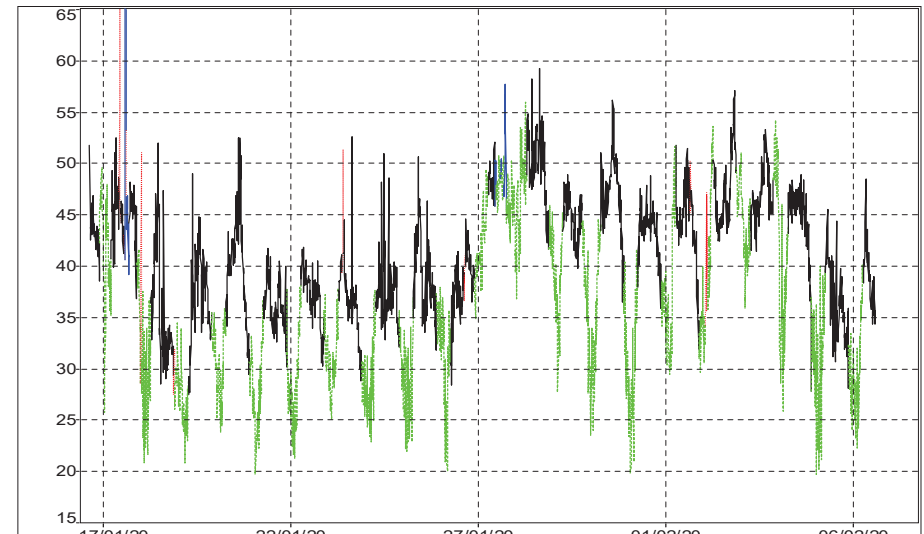
Point de mesure situé chez M. Vivier, 13 rue Moulin de la Font, 86 200 LOUDUN.

Mesure réalisée avec le sonomètre Svantek SVAN 977, n° de série 69713. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles L_{A50}(10 min) du 16 janvier au 6 février 2020

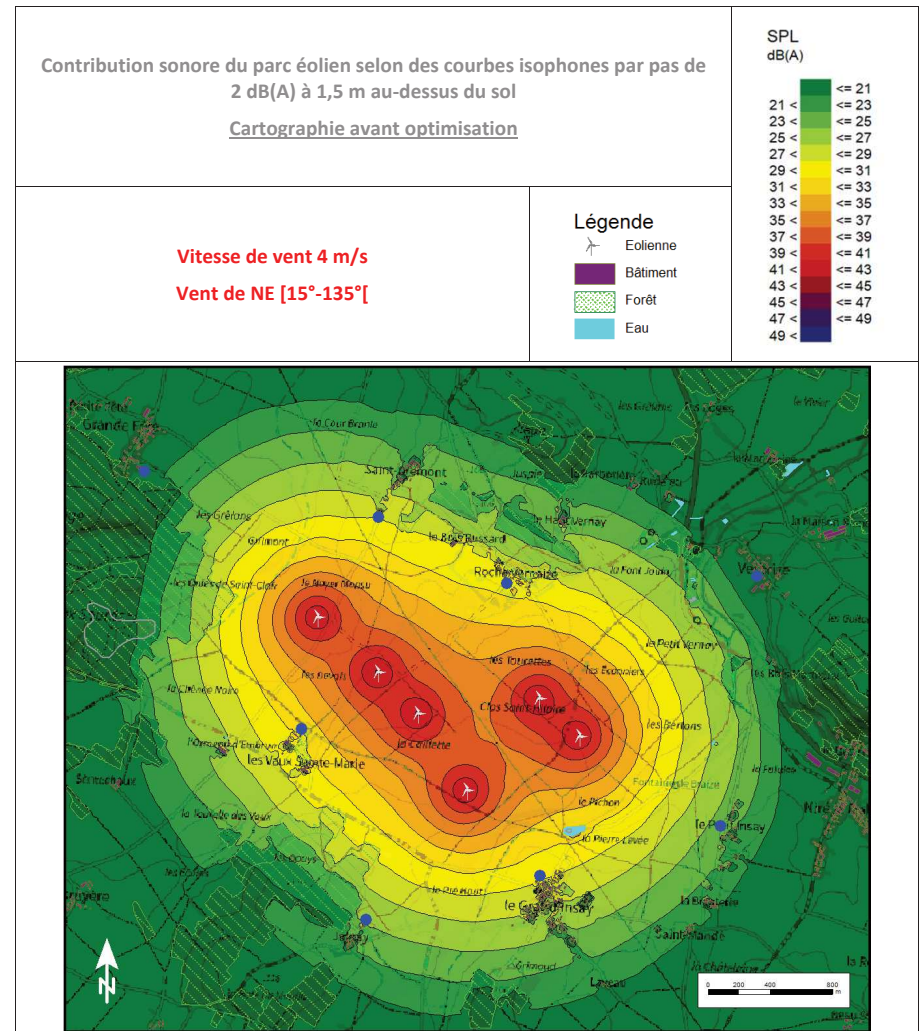


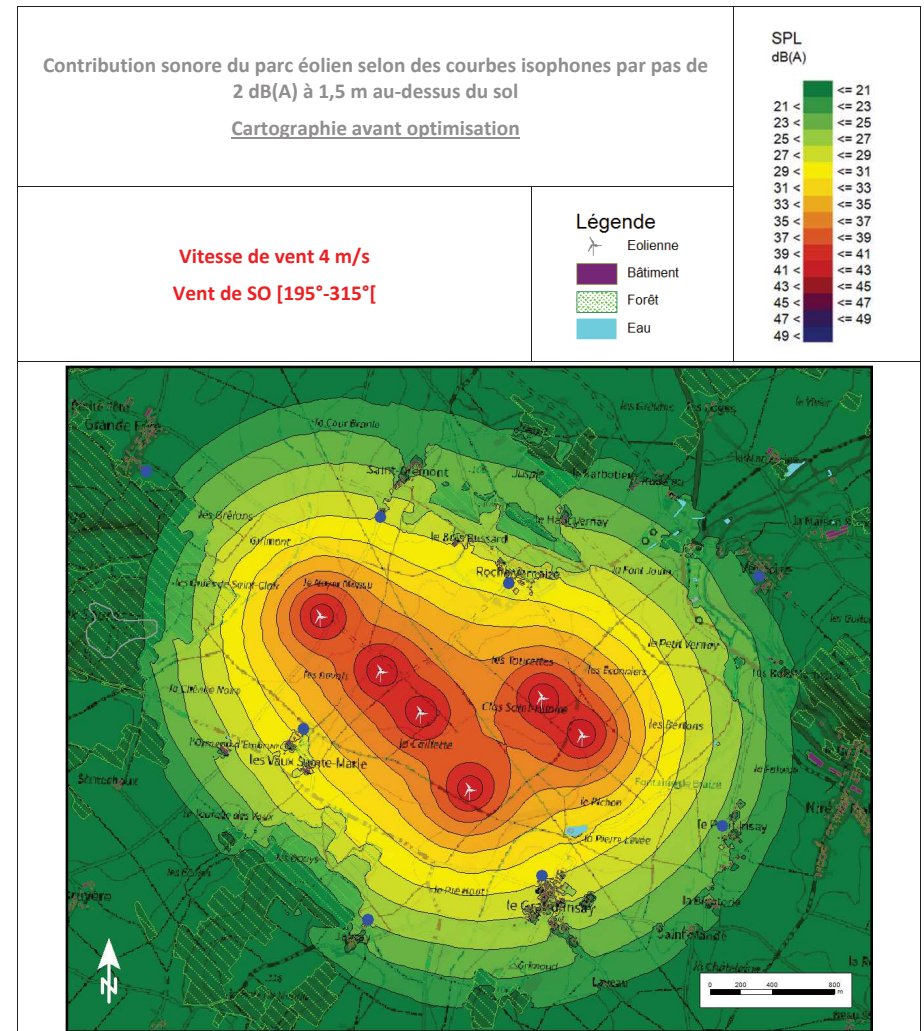
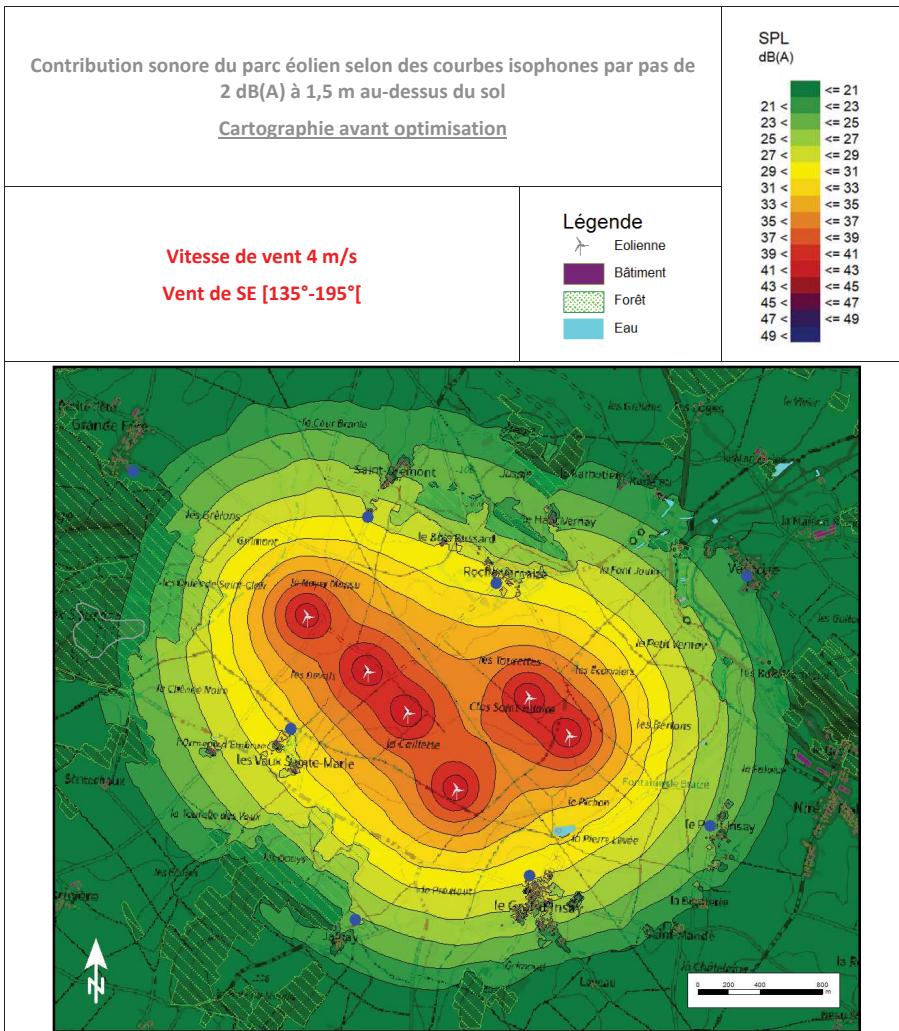
- = non pris en compte – Evènements ponctuels non représentatifs
- = non pris en compte – Périodes de pluie
- = périodes nocturnes
- = périodes diurnes

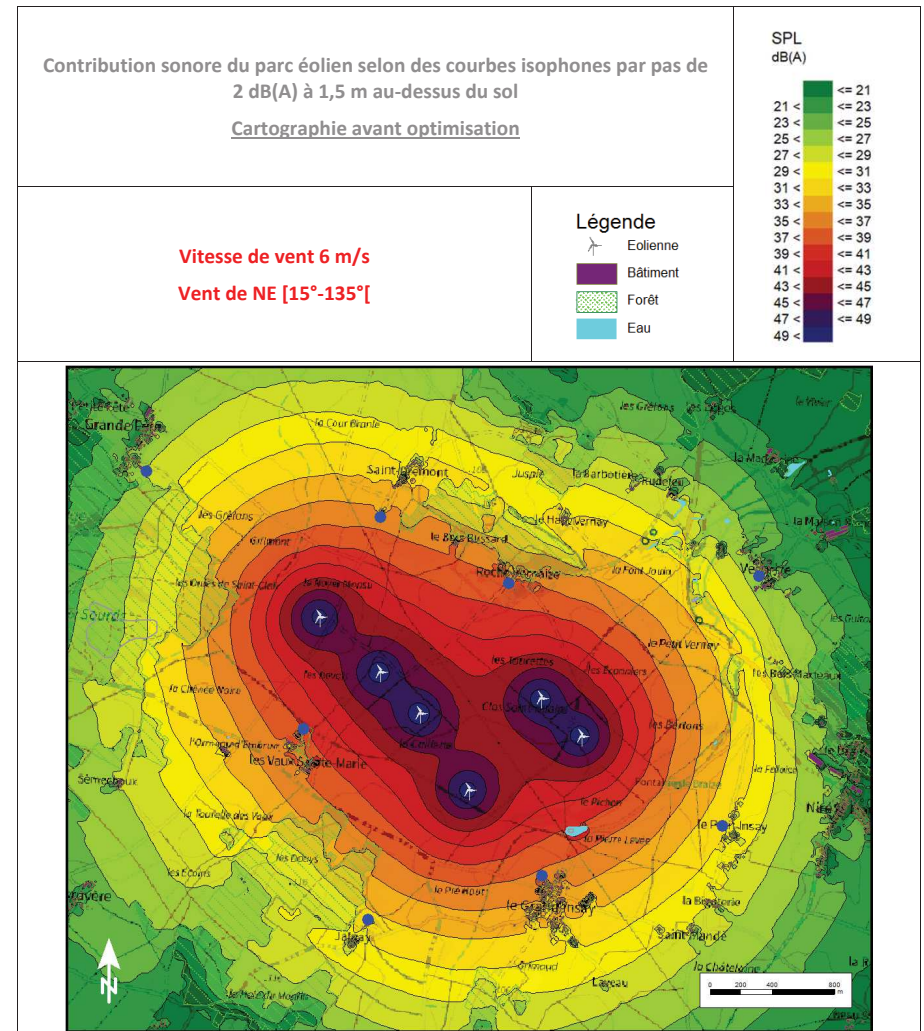
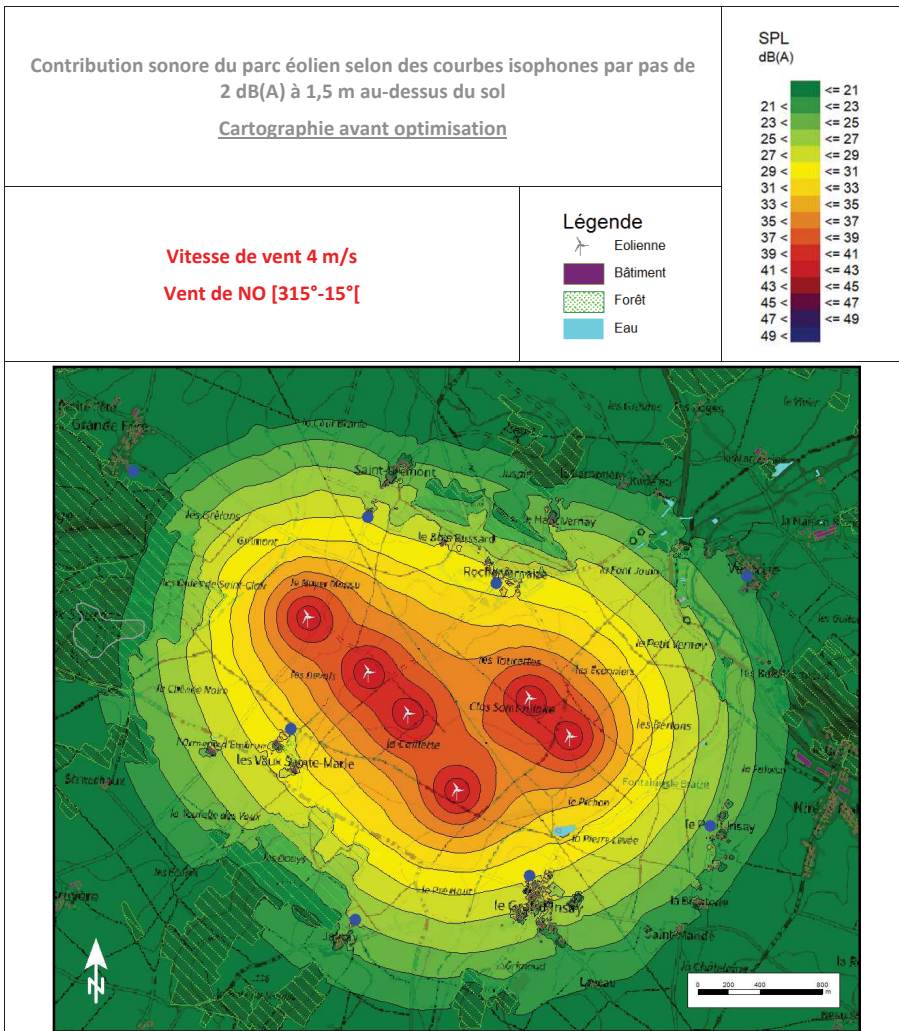
COMMENTAIRES

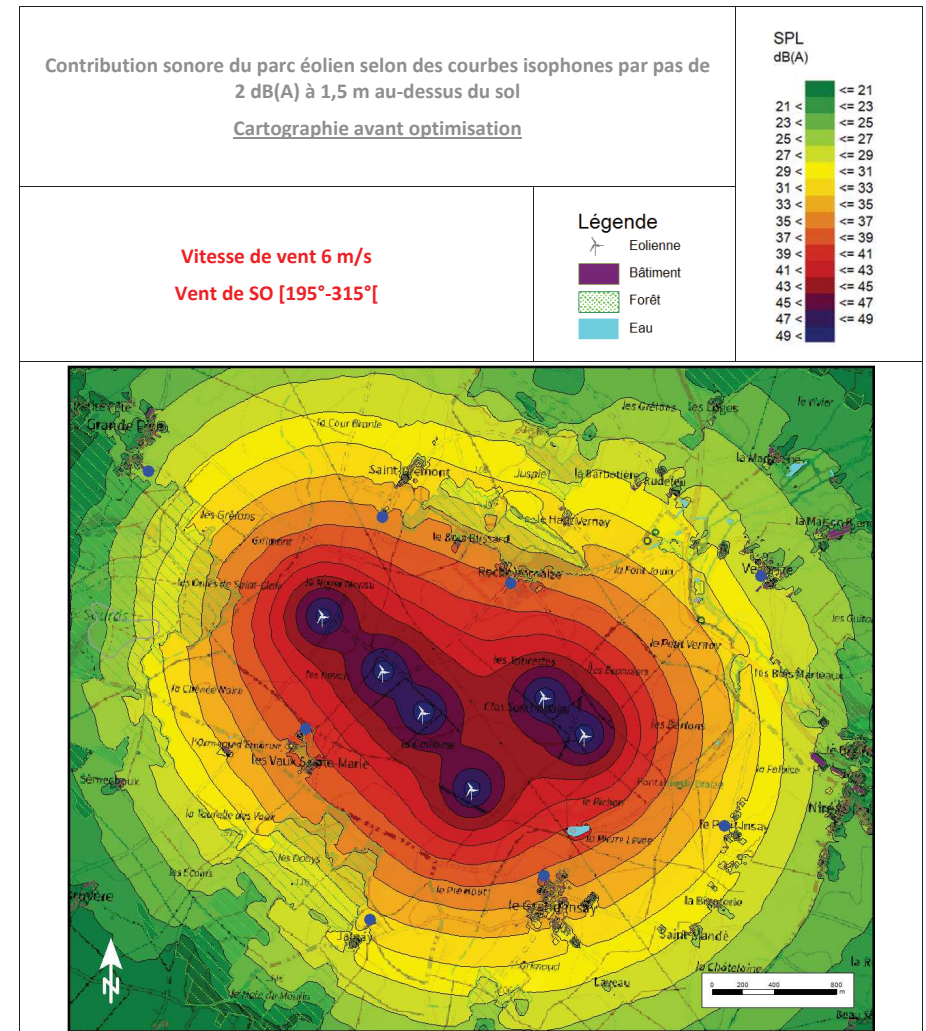
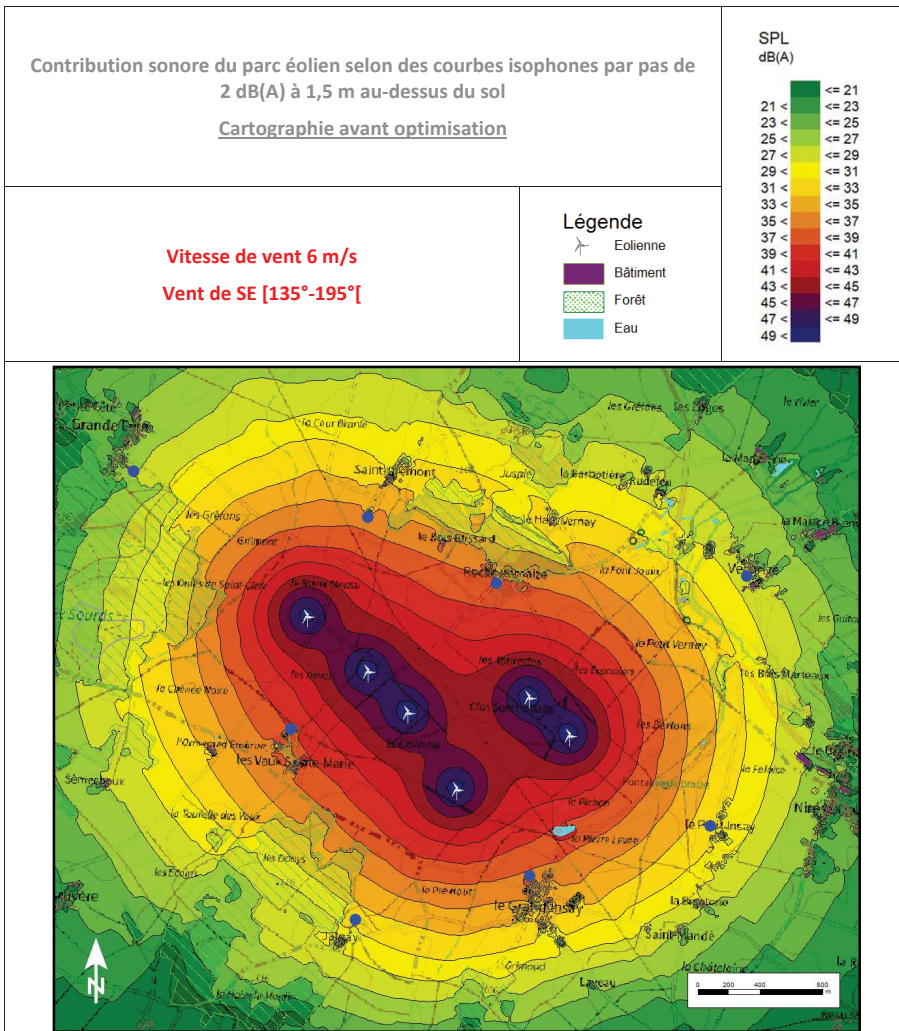
Habitation située dans un quartier résidentiel de Loudun proche de la D14.

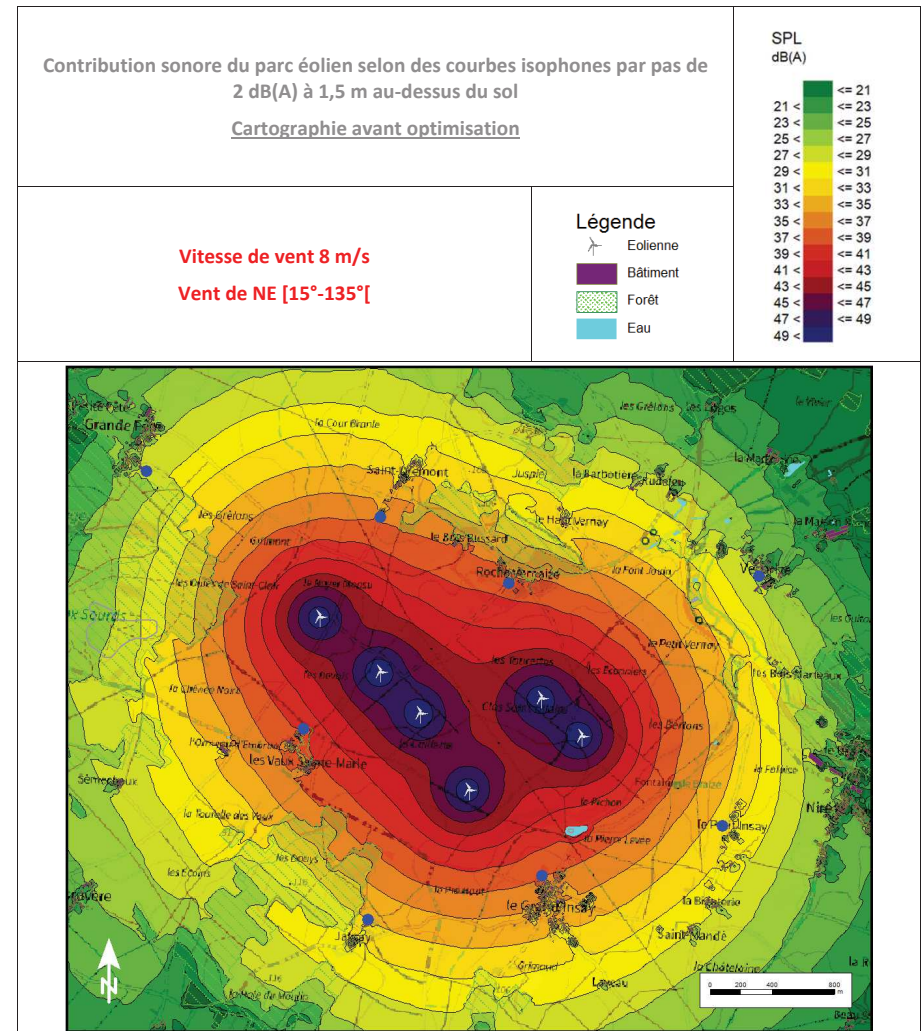
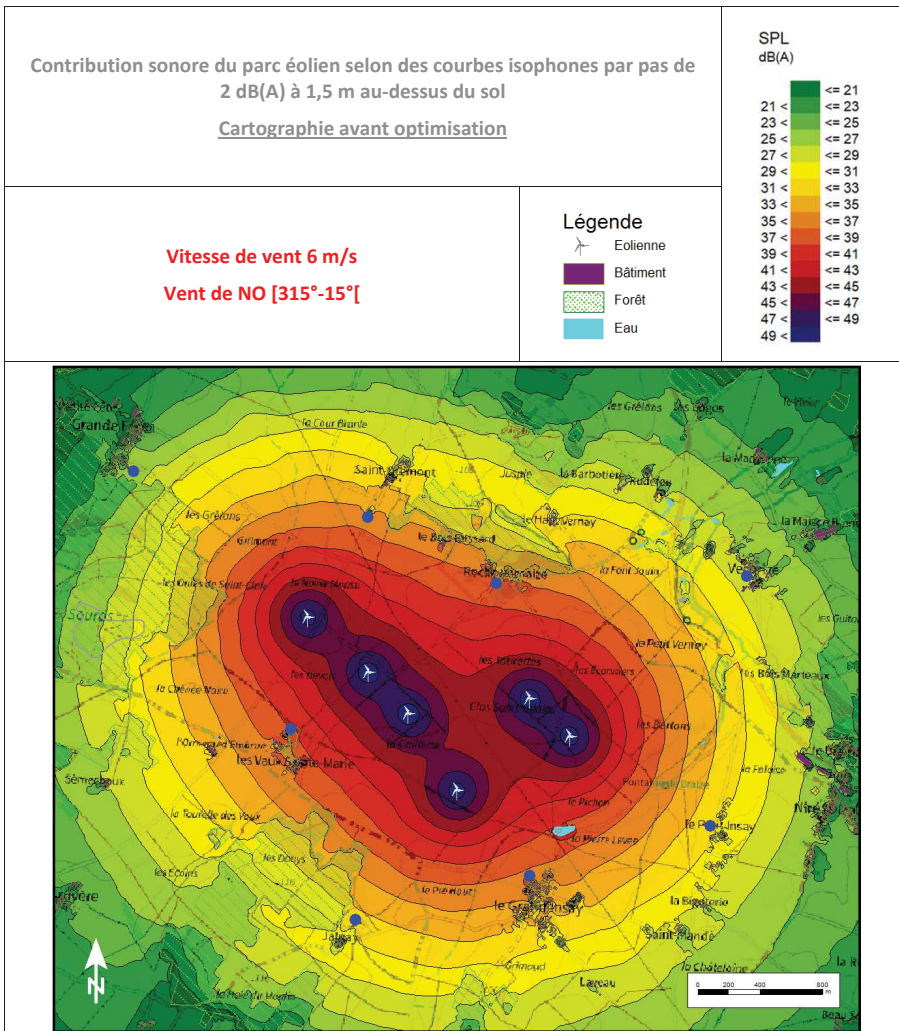
ANNEXE 3 - Cartographie des contributions du projet éolien de la Plaine d'Insay (86) – AVANT optimisation

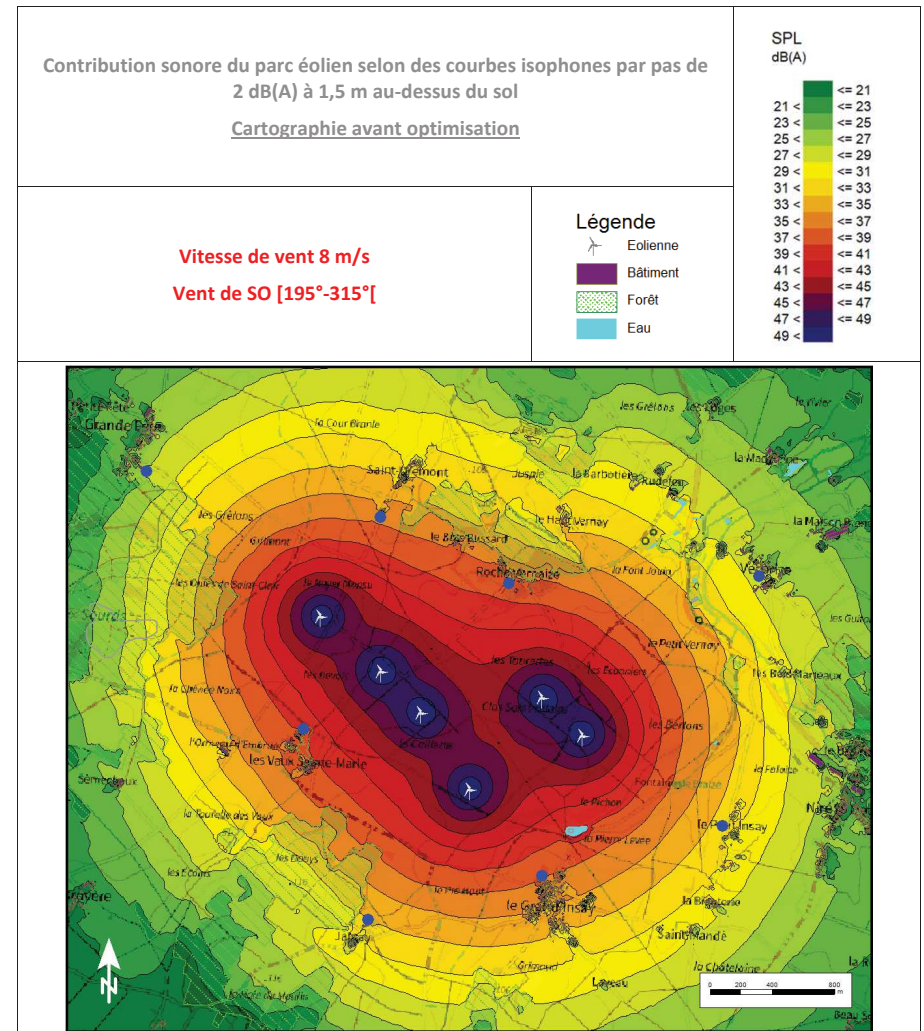
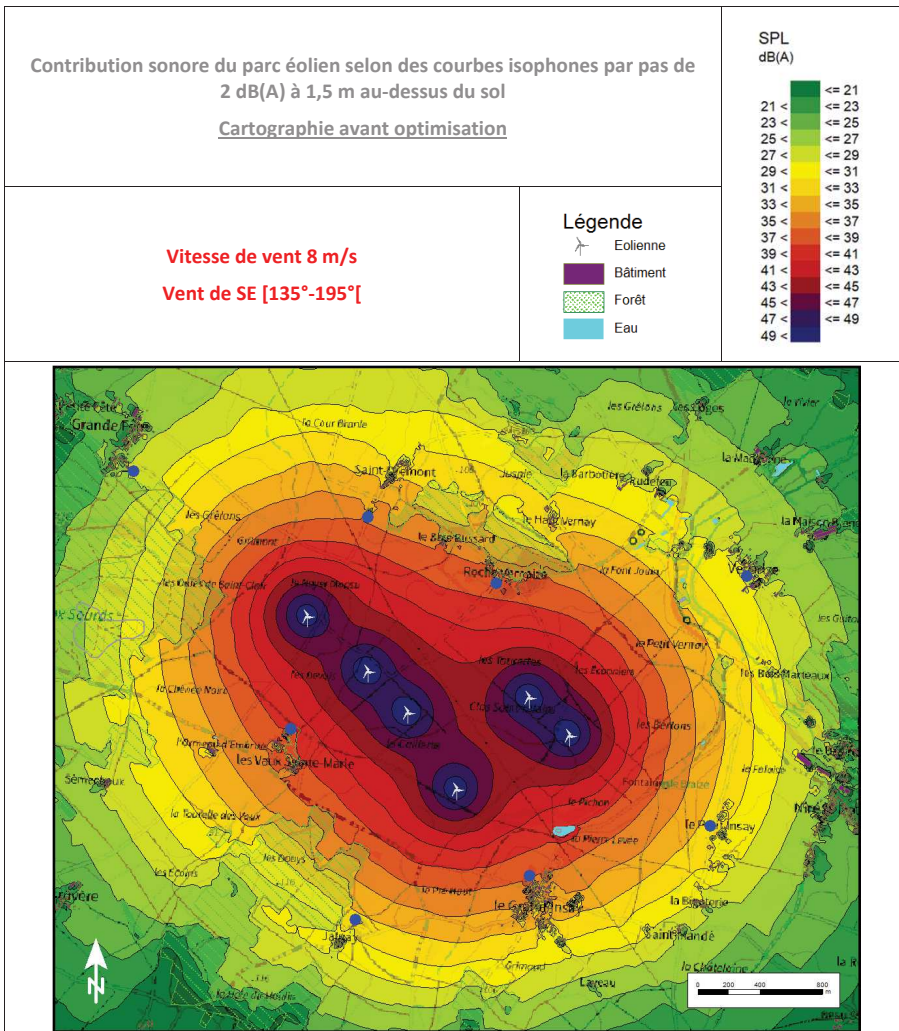
















Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
Cartographie avant optimisation

SPL
dB(A)

<= 21
21 <
23 <
25 <
27 <
29 <
31 <
33 <
35 <
37 <
39 <
41 <
43 <
45 <
47 <
49 <

Vitesse de vent 8 m/s
 Vent de NO [315°-15°]

Légende

-  Eolienne
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Eau

