

PROJET DU PARC ÉOLIEN DE LA VALLÉE AUX PIERRES

-

COMMUNES DE MENAUCOURT ET CHANTERAINNE

Etude de l'impact acoustique



05 septembre 2025

Rapport n°752ACO2022-01G



10, Place de la République - 37190 Azay-le-Rideau

Tél : 02 47 26 88 16

E-mail : contact@ereaa-ingenierie.com

www.ereaa-ingenierie.com

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	4
2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET.....	5
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS	7
3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
3.1.1. Textes réglementaires.....	7
3.1.2. Contexte normatif.....	8
3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT	9
3.2.1. Quelques définitions.....	9
3.2.2. Commentaires sur les infrasons	11
3.2.3. Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit.....	13
3.2.4. Echelle de bruit	16
3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES	17
4. ETAT INITIAL	18
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	18
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES	22
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT.....	29
4.3.1. Méthodologie générale.....	29
4.3.2. Définition des classes homogènes	31
4.3.3. Résultats	32
5. ANALYSE PREVISIONNELLE	35
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET	35
5.1.1. Présentation du modèle de calcul.....	35
5.1.2. Configuration étudiée	36
5.1.3. Hypothèses d'émissions.....	36
5.1.4. Résultats des calculs.....	38
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES	42
5.3. RESULTATS.....	47
5.4. PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE.....	48
5.5. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT.....	51
5.6. TONALITE MARQUEE	53
5.7. EFFETS CUMULES.....	55
5.8. SCENARIO DE REFERENCE	57
6. CONCLUSION	58
6.1. ETAT INITIAL.....	58
6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES	58
7. ANNEXE	60

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »	61
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES	73
ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCUL	80

1. PREAMBULE

Ce rapport présente l'étude d'impact acoustique concernant le projet éolien de la Vallée aux Pierres situé sur les communes de Menaucourt et Chanteraine, dans le département de la Meuse (55).

Dans le développement de projets éoliens, il est important de prendre en compte la problématique du bruit généré par le fonctionnement d'un parc. Ainsi, il est indispensable de réaliser une étude détaillée en amont, intégrant tous les aspects du projet et les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Ainsi, l'étude acoustique dans son ensemble s'articule autour des trois axes suivants :

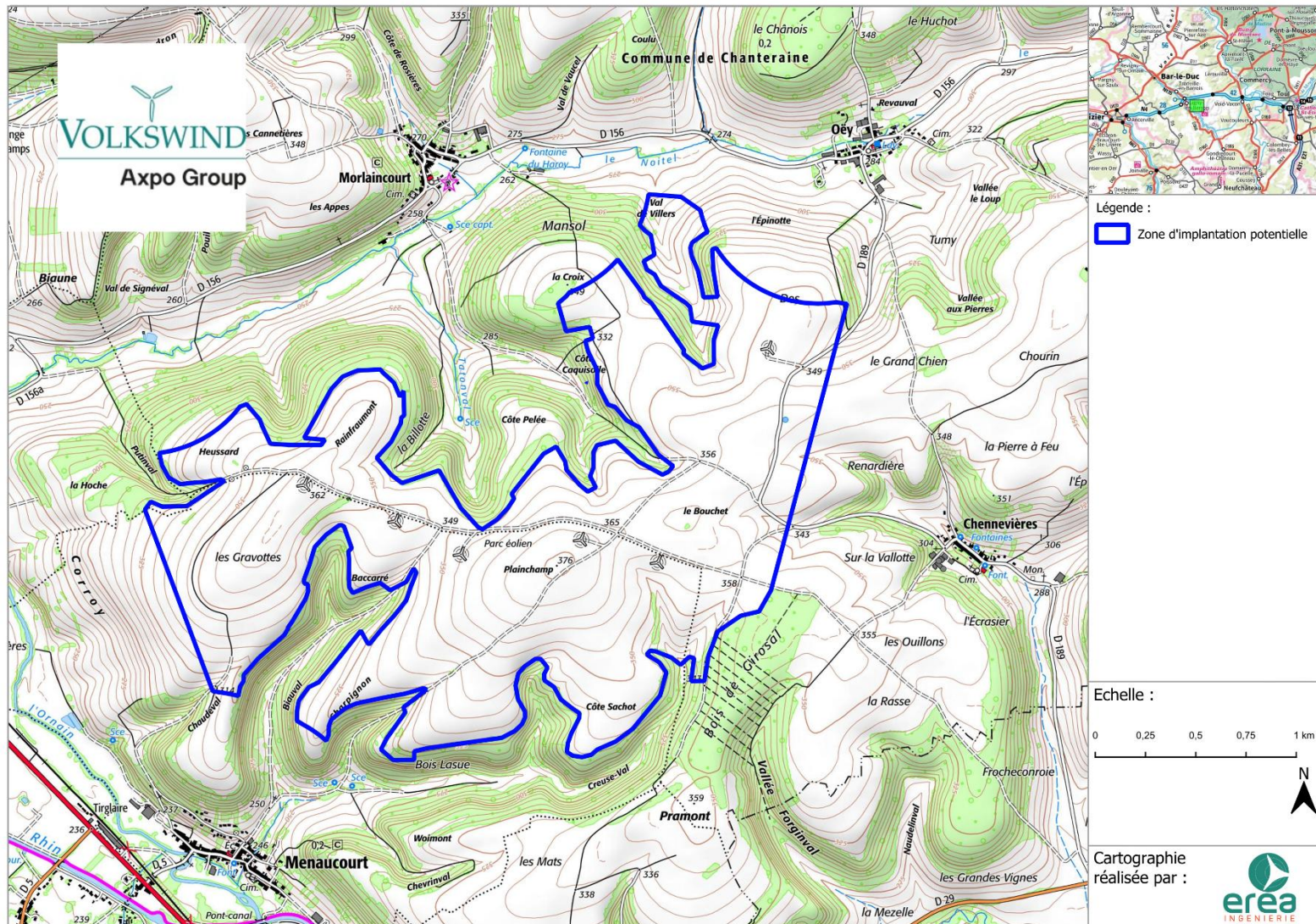
- **Campagnes de mesures *in situ*** : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- **Analyse de l'émergence** à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le projet éolien de la Vallée aux Pierres se situe dans la partie sud du département de la Meuse (55), sur les communes de Menaucourt et Chanteraine.

La zone d'étude du projet s'étend en zone rurale où les principales sources de bruit sont les activités humaines, la faune, la végétation et les axes de transport.

Le projet éolien de la Vallée aux Pierres se situe dans la zone présentée sur la carte ci-dessous.



Localisation de la zone d'implantation potentielle

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS

3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1.1. TEXTES REGLEMENTAIRES

La réglementation concernant le bruit des éoliennes est définie par l'**arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021** 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 (Section 6 – Articles 26 à 31).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

- La notion d'émergence
- La présence de tonalité marquée
- Le niveau de bruit maximal de l'installation.

La notion d'émergence est le pilier de la réglementation. Elle représente la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

L'arrêté définit également les zones à émergences réglementées qui correspondent dans le cas présent à :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Dans ces zones à émergences réglementées, les émissions sonores des installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

D'autre part, dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à **tonalité marquée** au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Enfin, **le niveau de bruit maximal de l'installation** est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit** qui est défini par le rayon R suivant :

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

En ce qui concerne l'analyse des **impacts cumulés**, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. »

D'autre part, l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 indique que « lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus. »

3.1.2. CONTEXTE NORMATIF

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures *in situ* conformément à la norme NFS 31-010 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement".

Les mesures et leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. Ce protocole a pour objectif de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données dans le cadre de la vérification de la conformité de parc éolien suite à la mise en service.

3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie, en effet, selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, ...) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, attention qu'on y porte...).

3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascal).
 p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	1	1	-1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

Arithmétique particulière du décibel

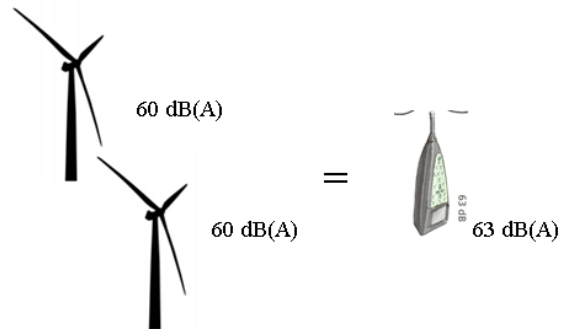
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)** et non 120 dB(A) !

Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.

- **60 dB(A) + 70 dB(A) = 70 dB(A)**

Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque).



Notons que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté L_{Aeq} , qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

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

où $L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et se termine à t_2 .

p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

On peut également utiliser les indices statistiques, notés L_x , qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps.

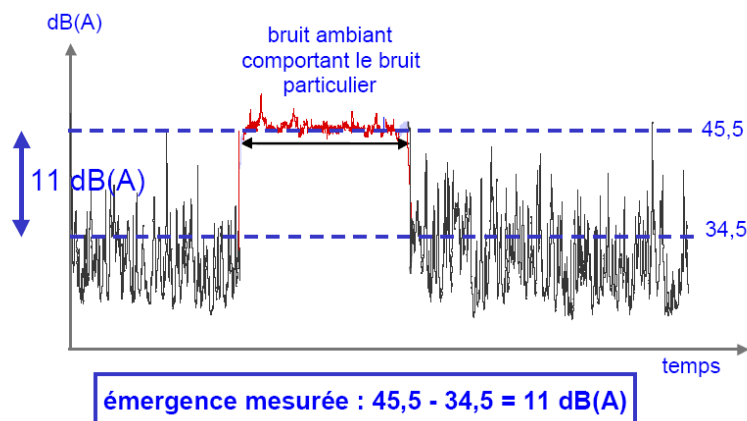
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

Notion d'émergence

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation). »

Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



3.2.2. COMMENTAIRES SUR LES INFRASONS



Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine. Les sons de basses fréquences sont définis pour des fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz alors que les infrasons sont des sons générés avec des fréquences inférieures à 20 Hz.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique, par exemple :

- les activités humaines (exemple : trafic routier, activités agricoles, sites industriels, etc) dont les bruits ont une grande variabilité temporelle et dépendent des activités locales,
- le vent sur des obstacles,
- la végétation (sous l'effet du vent).

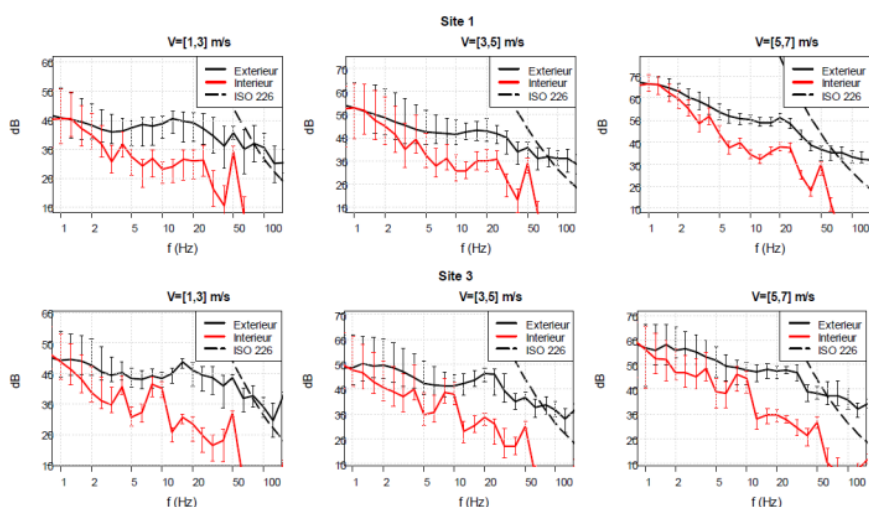
L'Anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Ce document a pour objectif :

- de conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- d'étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;
- de mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons ;
- de proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.

Concernant les effets sanitaires, les réponses apportées s'appuient sur un très grand nombre de données disponibles. Dans un premier temps, il est constaté un fort déséquilibre entre les sources bibliographiques primaires (documents relatifs à des expériences ou études scientifiques originales) et secondaires (revues de la littérature scientifique ou articles d'opinion). En effet, les sources secondaires sont nombreuses alors que le nombre de sources primaires qu'elles sont censées synthétiser est limité. Cette particularité, ajoutée à la divergence très marquée des conclusions de ces revues, montre clairement l'existence d'une forte controverse publique sur cette thématique.

En l'absence de Directive européenne spécifique au bruit des éoliennes ou aux infrasons et basses fréquences de toutes sources sonores, il n'existe pas actuellement d'harmonisation réglementaire en Union Européenne sur ces sujets. Seuls des réglementations ou référentiels nationaux sont actuellement disponibles. Parmi les référentiels nationaux qui prennent en compte l'exposition aux bruits basses fréquences, seuls quelques-uns incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens, à l'exception des pénalités pour tonalités marquées, lorsqu'elles sont présentes. Seul le Danemark a intégré officiellement la prise en compte des basses fréquences dans sa réglementation sur l'impact sonore des parcs éoliens. Mais les valeurs d'isolement prises pour le calcul des niveaux d'exposition aux basses fréquences sonores à l'intérieur des habitations sont controversées.

La campagne de mesure réalisée par l'Anses pour différents parcs éoliens confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. D'autre part, ces mesures ne montrent aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).



Seuil d'audition ISO 226 (tirets noirs). Barres verticales : intervalles contenant 75 % des échantillons autour de la médiane des niveaux sonores de chaque tiers d'octave

Spectres médians à l'extérieur (noir) et à l'intérieur (rouge) du logement

L'avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail donne les conclusions suivantes. De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz.

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. **L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éoliens.**

L'Anses conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.

Dans ce contexte, l'Agence recommande :

- de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, notamment en transmettant des éléments d'information relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés et en facilitant la participation aux enquêtes publiques ;
- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores, notamment au vu des connaissances récemment acquises chez l'animal et en étudiant la faisabilité de réaliser une étude épidémiologique visant à observer l'état de santé des riverains de parcs éoliens.

L'Agence rappelle par ailleurs que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation soit évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance, au minimum de 500 m, peut être étendue à l'issue de la réalisation de l'étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites d'exposition au bruit.

On ne peut donc pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains.

3.2.3. COMMENTAIRES SUR LES EFFETS EXTRA-AUDITIFS DU BRUIT

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

Les perturbations du sommeil

Il est démontré que le bruit peut entraîner une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraîne des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Anses, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Un parc éolien, avec une distance réglementaire d'au moins 500 m ne permettant pas d'atteindre des niveaux de 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation, il n'existe pas ou peu de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

Les troubles chroniques du sommeil

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires.

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- Le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique.
- Le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise.
- Le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entraîner une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle.

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport et sont inférieurs aux seuils pouvant avoir des effets sur le système endocrinien et immunitaire.

Les effets sur la santé mentale

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié de 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Eoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.

Ce même rapport précise, **qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité** (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	L _{Aeq, 24 h}	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
Effets immunologiques	Limitée			
Poids à la naissance	Limitée			
Effets congénitaux	Manquante			
Troubles psychiatriques	Limitée			
Nuisance	Suffisante	L _{dn}	42	Extérieur
Taux d'absentéisme	Limitée			
Bien-être psychosocial	Limitée			
Performance	Limitée			
Troubles du sommeil, changements dans :				
Tracé du sommeil	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Éveil	Suffisante	SEL	55	Intérieur
Stades	Suffisante	SEL	35	Intérieur
Qualité subjective	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	40	Extérieur
Fréquence cardiaque	Suffisante	SEL	40	Intérieur
Niveaux hormonaux	Limitée			
Système immunitaire	Inadéquate			
Humeur du lendemain	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Performance du lendemain	Limitée			

Source : Traduit de Passchier-Vermeer et Passchier, 2000²².

3.2.4. ECHELLE DE BRUIT

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-dessous permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ». A 500 mètres d'une éolienne, le niveau sonore correspond à une conversation chuchotée.



Echelle de bruit (Source : France Energie Eolienne)

3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

Les trois phases de fonctionnement suivantes sont généralement retenues pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s à 10 m du sol, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.
- A partir d'une vitesse d'environ 3 m/s à 10 m du sol, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.
- Au-delà de 10 m/s à 10 m du sol, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

4. ETAT INITIAL

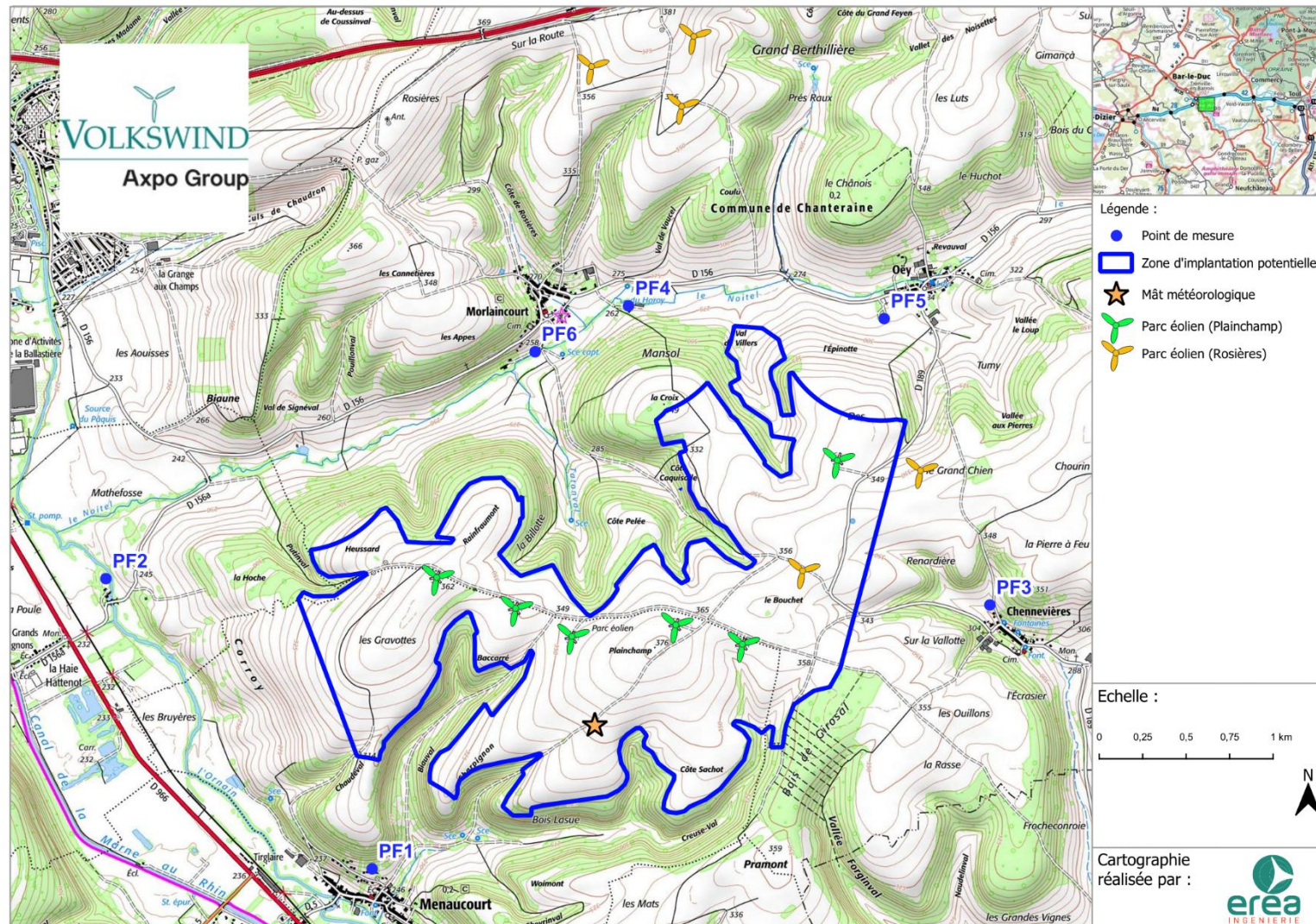
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesures *in situ* a été réalisée sur une période de 20 jours, du 17 novembre au 7 décembre 2022, afin de caractériser au mieux les différentes ambiances sonores présentes autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.

Cette campagne se compose de **6 points fixes**, placés au droit d'habitations représentatives des hameaux les plus exposés au projet. L'ambiance sonore générale est représentative d'une zone rurale traversée par des routes départementales à faible trafic et ponctuellement marquée par l'activité agricole.

Il est à noter que les parcs éoliens de Plainchamp et de Rosières étaient en fonctionnement lors de la campagne de mesure.

La carte suivante localise les 6 points de mesures réalisés.



Localisation des points de mesures acoustiques

Il est précisé qu'un point fixe consiste en l'acquisition d'un niveau sonore toutes les secondes pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément au protocole de mesure. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques (classe 1) de type FUSION de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

D'une manière générale, les points de mesures sont placés à minimum 2 m des obstacles (mur, façade...).

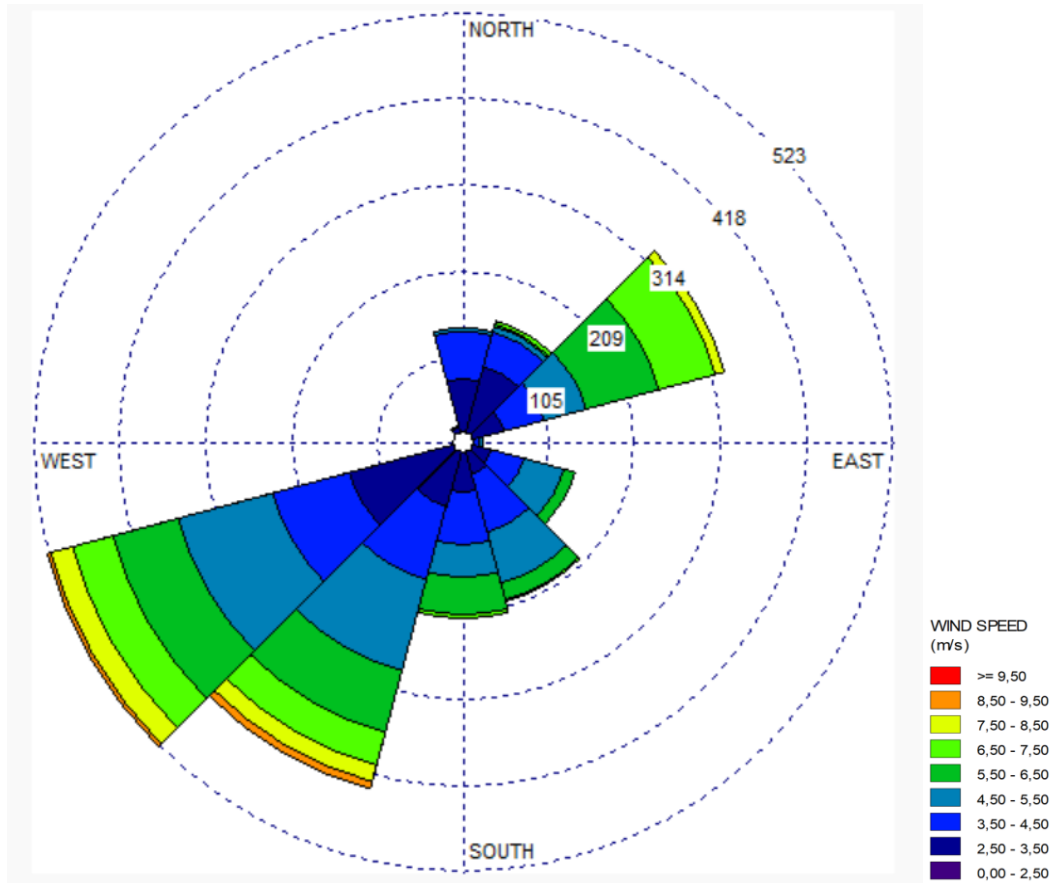
A hauteur des microphones (à environ 1,50 m / 2 m du sol), la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s lors des mesures (vent faible ou masqué par les habitations), conformément à la norme NFS 31-110.

Les données météorologiques ont été relevés grâce à un mât de mesure chiroptérologique positionné dans la zone d'étude du projet. Le mât est équipé d'un anémomètre à 44 m de hauteur.

Les données météorologiques (vitesse et direction du vent) extraites de cette station météo sont utilisées pour réaliser les analyses dans la suite de ce rapport. Ces données sont relevées toutes les 10 minutes.

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes lors de la campagne de mesures acoustiques se déroulant du 17 novembre au 7 décembre 2022 :

- La vitesse de vent maximale relevée est de 9,3 m/s à 10 m du sol en période de jour (7h-22h) et 9,0 m/s à 10 m du sol en période de nuit (22h-7h) ;
- Le vent provient principalement du nord-est, et sud/sud-ouest sur la période de mesures.
- Aucunes précipitations ont été observées durant la période de mesures.



17 novembre au 7 décembre 2022

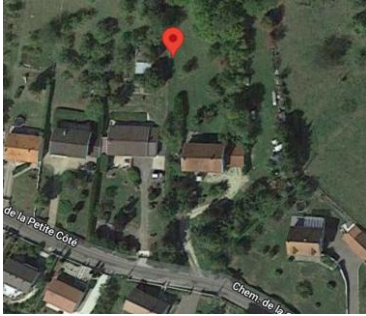


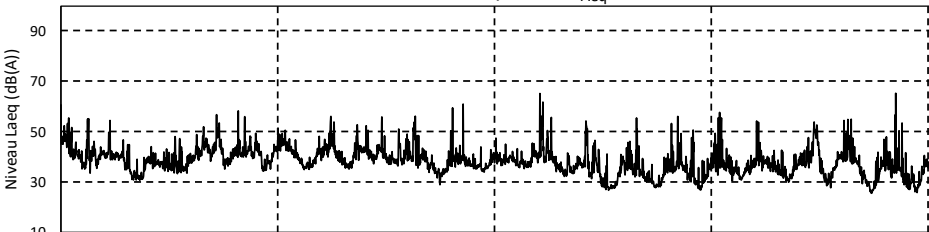
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES




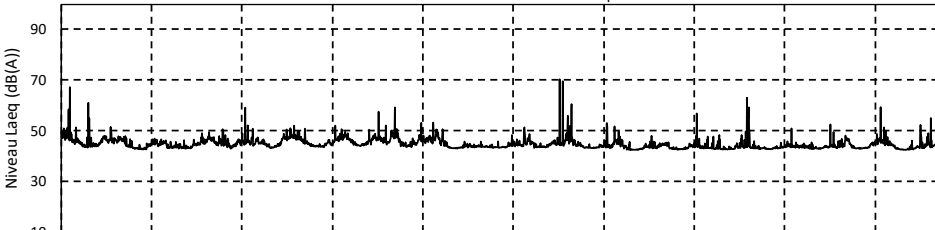
Pour les 6 points de mesures, les fiches ci-après présentent les informations suivantes :




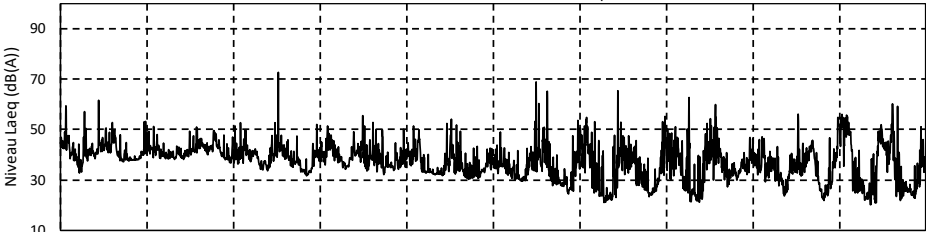
- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution temporelle du niveau de bruit
- listing des niveaux L_{Aeq} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit
- niveau L_{Aeq} moyen sur chacune des périodes réglementaires.




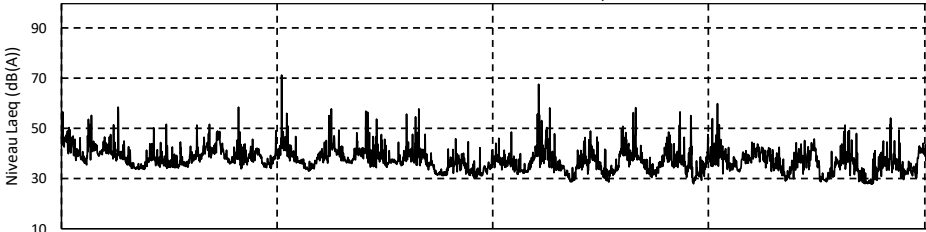
Remarque :

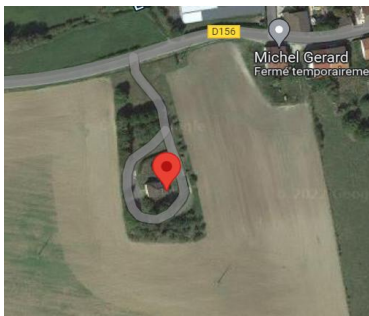


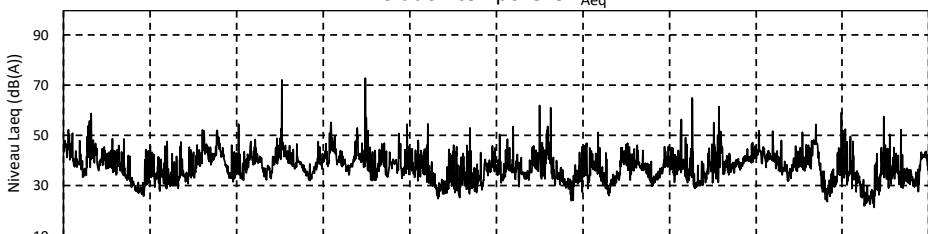
Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L_{50} (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart de ces évènements particuliers sont évacués automatiquement.


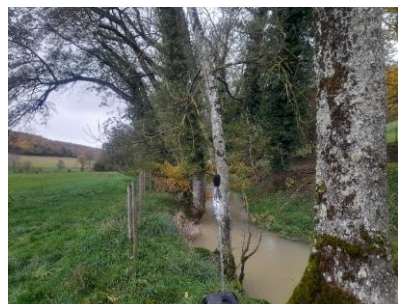

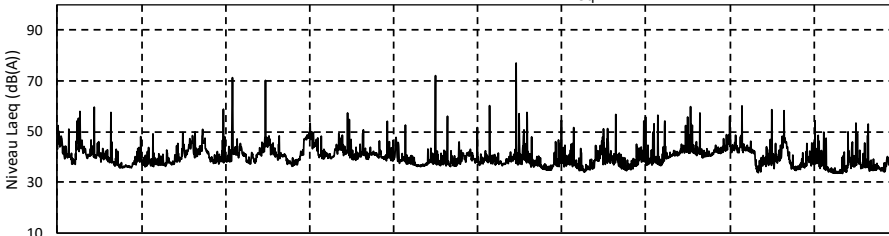
PROJET EOLIEN		Mesure PF1																																																																																																																			
		NOVEMBRE - DECEMBRE 2022																																																																																																																			
Localisation de la mesure :	4 chemin petite côté (Menaucourt)	Latitude :	48,651792 N																																																																																																																		
Période de la mesure :	Du jeudi 17 novembre au mercredi 07 décembre	Longitude :	5,355012 E																																																																																																																		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11207 - 01 dB																																																																																																																		
Point de mesure		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)																																																																																																																		
		L _{Aeq} moyen	51,5 dB(A) / 39,1 dB(A)																																																																																																																		
Observations		Le point est situé au sud du parc. L'ambiance sonore relativement calme et représentatif d'un environnement rural.																																																																																																																			
Vue de l'habitation		Vue vers projet																																																																																																																			
																																																																																																																					
Evolution temporelle L _{Aeq}																																																																																																																					
																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Date</th> <th colspan="2">Jour</th> <th colspan="2">Nuit</th> </tr> <tr> <th>L_{Aeq} en dB(A)</th> <th>L₅₀ en dB(A)</th> <th>L_{Aeq} en dB(A)</th> <th>L₅₀ en dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17/11/2022</td><td>64,3</td><td>41,2</td><td>47,4</td><td>36,2</td></tr> <tr><td>18/11/2022</td><td>41,9</td><td>39,3</td><td>43,2</td><td>37,7</td></tr> <tr><td>19/11/2022</td><td>38,0</td><td>35,9</td><td>34,1</td><td>31,6</td></tr> <tr><td>20/11/2022</td><td>43,0</td><td>40,3</td><td>44,0</td><td>35,5</td></tr> <tr><td>21/11/2022</td><td>45,2</td><td>40,4</td><td>43,7</td><td>39,3</td></tr> <tr><td>22/11/2022</td><td>44,0</td><td>41,7</td><td>37,7</td><td>36,2</td></tr> <tr><td>23/11/2022</td><td>45,1</td><td>40,5</td><td>37,4</td><td>36,1</td></tr> <tr><td>24/11/2022</td><td>43,4</td><td>40,0</td><td>42,4</td><td>37,8</td></tr> <tr><td>25/11/2022</td><td>44,2</td><td>38,2</td><td>40,8</td><td>37,3</td></tr> <tr><td>26/11/2022</td><td>44,9</td><td>36,4</td><td>34,4</td><td>33,5</td></tr> <tr><td>27/11/2022</td><td>39,5</td><td>37,4</td><td>36,5</td><td>35,3</td></tr> <tr><td>28/11/2022</td><td>49,1</td><td>38,1</td><td>38,2</td><td>36,1</td></tr> <tr><td>29/11/2022</td><td>42,3</td><td>34,4</td><td>35,6</td><td>33,5</td></tr> <tr><td>30/11/2022</td><td>40,2</td><td>33,1</td><td>30,6</td><td>28,6</td></tr> <tr><td>01/12/2022</td><td>40,9</td><td>33,7</td><td>37,6</td><td>28,7</td></tr> <tr><td>02/12/2022</td><td>44,3</td><td>34,2</td><td>32,4</td><td>29,2</td></tr> <tr><td>03/12/2022</td><td>40,7</td><td>35,7</td><td>34,3</td><td>32,7</td></tr> <tr><td>04/12/2022</td><td>44,2</td><td>37,3</td><td>34,1</td><td>31,5</td></tr> <tr><td>05/12/2022</td><td>43,3</td><td>37,1</td><td>33,3</td><td>31,4</td></tr> <tr><td>06/12/2022</td><td>47,0</td><td>32,7</td><td>31,9</td><td>27,6</td></tr> <tr><td>07/12/2022</td><td>37,9</td><td>35,6</td><td>31,4</td><td>28,6</td></tr> </tbody> </table>				Date	Jour		Nuit		L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	17/11/2022	64,3	41,2	47,4	36,2	18/11/2022	41,9	39,3	43,2	37,7	19/11/2022	38,0	35,9	34,1	31,6	20/11/2022	43,0	40,3	44,0	35,5	21/11/2022	45,2	40,4	43,7	39,3	22/11/2022	44,0	41,7	37,7	36,2	23/11/2022	45,1	40,5	37,4	36,1	24/11/2022	43,4	40,0	42,4	37,8	25/11/2022	44,2	38,2	40,8	37,3	26/11/2022	44,9	36,4	34,4	33,5	27/11/2022	39,5	37,4	36,5	35,3	28/11/2022	49,1	38,1	38,2	36,1	29/11/2022	42,3	34,4	35,6	33,5	30/11/2022	40,2	33,1	30,6	28,6	01/12/2022	40,9	33,7	37,6	28,7	02/12/2022	44,3	34,2	32,4	29,2	03/12/2022	40,7	35,7	34,3	32,7	04/12/2022	44,2	37,3	34,1	31,5	05/12/2022	43,3	37,1	33,3	31,4	06/12/2022	47,0	32,7	31,9	27,6	07/12/2022	37,9	35,6	31,4	28,6
Date	Jour		Nuit																																																																																																																		
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)																																																																																																																	
17/11/2022	64,3	41,2	47,4	36,2																																																																																																																	
18/11/2022	41,9	39,3	43,2	37,7																																																																																																																	
19/11/2022	38,0	35,9	34,1	31,6																																																																																																																	
20/11/2022	43,0	40,3	44,0	35,5																																																																																																																	
21/11/2022	45,2	40,4	43,7	39,3																																																																																																																	
22/11/2022	44,0	41,7	37,7	36,2																																																																																																																	
23/11/2022	45,1	40,5	37,4	36,1																																																																																																																	
24/11/2022	43,4	40,0	42,4	37,8																																																																																																																	
25/11/2022	44,2	38,2	40,8	37,3																																																																																																																	
26/11/2022	44,9	36,4	34,4	33,5																																																																																																																	
27/11/2022	39,5	37,4	36,5	35,3																																																																																																																	
28/11/2022	49,1	38,1	38,2	36,1																																																																																																																	
29/11/2022	42,3	34,4	35,6	33,5																																																																																																																	
30/11/2022	40,2	33,1	30,6	28,6																																																																																																																	
01/12/2022	40,9	33,7	37,6	28,7																																																																																																																	
02/12/2022	44,3	34,2	32,4	29,2																																																																																																																	
03/12/2022	40,7	35,7	34,3	32,7																																																																																																																	
04/12/2022	44,2	37,3	34,1	31,5																																																																																																																	
05/12/2022	43,3	37,1	33,3	31,4																																																																																																																	
06/12/2022	47,0	32,7	31,9	27,6																																																																																																																	
07/12/2022	37,9	35,6	31,4	28,6																																																																																																																	

PROJET EOLIEN		Mesure PF2		
		NOVEMBRE - DECEMBRE 2022		
Localisation de la mesure :	Le moulin de Givrauval (Givrauval)	Latitude :	48,666529 N	
Période de la mesure :	Du jeudi 17 novembre au mardi 06 décembre	Longitude :	5,334939 E	
Durée de la mesure :	20 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°10768 - 01 dB	
Point de mesure		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	
		L_{Aeq} moyen	52,6 dB(A) / 44,1 dB(A)	
Observations		Le point est situé à l'ouest du projet. L'ambiance sonore est perturbée par un bruit particulier en continu (de type pompe à chaleur, ventilation...).		
Vue de l'habitation		Vue vers projet		
				
Evolution temporelle L _{Aeq}				
				
17/11/2022 19/11/2022 21/11/2022 23/11/2022 25/11/2022 27/11/2022 29/11/2022 01/12/2022 03/12/2022 05/12/2022				
Date	Jour		Nuit	
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)
17/11/2022	64,9	45,7	51,3	43,4
18/11/2022	46,4	45,4	45,6	43,8
19/11/2022	44,7	43,7	43,2	42,7
20/11/2022	45,9	44,9	44,5	43,2
21/11/2022	46,8	44,9	44,7	43,7
22/11/2022	47,3	46,0	44,2	43,7
23/11/2022	46,8	45,7	44,1	43,8
24/11/2022	48,3	45,9	45,2	44,3
25/11/2022	47,2	45,8	44,6	43,9
26/11/2022	43,9	43,5	43,3	43,1
27/11/2022	45,5	44,1	43,6	43,4
28/11/2022	54,4	44,5	44,1	43,6
29/11/2022	45,5	43,7	43,4	43,1
30/11/2022	44,2	43,4	42,7	42,6
01/12/2022	44,8	43,1	43,4	42,7
02/12/2022	48,2	43,1	42,9	42,7
03/12/2022	44,0	43,3	43,1	42,8
04/12/2022	44,9	43,6	43,2	43,0
05/12/2022	46,4	44,3	43,1	43,0
06/12/2022	45,6	43,5	42,9	42,5

PROJET EOLIEN		Mesure PF3		
		NOVEMBRE - DECEMBRE 2022		
Localisation de la mesure :	3 chemin du Val d'oyes (chennevières)	Latitude :	48,665856 N	
Période de la mesure :	Du jeudi 17 novembre au mercredi 07 décembre	Longitude :	5,402851 E	
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11853 - 01 dB	
Point de mesure		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	
		L_{Aeq} moyen	52,0 dB(A)	
Observations		Le point est situé à l'est du projet. L'ambiance sonore relativement calme et représentatif d'un environnement rural.		
Vue de l'habitation		Vue vers projet		
				
Evolution temporelle L_{Aeq}				
				
17/11/2022 19/11/2022 21/11/2022 23/11/2022 25/11/2022 27/11/2022 29/11/2022 01/12/2022 03/12/2022 05/12/2022				
Date	Jour		Nuit	
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)
17/11/2022	64,7	39,4	47,3	35,9
18/11/2022	46,4	40,0	41,8	39,7
19/11/2022	43,6	39,0	38,6	37,9
20/11/2022	43,6	41,2	42,4	39,3
21/11/2022	42,5	37,8	42,6	40,4
22/11/2022	53,5	38,2	36,6	35,4
23/11/2022	43,1	38,4	35,6	33,6
24/11/2022	43,2	35,1	39,8	36,9
25/11/2022	41,6	35,5	36,8	34,8
26/11/2022	41,6	32,2	33,2	32,1
27/11/2022	38,3	33,7	34,2	32,0
28/11/2022	51,8	32,1	33,9	30,3
29/11/2022	44,9	31,6	33,5	26,7
30/11/2022	47,0	30,9	33,8	22,9
01/12/2022	43,7	32,4	46,5	24,7
02/12/2022	45,5	33,1	31,0	23,1
03/12/2022	39,4	34,1	34,7	33,0
04/12/2022	41,9	34,4	31,8	27,9
05/12/2022	49,2	37,6	32,0	24,7
06/12/2022	48,2	36,3	29,6	22,3
07/12/2022	41,5	31,9	28,8	24,4

PROJET EOLIEN		Mesure PF4																																																																																																																			
		NOVEMBRE - DECEMBRE 2022																																																																																																																			
Localisation de la mesure :	1 chemin Mansol (Chanteraine)	Latitude :	48,680268 N																																																																																																																		
Période de la mesure :	Du jeudi 17 novembre au mercredi 07 décembre	Longitude :	5,376234 E																																																																																																																		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°10921 - 01 dB																																																																																																																		
Point de mesure		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)																																																																																																																		
		L_{Aeq} moyen	51,0 dB(A) / 37,9 dB(A)																																																																																																																		
Observations		Le point est situé au nord du parc existant. L'ambiance sonore est calme et marquée par les passages de véhicule sur la D156.																																																																																																																			
Vue de l'habitation		Vue vers projet																																																																																																																			
																																																																																																																					
Evolution temporelle L _{Aeq}																																																																																																																					
																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Date</th> <th colspan="2">Jour</th> <th colspan="2">Nuit</th> </tr> <tr> <th>L_{Aeq} en dB(A)</th> <th>L₅₀ en dB(A)</th> <th>L_{Aeq} en dB(A)</th> <th>L₅₀ en dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17/11/2022</td><td>63,4</td><td>39,8</td><td>45,2</td><td>35,9</td></tr> <tr><td>18/11/2022</td><td>44,2</td><td>38,1</td><td>43,8</td><td>39,9</td></tr> <tr><td>19/11/2022</td><td>39,5</td><td>34,5</td><td>35,1</td><td>33,9</td></tr> <tr><td>20/11/2022</td><td>41,8</td><td>38,6</td><td>40,9</td><td>35,4</td></tr> <tr><td>21/11/2022</td><td>42,5</td><td>36,2</td><td>41,4</td><td>38,8</td></tr> <tr><td>22/11/2022</td><td>52,5</td><td>37,8</td><td>36,2</td><td>35,3</td></tr> <tr><td>23/11/2022</td><td>43,9</td><td>38,1</td><td>35,6</td><td>34,4</td></tr> <tr><td>24/11/2022</td><td>43,9</td><td>36,4</td><td>39,5</td><td>36,9</td></tr> <tr><td>25/11/2022</td><td>43,8</td><td>35,7</td><td>37,2</td><td>36,0</td></tr> <tr><td>26/11/2022</td><td>36,7</td><td>31,4</td><td>32,2</td><td>31,2</td></tr> <tr><td>27/11/2022</td><td>38,1</td><td>33,5</td><td>34,0</td><td>32,2</td></tr> <tr><td>28/11/2022</td><td>50,2</td><td>34,7</td><td>34,6</td><td>33,0</td></tr> <tr><td>29/11/2022</td><td>39,3</td><td>33,3</td><td>32,7</td><td>29,9</td></tr> <tr><td>30/11/2022</td><td>44,3</td><td>36,6</td><td>33,4</td><td>31,8</td></tr> <tr><td>01/12/2022</td><td>42,0</td><td>34,4</td><td>41,4</td><td>32,2</td></tr> <tr><td>02/12/2022</td><td>44,2</td><td>33,4</td><td>33,8</td><td>31,3</td></tr> <tr><td>03/12/2022</td><td>39,7</td><td>36,8</td><td>36,8</td><td>34,8</td></tr> <tr><td>04/12/2022</td><td>39,7</td><td>34,9</td><td>33,6</td><td>30,9</td></tr> <tr><td>05/12/2022</td><td>40,3</td><td>31,6</td><td>31,5</td><td>29,6</td></tr> <tr><td>06/12/2022</td><td>40,5</td><td>30,9</td><td>32,3</td><td>28,3</td></tr> <tr><td>07/12/2022</td><td>41,0</td><td>39,4</td><td>37,0</td><td>33,7</td></tr> </tbody> </table>				Date	Jour		Nuit		L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	17/11/2022	63,4	39,8	45,2	35,9	18/11/2022	44,2	38,1	43,8	39,9	19/11/2022	39,5	34,5	35,1	33,9	20/11/2022	41,8	38,6	40,9	35,4	21/11/2022	42,5	36,2	41,4	38,8	22/11/2022	52,5	37,8	36,2	35,3	23/11/2022	43,9	38,1	35,6	34,4	24/11/2022	43,9	36,4	39,5	36,9	25/11/2022	43,8	35,7	37,2	36,0	26/11/2022	36,7	31,4	32,2	31,2	27/11/2022	38,1	33,5	34,0	32,2	28/11/2022	50,2	34,7	34,6	33,0	29/11/2022	39,3	33,3	32,7	29,9	30/11/2022	44,3	36,6	33,4	31,8	01/12/2022	42,0	34,4	41,4	32,2	02/12/2022	44,2	33,4	33,8	31,3	03/12/2022	39,7	36,8	36,8	34,8	04/12/2022	39,7	34,9	33,6	30,9	05/12/2022	40,3	31,6	31,5	29,6	06/12/2022	40,5	30,9	32,3	28,3	07/12/2022	41,0	39,4	37,0	33,7
Date	Jour		Nuit																																																																																																																		
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)																																																																																																																	
17/11/2022	63,4	39,8	45,2	35,9																																																																																																																	
18/11/2022	44,2	38,1	43,8	39,9																																																																																																																	
19/11/2022	39,5	34,5	35,1	33,9																																																																																																																	
20/11/2022	41,8	38,6	40,9	35,4																																																																																																																	
21/11/2022	42,5	36,2	41,4	38,8																																																																																																																	
22/11/2022	52,5	37,8	36,2	35,3																																																																																																																	
23/11/2022	43,9	38,1	35,6	34,4																																																																																																																	
24/11/2022	43,9	36,4	39,5	36,9																																																																																																																	
25/11/2022	43,8	35,7	37,2	36,0																																																																																																																	
26/11/2022	36,7	31,4	32,2	31,2																																																																																																																	
27/11/2022	38,1	33,5	34,0	32,2																																																																																																																	
28/11/2022	50,2	34,7	34,6	33,0																																																																																																																	
29/11/2022	39,3	33,3	32,7	29,9																																																																																																																	
30/11/2022	44,3	36,6	33,4	31,8																																																																																																																	
01/12/2022	42,0	34,4	41,4	32,2																																																																																																																	
02/12/2022	44,2	33,4	33,8	31,3																																																																																																																	
03/12/2022	39,7	36,8	36,8	34,8																																																																																																																	
04/12/2022	39,7	34,9	33,6	30,9																																																																																																																	
05/12/2022	40,3	31,6	31,5	29,6																																																																																																																	
06/12/2022	40,5	30,9	32,3	28,3																																																																																																																	
07/12/2022	41,0	39,4	37,0	33,7																																																																																																																	

PROJET EOLIEN		Mesure PF5		
		NOVEMBRE - DECEMBRE 2022		
Localisation de la mesure :	15 Rue de Morlaincourt (Oey)	Latitude :	48,679549 N	
Période de la mesure :	Du jeudi 17 novembre au mercredi 07 décembre	Longitude :	5,39608 E	
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°10773 - 01 dB	
Point de mesure 		Période de jour (7h-22h) L_{Aeq} moyen	Période de nuit (22h-7h) 41,5 dB(A)	
		52,0 dB(A)		
Observations Le point est situé au nord-est du parc existant. L'ambiance sonore est calme et marquée par les passages de véhicule sur la D156.				
Vue de l'habitation 		Vue vers projet 		
Evolution temporelle L_{Aeq} 				
17/11/2022 19/11/2022 21/11/2022 23/11/2022 25/11/2022 27/11/2022 29/11/2022 01/12/2022 03/12/2022 05/12/2022 07/12/2022				
Date	Jour		Nuit	
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)
17/11/2022	64,7	39,1	45,6	35,6
18/11/2022	40,6	35,9	46,8	38,7
19/11/2022	37,6	29,6	31,6	28,2
20/11/2022	43,2	39,4	42,9	33,7
21/11/2022	41,8	36,2	41,5	39,3
22/11/2022	53,2	39,6	37,1	35,9
23/11/2022	44,5	39,4	36,5	35,4
24/11/2022	53,8	35,9	43,0	39,2
25/11/2022	42,1	33,3	40,0	36,9
26/11/2022	38,9	28,2	30,5	27,3
27/11/2022	40,7	34,8	36,6	34,3
28/11/2022	47,0	34,0	36,8	34,1
29/11/2022	40,0	32,4	33,0	29,5
30/11/2022	40,7	36,3	33,2	31,3
01/12/2022	42,2	35,5	50,4	32,3
02/12/2022	45,4	34,9	35,1	31,2
03/12/2022	43,3	40,3	40,0	38,1
04/12/2022	44,1	39,5	37,2	33,7
05/12/2022	43,4	30,5	30,0	27,3
06/12/2022	42,2	31,1	32,1	25,2
07/12/2022	41,7	40,5	36,9	31,9

PROJET EOLIEN		Mesure PF6																																																																																																																			
		NOVEMBRE - DECEMBRE 2022																																																																																																																			
Localisation de la mesure :	16 chemin du moulin de chanteraine (Chanteraine)	Latitude :	48,677909 N																																																																																																																		
Période de la mesure :	Du jeudi 17 novembre au mercredi 07 décembre	Longitude :	5,368509 E																																																																																																																		
Durée de la mesure :	21 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11206 - 01 dB																																																																																																																		
Point de mesure 		Période de jour (7h-22h) L_{Aeq} moyen	Période de nuit (22h-7h) L_{Aeq} moyen																																																																																																																		
		53,0 dB(A)	40,5 dB(A)																																																																																																																		
Observations Le point est situé au nord du projet au sein de la propriété du Moulin de Chanteraine. Le point est volontairement éloigné des sources de bruit générées par l'exploitation du site (événements, animations,...) L'ambiance sonore relativement calme et représentatif d'un environnement rural.																																																																																																																					
Vue de l'habitation 		Vue vers projet 																																																																																																																			
Evolution temporelle L_{Aeq} 																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Date</th> <th colspan="2">Jour</th> <th colspan="2">Nuit</th> </tr> <tr> <th>L_{Aeq} en dB(A)</th> <th>L₅₀ en dB(A)</th> <th>L_{Aeq} en dB(A)</th> <th>L₅₀ en dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17/11/2022</td><td>65,6</td><td>40,2</td><td>46,0</td><td>37,8</td></tr> <tr><td>18/11/2022</td><td>44,6</td><td>38,5</td><td>46,2</td><td>40,9</td></tr> <tr><td>19/11/2022</td><td>39,3</td><td>36,4</td><td>36,6</td><td>35,9</td></tr> <tr><td>20/11/2022</td><td>43,0</td><td>40,5</td><td>41,6</td><td>37,4</td></tr> <tr><td>21/11/2022</td><td>53,1</td><td>38,7</td><td>41,5</td><td>39,9</td></tr> <tr><td>22/11/2022</td><td>51,5</td><td>41,0</td><td>39,4</td><td>38,7</td></tr> <tr><td>23/11/2022</td><td>45,4</td><td>42,8</td><td>38,6</td><td>37,8</td></tr> <tr><td>24/11/2022</td><td>44,1</td><td>39,7</td><td>42,8</td><td>41,2</td></tr> <tr><td>25/11/2022</td><td>42,4</td><td>38,0</td><td>40,7</td><td>40,0</td></tr> <tr><td>26/11/2022</td><td>53,0</td><td>36,7</td><td>36,9</td><td>36,3</td></tr> <tr><td>27/11/2022</td><td>43,5</td><td>37,6</td><td>40,0</td><td>37,9</td></tr> <tr><td>28/11/2022</td><td>57,9</td><td>37,0</td><td>38,0</td><td>37,2</td></tr> <tr><td>29/11/2022</td><td>41,4</td><td>35,5</td><td>36,4</td><td>34,9</td></tr> <tr><td>30/11/2022</td><td>43,0</td><td>37,0</td><td>36,3</td><td>34,8</td></tr> <tr><td>01/12/2022</td><td>44,0</td><td>36,8</td><td>41,7</td><td>35,5</td></tr> <tr><td>02/12/2022</td><td>46,6</td><td>40,9</td><td>40,8</td><td>40,1</td></tr> <tr><td>03/12/2022</td><td>46,3</td><td>42,2</td><td>42,2</td><td>41,5</td></tr> <tr><td>04/12/2022</td><td>45,1</td><td>38,4</td><td>39,2</td><td>35,8</td></tr> <tr><td>05/12/2022</td><td>41,2</td><td>35,1</td><td>36,0</td><td>34,8</td></tr> <tr><td>06/12/2022</td><td>41,6</td><td>34,4</td><td>35,5</td><td>33,7</td></tr> <tr><td>07/12/2022</td><td>43,8</td><td>36,9</td><td>36,4</td><td>35,0</td></tr> </tbody> </table>				Date	Jour		Nuit		L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	17/11/2022	65,6	40,2	46,0	37,8	18/11/2022	44,6	38,5	46,2	40,9	19/11/2022	39,3	36,4	36,6	35,9	20/11/2022	43,0	40,5	41,6	37,4	21/11/2022	53,1	38,7	41,5	39,9	22/11/2022	51,5	41,0	39,4	38,7	23/11/2022	45,4	42,8	38,6	37,8	24/11/2022	44,1	39,7	42,8	41,2	25/11/2022	42,4	38,0	40,7	40,0	26/11/2022	53,0	36,7	36,9	36,3	27/11/2022	43,5	37,6	40,0	37,9	28/11/2022	57,9	37,0	38,0	37,2	29/11/2022	41,4	35,5	36,4	34,9	30/11/2022	43,0	37,0	36,3	34,8	01/12/2022	44,0	36,8	41,7	35,5	02/12/2022	46,6	40,9	40,8	40,1	03/12/2022	46,3	42,2	42,2	41,5	04/12/2022	45,1	38,4	39,2	35,8	05/12/2022	41,2	35,1	36,0	34,8	06/12/2022	41,6	34,4	35,5	33,7	07/12/2022	43,8	36,9	36,4	35,0
Date	Jour		Nuit																																																																																																																		
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)																																																																																																																	
17/11/2022	65,6	40,2	46,0	37,8																																																																																																																	
18/11/2022	44,6	38,5	46,2	40,9																																																																																																																	
19/11/2022	39,3	36,4	36,6	35,9																																																																																																																	
20/11/2022	43,0	40,5	41,6	37,4																																																																																																																	
21/11/2022	53,1	38,7	41,5	39,9																																																																																																																	
22/11/2022	51,5	41,0	39,4	38,7																																																																																																																	
23/11/2022	45,4	42,8	38,6	37,8																																																																																																																	
24/11/2022	44,1	39,7	42,8	41,2																																																																																																																	
25/11/2022	42,4	38,0	40,7	40,0																																																																																																																	
26/11/2022	53,0	36,7	36,9	36,3																																																																																																																	
27/11/2022	43,5	37,6	40,0	37,9																																																																																																																	
28/11/2022	57,9	37,0	38,0	37,2																																																																																																																	
29/11/2022	41,4	35,5	36,4	34,9																																																																																																																	
30/11/2022	43,0	37,0	36,3	34,8																																																																																																																	
01/12/2022	44,0	36,8	41,7	35,5																																																																																																																	
02/12/2022	46,6	40,9	40,8	40,1																																																																																																																	
03/12/2022	46,3	42,2	42,2	41,5																																																																																																																	
04/12/2022	45,1	38,4	39,2	35,8																																																																																																																	
05/12/2022	41,2	35,1	36,0	34,8																																																																																																																	
06/12/2022	41,6	34,4	35,5	33,7																																																																																																																	
07/12/2022	43,8	36,9	36,4	35,0																																																																																																																	

4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT

4.3.1. METHODOLOGIE GENERALE

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures de hauteur 44 m, situé sur le site :

- **Les niveaux de bruit résiduel :**

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'**indicateur L_{50}** qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

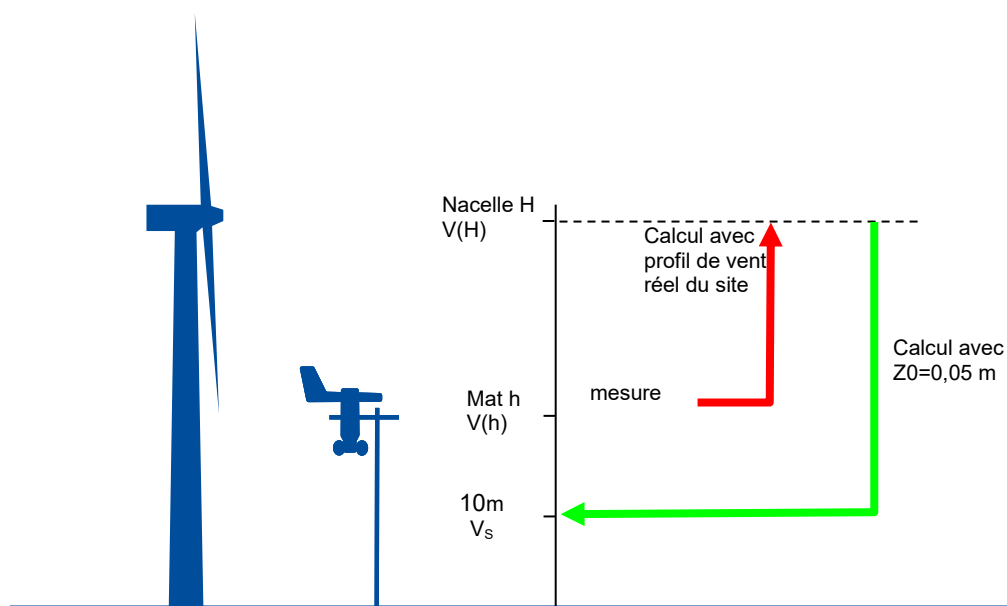
Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h, de nuit 22h-5h).

- **Les vitesses du vent :**

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu (85 m) en considérant la rugosité Z ou le gradient de vitesse vertical α propre au site, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0=0,05$ m. Ici, les mesures sont réalisées à 44 m et le gradient de vent estimé pour le site est $Z = 0,5$ m.

Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, notée **V_s** dans la suite du rapport.



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

H : hauteur de la nacelle (m),
H_{ref} : hauteur de référence (10m),
h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

Afin de s'assurer de conditions météorologiques analogues en termes de conditions de vent pour l'estimation des niveaux sonores ambiants et résiduels, l'analyse de l'émergence s'appuie sur le calcul de l'indicateur de bruit. Ce calcul de l'indicateur de bruit se base sur les deux étapes suivantes :

- **Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne**

Les couples « vitesse de référence moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent.

- **Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières**

Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse de référence moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « **bruit – vent** » permettent de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m (selon le protocole de mesure).

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures.

Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50} / V_s) par classe de vent et par classe homogène.

4.3.2. DEFINITION DES CLASSES HOMOGENES

Les analyses « bruit-vent » réalisées selon la méthodologie précédemment détaillée, permet de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les classes homogènes suivantes :

- **Classe 1** : période de jour (7h-22h) – Direction Nord]270° ; 90°]
- **Classe 2** : période de nuit (22h–7h) – Direction Nord]270° ; 90°]
- **Classe 3** : période de jour (7h-22h) – Direction Sud]90° ; 270°]
- **Classe 4** : période de nuit (22h–7h) – Direction Sud]90° ; 270°]

En effet, il n'est pas nécessaire de définir d'autres classes homogènes. En effet, 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 réglementaire 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, pour les mesures réalisées dans la présente étude, certains critères ne sont pas assez rencontrés pour définir une classe homogène mais sont retirés de l'analyse comme l'activité humaine (un bruit de tracteur ou engin ne peut faire l'objet d'une classe). Cette méthode est majorante dans la mesure où, pour ces critères, les niveaux sonores sont plus élevés.

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.

4.3.3. RESULTATS

Le nombre d'échantillons par classe homogène et par classe de vent (en vitesse de référence 10m) est donné dans les tableaux suivants.

Nombre d'échantillons JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	101	91	42	39	15	2	0	0
PF2	171	115	48	52	19	8	0	0
PF3	87	83	44	46	27	8	0	0
PF4	151	100	48	51	37	8	0	0
PF5	156	111	49	51	38	8	0	0
PF6	129	113	50	51	38	8	0	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la classe 1

Nombre d'échantillons NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	76	36	21	50	30	1	0	0
PF2	81	46	31	50	14	1	0	0
PF3	78	45	29	50	30	1	0	0
PF4	79	37	29	44	26	1	0	0
PF5	85	46	31	50	23	1	0	0
PF6	60	40	18	33	13	1	0	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la classe 2

Nombre d'échantillons JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	261	227	199	132	63	25	6	0
PF2	266	222	205	141	65	26	5	0
PF3	237	204	195	138	64	21	1	0
PF4	256	222	192	135	63	24	7	0
PF5	250	224	197	128	57	24	3	0
PF6	257	222	182	119	61	22	1	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la classe 3

Nombre d'échantillons NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	83	119	156	86	19	11	2	0
PF2	87	124	159	89	24	15	2	0
PF3	42	94	125	84	20	12	2	0
PF4	87	125	159	88	21	12	2	0
PF5	83	122	151	84	22	12	2	0
PF6	87	124	156	87	24	14	2	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la classe 4

Le nombre d'échantillons est globalement satisfaisant pour l'ensemble des points, pour des vitesses de vents de référence allant jusqu'à 7 m/s de jour et de nuit pour des vents de direction Nord et jusqu'à 8 m/s pour des vents de direction Sud.

Les résultats des niveaux du bruit résiduel sont présentés dans les tableaux suivants, en décibels A, pour les deux classes homogènes.

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	32,8	33,4	35,3	35,6	36,9	38,3	39,7	41,0
PF2	43,3	43,3	43,4	43,2	43,5	43,7	44,0	44,2
PF3	29,6	29,9	31,2	32,4	34,6	36,8	39,0	41,2
PF4	33,1	34,1	34,3	34,9	36,7	38,6	40,5	42,3
PF5	33,9	36,0	36,6	38,9	40,6	42,2	43,9	45,6
PF6	36,3	37,1	37,8	41,2	42,4	43,6	44,8	46,0

Valeurs en bleu extrapolées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 1 (période de jour)

Niveaux résiduels NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4
PF2	42,6	42,9	43,1	42,9	43,0	43,2	43,3	43,4
PF3	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7
PF4	31,2	31,6	31,2	33,0	35,1	37,3	39,4	41,6
PF5	30,9	33,3	33,8	36,2	38,1	40,0	41,9	43,8
PF6	35,0	36,2	36,7	39,7	40,9	42,1	43,3	44,5

Valeurs en bleu extrapolées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 2 (période de nuit)

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	37,5	38,4	39,9	41,0	43,0	44,2	45,4	46,5
PF2	44,4	44,7	45,5	46,0	46,2	46,8	47,4	47,9
PF3	34,8	36,5	37,4	39,2	41,0	42,4	43,7	45,0
PF4	34,5	35,5	37,2	38,0	40,4	41,7	42,9	44,2
PF5	32,2	34,1	37,6	39,3	41,2	42,1	43,1	44,0
PF6	36,9	37,8	39,5	40,7	42,9	43,5	44,2	44,8

Valeurs en bleu extrapolées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 3 (période de jour)

Niveaux résiduels NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
PF2	43,2	43,5	43,7	43,8	44,3	45,2	46,2	47,2
PF3	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
PF4	33,7	34,3	36,0	37,0	39,1	41,9	41,9	41,9
PF5	29,9	33,4	36,8	38,4	39,8	42,2	42,2	42,2
PF6	36,0	37,3	39,4	40,4	41,5	42,8	44,0	45,3

Valeurs en bleu extrapolées

Valeurs en vert plafonnées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 4 (période de nuit)

Les niveaux résiduels sont globalement compris entre **23,6 et 47,2 dB(A) en période de nuit (22h-7h)** et entre **29,6 et 47,9 dB(A) en période de jour (7h-22h)**, selon les vitesses de vent.

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui serviront de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet de la Vallée aux Pierres.

Les différentes analyses « bruit-vent » réalisées pour chaque point de mesure sont présentées en annexe pour les périodes de jour (7h-22h) et de nuit (22h-7h).

5. ANALYSE PREVISIONNELLE

L'analyse prévisionnelle se décompose en deux phases qui consistent tout d'abord à déterminer l'impact acoustique du projet, puis à estimer les émergences futures :

- **L'étude de l'impact acoustique du projet éolien** dans son environnement consiste à analyser la propagation du bruit autour des éoliennes jusqu'aux riverains les plus proches en y calculant la contribution sonore du projet.
- **L'analyse des émergences futures liées au projet**, estimées à partir de la contribution sonore du projet et des mesures in situ, permet de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou, le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour y parvenir.

5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

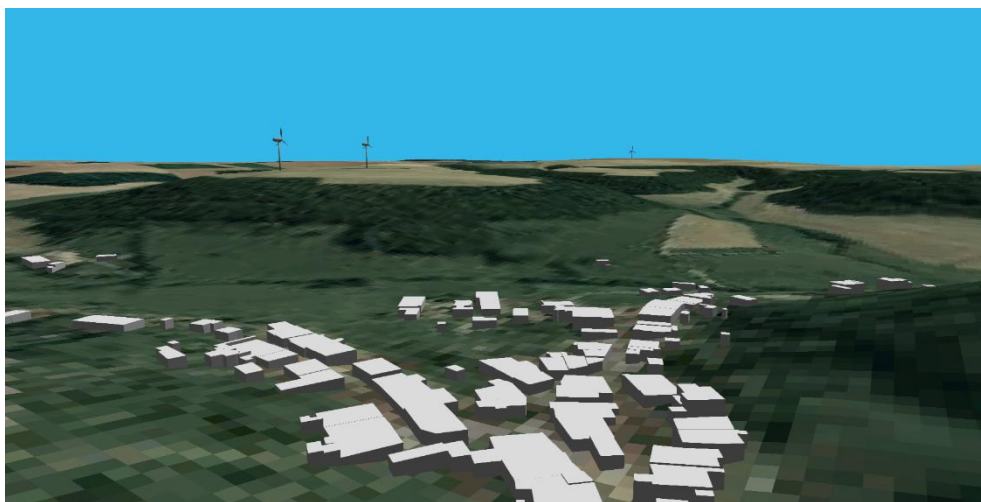
5.1.1. PRESENTATION DU MODELE DE CALCUL

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la **modélisation du site en trois dimensions** à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613-2 qui prend en compte les conditions météorologiques. Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

La figure suivante illustre la modélisation du site en 3D à partir du logiciel CadnaA.



Aperçu de la modélisation 3D du site (image 3D CadnaA)

5.1.2. CONFIGURATION ETUDIEE

La variante d'implantation étudiée est composée de 6 éoliennes. Les coordonnées d'implantation sont données dans les tableaux suivants :

Eoliennes	Lambert 93	
	X	Y
E1	875336	6844314
E2	875470	6843931
E3	875313	6842373
E4	873503	6843299
E5	873356	6843007
E6	873475	6842632

Coordonnées d'implantation des éoliennes du projet (en Lambert 93)

Les calculs sont réalisés à partir du modèle de turbine suivant :

- V110 – 2,2 MW – 85m – STE

Les peignes sont apposés sur les pales par le constructeur afin de modifier l'interaction entre la couche limite turbulente et le bord de fuite des pales, et, par conséquent, de réduire les niveaux sonores des machines à l'émission, sans diminuer la production d'électricité.



Photographies de peignes montés sur des pales d'une éolienne (source Vestas)

5.1.3. HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur). Le détail de ces données est présenté en annexe. Les spectres de puissances acoustiques pris comme hypothèses de base dans les calculs de propagation sont présentés dans les tableaux suivants :

VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m

Hauteur nacelle : 85 m

Nombre de modes acoustiques : 4

Spectres des niveaux sonores en tiers d'octave (dB(A)) selon les vitesses de vent standardisées à 10 m

vitesse vent - fréquences	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
25 Hz	53,0	56,1	59,6	63,4	65,6	66,9	67,9	68,7
31,5 Hz	58,3	61,4	64,9	68,6	70,5	71,6	72,5	73,1
40 Hz	62,9	65,8	69,2	72,8	75,0	76,3	77,2	77,9
50 Hz	68,0	71,1	74,5	77,9	79,8	80,7	81,4	81,9
63 Hz	73,4	75,4	77,8	80,6	82,3	83,3	84,2	84,7
80 Hz	75,4	77,6	80,1	82,8	84,2	84,9	85,6	85,9
100 Hz	77,1	80,5	83,8	86,7	87,6	87,4	87,3	87,2
125 Hz	78,7	81,8	85,0	87,9	88,8	88,8	88,8	88,8
160 Hz	81,5	84,4	87,3	89,6	89,9	89,4	89,1	88,7
200 Hz	82,9	86,0	89,0	91,1	91,1	90,2	89,5	88,9
250 Hz	84,1	87,2	90,3	92,5	92,6	91,8	91,2	90,8
315 Hz	86,4	89,2	92,0	93,9	93,8	92,9	92,2	91,7
400 Hz	86,5	89,5	92,3	94,1	93,9	92,8	91,9	91,3
500 Hz	86,2	89,2	92,2	94,6	95,0	94,6	94,3	94,0
630 Hz	85,2	88,6	91,8	94,4	94,9	94,5	94,1	93,8
800 Hz	83,3	86,8	90,4	93,7	94,8	95,1	95,3	95,4
1000 Hz	83,4	86,9	90,5	93,8	95,1	95,4	95,7	95,9
1250 Hz	84,6	87,8	91,3	94,6	96,0	96,5	96,9	97,1
1600 Hz	85,8	89,0	92,2	95,0	95,7	95,5	95,3	95,2
2000 Hz	83,3	86,5	90,1	93,3	94,8	95,4	95,8	96,0
2500 Hz	83,6	86,6	89,8	93,0	94,4	94,9	95,3	95,5
3150 Hz	82,5	85,4	88,6	91,7	93,0	93,4	93,8	94,0
4000 Hz	80,9	83,8	86,9	89,9	91,2	91,6	92,0	92,2
5000 Hz	76,9	79,8	82,9	85,8	86,9	87,2	87,5	87,6
6300 Hz	69,9	73,1	76,4	79,4	80,6	80,8	81,0	81,1
8000 Hz	62,0	65,2	68,5	71,5	72,4	72,4	72,5	72,5
10000 Hz	56,6	59,1	61,6	63,8	64,3	64,1	64,0	63,9
Global en dB(A)	96,3	99,5	102,6	105,3	106,1	106,1	106,1	106,1

Niveaux sonores des modes acoustiques (dB(A)) selon les vitesses de vent standardisées à 10 m

	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4
3 m/s	96,1	95,8	93,6	93,6
4 m/s	99,5	98,1	95,9	95,9
5 m/s	102,3	100,5	98,3	98,3
6 m/s	103,6	100,6	99,5	99,5
7 m/s	103,8	100,6	100,6	100,6
8 m/s	103,8	100,6	100,8	100,8
9 m/s	103,8	100,6	101,2	101,2
10 m/s	103,8	100,6	102,6	102,6

5.1.4. RESULTATS DES CALCULS

Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs (points de calculs) positionnés à proximité des habitations riveraines au projet et à hauteur de 1,5m du sol.

La carte suivante localise la position des récepteurs, c'est-à-dire des points auxquels sont calculées la propagation du bruit émis par les éoliennes et l'émergence qui en résulte.

Les récepteurs de calculs sont positionnés de manière à quadriller les habitations et zones à émergence réglementée les plus exposées au parc éolien. Des points récepteurs de calculs sont donc placés au droit des habitations où des points de mesures ont été réalisés (R1, R2, R3, etc.) mais aussi au droit d'autres habitations à proximité (R2a, R3a, R3b, etc.) afin d'étudier les impacts sonores à venir de manière exhaustive. Pour les récepteurs positionnés au droit d'habitations où il n'y a pas eu de mesures sur site, les niveaux résiduels seront extrapolés par rapport au point de mesure le plus représentatif de l'ambiance sonore au droit du récepteur. Ainsi, l'émergence pourra être calculée en tout point récepteur.

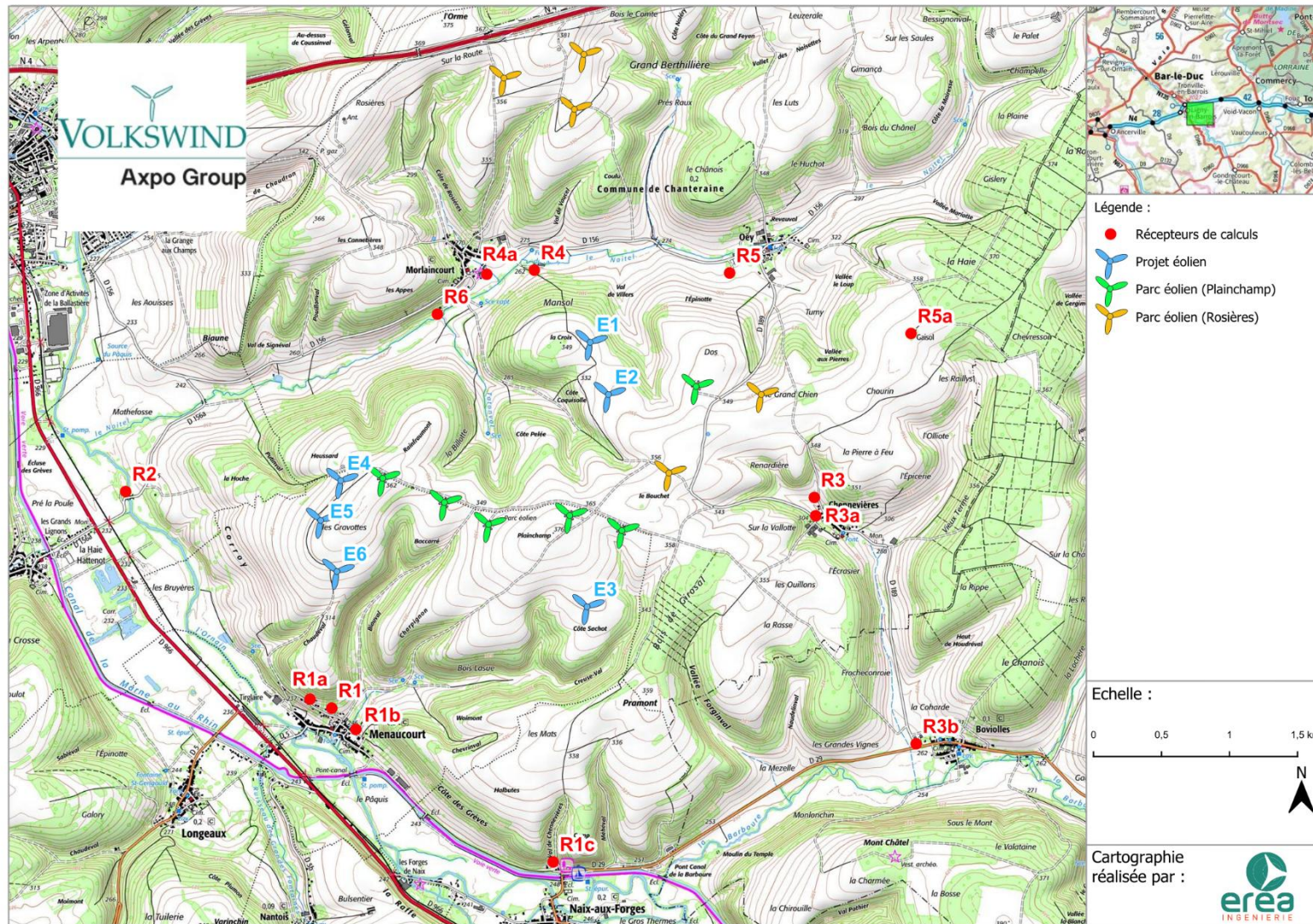
De cette manière, si la réglementation est respectée au droit de tous les récepteurs de calculs (positionnés aux endroits les plus exposés au projet éolien), elle le sera au droit de toutes les zones à émergence réglementée aux alentours.

Les distances des points de calculs aux éoliennes les plus proches de la ferme éolienne de la Vallée aux Pierres sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

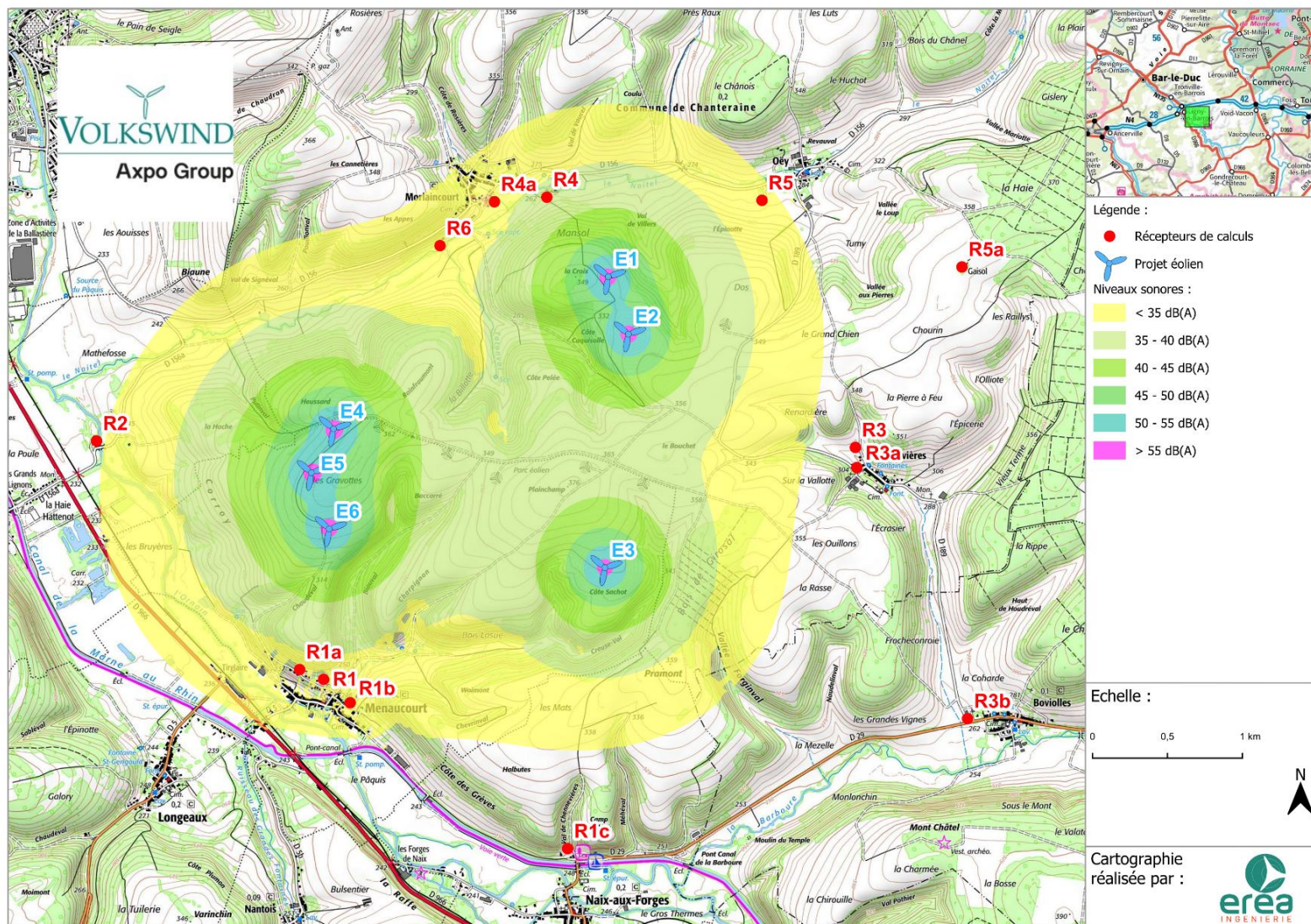
Récepteurs	Coordonnées récepteurs, (Lambert 93)		Nom	Point de mesure associé au niveau résiduel	éolienne la plus proche	Distance de l'éolienne la plus proche
	X	Y				
R1	873437,1	6841628,7	Chemin petite côté, Menaucourt	PF1	E6	1004 m
R1a	873277,2	6841694,1	Chemin petite côté, Menaucourt	PF1	E6	958 m
R1b	873614,3	6841472,5	Chemin de Tourteloup, Menaucourt	PF1	E6	1168 m
R1c	875064,7	6840499,7	La Pagetée, Naix-aux-Forges	PF1	E3	1890 m
R2	871922,5	6843218,6	Le moulin de Givrauval, Givrauval	PF2	E5	1449 m
R3	876983,9	6843175,0	Chemin du Val d'oyes, Chennevières	PF3	E2	1692 m
R3a	876993,7	6843041,1	Grand rue, Chennevières	PF3	E2	1765 m
R3b	877731,9	6841366,8	Rue Haute, Boviolles	PF3	E3	2620 m
R4	874926,0	6844843,9	Chemin Mansol, Chanteraine	PF4	E1	670 m
R4a	874576,7	6844813,5	Rue du château, Chanteraine	PF4	E1	909 m
R5	876360,7	6844823,2	Rue de Morlaincourt, Oey	PF5	E1	1144 m
R5a	877694,5	6844378,8	Gaisol, Oey	PF5	E2	2269 m
R6	874213,7	6844520,8	Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	PF6	E1	1141 m

Distance entre les points de calculs et les éoliennes les plus proches

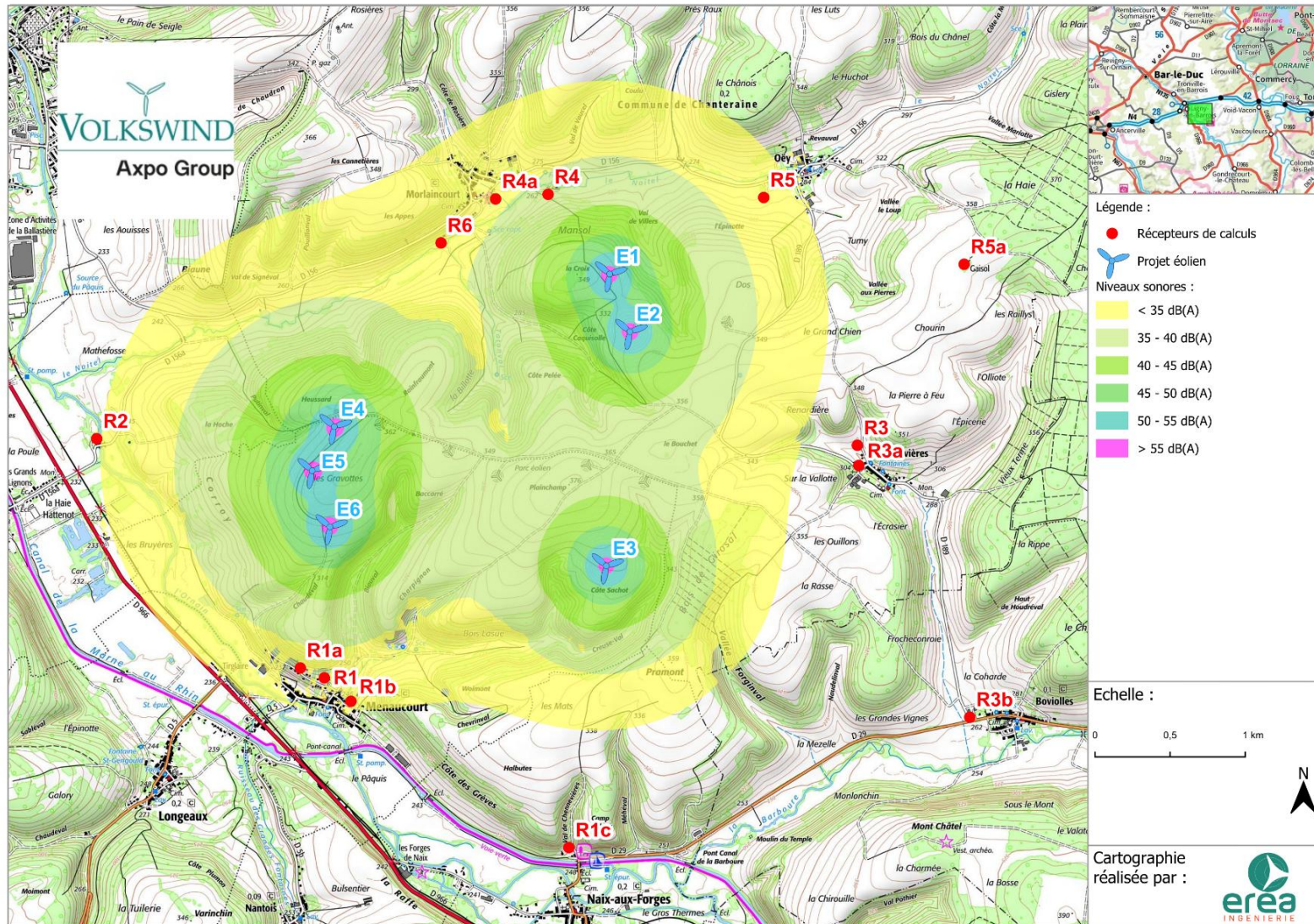
Les cartes d'isophones présentées dans la suite de ce document illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol pour la vitesse de vent standardisée de 10 m/s.



Localisation des récepteurs de calculs et de l'implantation des éoliennes du projet



Carte d'isophones de la contribution de la variante V110 à la vitesse standardisée 10 m/s – Vent Nord



Carte d'isophones de la contribution de la variante V110 à la vitesse standardisée 10 m/s – Vent Sud

5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES

Méthodologie

L'émergence globale à l'extérieur des habitations est calculée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et du résultat des calculs prévisionnels au droit des habitations.

Ainsi, l'émergence globale est calculée à partir du bruit résiduel L_{50} observé lors des mesures (selon analyses L_{50} / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes (selon les hypothèses d'émissions pour la configuration étudiée). Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

Les seuils réglementaires admissibles pour l'émergence globale sont rappelés ici :

- Période de jour (7h-22h) : émergence de 5 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A),
- Période de nuit (22h-7h) : émergence de 3 dB(A) pour des niveaux ambiants supérieurs à 35 dB(A).

Ces résultats donnent :

- Le niveau de bruit résiduel à partir des mesures acoustiques
- Le niveau de bruit ambiant qui est la somme logarithmique du bruit des éoliennes et du bruit résiduel
- L'émergence qui est la soustraction du bruit ambiant par le bruit résiduel

Les tableaux suivants présentent l'ensemble de ces résultats pour la période de jour (7h-22h) puis pour la période de nuit (22h-7h) pour le modèle d'éolienne étudié.

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m			Vent Nord [270° ; 90°]							
Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Chemin petite côté, Menaucourt	R1	Bruit résiduel	32,8	33,4	35,3	35,6	36,9	38,3	39,7	41,0
		Bruit éoliennes	21,0	24,0	27,1	29,6	30,2	30,1	30,1	30,1
		Bruit ambiant	33,1	33,9	35,9	36,6	37,7	38,9	40,1	41,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,6	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3
Chemin petite côté, Menaucourt	R1a	Bruit résiduel	32,8	33,4	35,3	35,6	36,9	38,3	39,7	41,0
		Bruit éoliennes	19,6	22,5	25,5	28,1	28,8	28,8	28,9	28,9
		Bruit ambiant	33,0	33,7	35,7	36,3	37,5	38,8	40,0	41,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3
Chemin de Tourteloup, Menaucourt	R1b	Bruit résiduel	32,8	33,4	35,3	35,6	36,9	38,3	39,7	41,0
		Bruit éoliennes	24,0	27,1	30,2	32,8	33,5	33,4	33,4	33,4
		Bruit ambiant	33,3	34,3	36,5	37,4	38,5	39,5	40,6	41,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	1,2	1,8	1,6	1,2	0,9	0,7
La Pagetée, Naix-aux-Forges	R1c	Bruit résiduel	32,8	33,4	35,3	35,6	36,9	38,3	39,7	41,0
		Bruit éoliennes	16,8	19,8	22,8	25,4	26,1	25,9	26,0	26,0
		Bruit ambiant	32,9	33,6	35,5	36,0	37,2	38,5	39,9	41,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
Le moulin de Givrauval, Givrauval	R2	Bruit résiduel	43,3	43,3	43,4	43,2	43,5	43,7	44,0	44,2
		Bruit éoliennes	22,8	25,9	29,0	31,6	32,3	32,2	32,1	32,1
		Bruit ambiant	43,3	43,4	43,6	43,5	43,8	44,0	44,3	44,5
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Chemin du Val d'oyes, Chennevières	R3	Bruit résiduel	29,6	29,9	31,2	32,4	34,6	36,8	39,0	41,2
		Bruit éoliennes	19,6	22,7	25,8	28,3	29,0	29,0	29,0	29,0
		Bruit ambiant	30,0	30,7	32,3	33,8	35,7	37,5	39,4	41,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	0,7	0,4	0,3
Grand rue, Chennevières	R3a	Bruit résiduel	29,6	29,9	31,2	32,4	34,6	36,8	39,0	41,2
		Bruit éoliennes	19,1	22,1	25,2	27,7	28,4	28,3	28,2	28,2
		Bruit ambiant	30,0	30,6	32,2	33,7	35,5	37,4	39,3	41,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,6	0,3	0,2
Rue Haute, Boviolles	R3b	Bruit résiduel	29,6	29,9	31,2	32,4	34,6	36,8	39,0	41,2
		Bruit éoliennes	12,4	15,3	18,3	20,8	21,5	21,5	21,6	21,6
		Bruit ambiant	29,7	30,0	31,4	32,7	34,8	36,9	39,1	41,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0
Chemin Mansol, Chanteraine	R4	Bruit résiduel	33,1	34,1	34,3	34,9	36,7	38,6	40,5	42,3
		Bruit éoliennes	28,2	31,3	34,5	37,1	37,9	37,9	37,9	37,9
		Bruit ambiant	34,3	35,9	37,4	39,2	40,4	41,3	42,4	43,6
		EMERGENCE	Lamb<35	1,8	3,1	4,3	3,7	2,7	1,9	1,3
Rue du château, Chanteraine	R4a	Bruit résiduel	33,1	34,1	34,3	34,9	36,7	38,6	40,5	42,3
		Bruit éoliennes	25,5	28,6	31,7	34,4	35,1	35,0	35,1	35,1
		Bruit ambiant	33,8	35,2	36,2	37,6	39,0	40,2	41,6	43,1
		EMERGENCE	Lamb<35	1,1	1,9	2,7	2,3	1,6	1,1	0,8
Rue de Morlaincourt, Oey	R5	Bruit résiduel	33,9	36,0	36,6	38,9	40,6	42,2	43,9	45,6
		Bruit éoliennes	23,1	26,2	29,3	32,0	32,7	32,6	32,7	32,6
		Bruit ambiant	34,2	36,4	37,3	39,7	41,3	42,7	44,2	45,8
		EMERGENCE	Lamb<35	0,4	0,7	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2
Gaisol, Oey	R5a	Bruit résiduel	33,9	36,0	36,6	38,9	40,6	42,2	43,9	45,6
		Bruit éoliennes	13,7	16,6	19,7	22,2	22,9	22,8	22,9	22,9
		Bruit ambiant	33,9	36,0	36,7	39,0	40,7	42,2	43,9	45,6
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	R6	Bruit résiduel	36,3	37,1	37,8	41,2	42,4	43,6	44,8	46,0
		Bruit éoliennes	25,0	28,1	31,2	33,8	34,5	34,4	34,4	34,4
		Bruit ambiant	36,6	37,6	38,7	41,9	43,1	44,1	45,2	46,3
		EMERGENCE	0,3	0,5	0,9	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun bruit d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée
 Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m										Vent Nord [270° ; 90°]										
Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s										
Chemin petite côté, Menaucourt	R1	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4										
		Bruit éoliennes	21,0	24,0	27,1	29,6	30,2	30,1	30,1	30,1	30,1									
		Bruit ambiant	29,1	31,0	33,0	34,3	35,0	35,4	36,0	36,0	36,5									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,5	1,3	1,1									
Chemin petite côté, Menaucourt	R1a	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4										
		Bruit éoliennes	19,6	22,5	25,5	28,1	28,8	28,8	28,9	28,9	28,9									
		Bruit ambiant	28,9	30,7	32,6	33,8	34,5	35,1	35,7	36,3	36,3									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	1,0	0,9									
Chemin de Tourteloup, Menaucourt	R1b	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4										
		Bruit éoliennes	24,0	27,1	30,2	32,8	33,5	33,4	33,4	33,4	33,4									
		Bruit ambiant	29,8	31,8	34,0	35,7	36,4	36,7	37,1	37,1	37,5									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,2	3,2	2,8	2,4	2,1										
La Pagetée, Naix-aux-Forges	R1c	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4										
		Bruit éoliennes	16,8	19,8	22,8	25,4	26,1	25,9	26,0	26,0	26,0									
		Bruit ambiant	28,7	30,4	32,2	33,3	34,0	34,5	35,2	35,9	35,9									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,5									
Le moulin de Givrauval, Givrauval	R2	Bruit résiduel	42,6	42,9	43,1	42,9	43,0	43,2	43,3	43,4										
		Bruit éoliennes	22,8	25,9	29,0	31,6	32,3	32,2	32,1	32,1	32,1									
		Bruit ambiant	42,6	43,0	43,3	43,2	43,4	43,5	43,6	43,7	43,7									
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3									
Chemin du Val d'oyes, Chennevières	R3	Bruit résiduel	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7										
		Bruit éoliennes	19,6	22,7	25,8	28,3	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0									
		Bruit ambiant	25,1	28,4	31,9	32,9	34,7	36,3	38,2	40,1	40,1									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,6	0,4									
Grand rue, Chennevières	R3a	Bruit résiduel	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7										
		Bruit éoliennes	19,1	22,1	25,2	27,7	28,4	28,3	28,2	28,2	28,2									
		Bruit ambiant	24,9	28,3	31,8	32,7	34,5	36,2	38,1	40,0	40,0									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,5	0,3									
Rue Haute, Boviolles	R3b	Bruit résiduel	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7										
		Bruit éoliennes	12,4	15,3	18,3	20,8	21,5	21,5	21,6	21,6	21,6									
		Bruit ambiant	23,9	27,4	30,9	31,5	33,6	35,6	37,7	39,8	39,8									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1									
Chemin Mansol, Chanteraine	R4	Bruit résiduel	31,2	31,6	31,2	33,0	35,1	37,3	39,4	41,6										
		Bruit éoliennes	28,2	31,3	34,5	37,1	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9									
		Bruit ambiant	33,0	34,4	36,1	38,6	39,8	40,6	41,7	43,1	43,1									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	4,9	5,6	4,7	3,3	2,3	1,5										
Rue du château, Chanteraine	R4a	Bruit résiduel	31,2	31,6	31,2	33,0	35,1	37,3	39,4	41,6										
		Bruit éoliennes	25,5	28,6	31,7	34,4	35,1	35,0	35,1	35,1	35,1									
		Bruit ambiant	32,2	33,4	34,4	36,7	38,1	39,3	40,8	42,5	42,5									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,7	3,0	2,0	1,4	0,9										
Rue de Morlaincourt, Oey	R5	Bruit résiduel	30,9	33,3	33,8	36,2	38,1	40,0	41,9	43,8										
		Bruit éoliennes	23,1	26,2	29,3	32,0	32,7	32,6	32,7	32,6	32,6									
		Bruit ambiant	31,6	34,1	35,1	37,6	39,2	40,7	42,4	44,1	44,1									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	1,3	1,4	1,1	0,7	0,5	0,3										
Gaisol, Oey	R5a	Bruit résiduel	30,9	33,3	33,8	36,2	38,1	40,0	41,9	43,8										
		Bruit éoliennes	13,7	16,6	19,7	22,2	22,9	22,8	22,9	22,9	22,9									
		Bruit ambiant	31,0	33,4	34,0	36,4	38,2	40,1	42,0	43,8	43,8									
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0										
Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	R6	Bruit résiduel	35,0	36,2	36,7	39,7	40,9	42,1	43,3	44,5										
		Bruit éoliennes	25,0	28,1	31,2	33,8	34,5	34,4	34,4	34,4	34,4									
		Bruit ambiant	35,4	36,8	37,8	40,7	41,8	42,8	43,8	44,9	44,9									
		EMERGENCE	0,4	0,6	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4										

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m			Vent Sud [90° ; 270°]							
Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Chemin petite côté, Menaucourt	R1	Bruit résiduel	37,5	38,4	39,9	41,0	43,0	44,2	45,4	46,5
		Bruit éoliennes	20,2	23,2	26,2	28,8	29,4	29,3	29,3	29,2
		Bruit ambiant	37,6	38,5	40,1	41,3	43,2	44,3	45,5	46,6
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Chemin petite côté, Menaucourt	R1a	Bruit résiduel	37,5	38,4	39,9	41,0	43,0	44,2	45,4	46,5
		Bruit éoliennes	18,9	21,8	24,8	27,3	28,1	28,0	28,1	28,2
		Bruit ambiant	37,6	38,5	40,0	41,2	43,1	44,3	45,5	46,6
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Chemin de Tourteloup, Menaucourt	R1b	Bruit résiduel	37,5	38,4	39,9	41,0	43,0	44,2	45,4	46,5
		Bruit éoliennes	22,8	25,9	29,0	31,6	32,3	32,3	32,3	32,3
		Bruit ambiant	37,6	38,6	40,2	41,5	43,4	44,5	45,6	46,7
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
La Pagetée, Naix-aux-Forges	R1c	Bruit résiduel	37,5	38,4	39,9	41,0	43,0	44,2	45,4	46,5
		Bruit éoliennes	14,8	17,8	20,9	23,4	24,1	24,0	24,0	24,0
		Bruit ambiant	37,5	38,4	40,0	41,1	43,1	44,2	45,4	46,5
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Le moulin de Givrauval, Givrauval	R2	Bruit résiduel	44,4	44,7	45,5	46,0	46,2	46,8	47,4	47,9
		Bruit éoliennes	23,0	26,1	29,3	31,9	32,5	32,4	32,4	32,3
		Bruit ambiant	44,4	44,8	45,6	46,2	46,4	47,0	47,5	48,0
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Chemin du Val d'oyes, Chennevières	R3	Bruit résiduel	34,8	36,5	37,4	39,2	41,0	42,4	43,7	45,0
		Bruit éoliennes	19,4	22,4	25,5	28,1	28,8	28,7	28,7	28,7
		Bruit ambiant	34,9	36,7	37,7	39,5	41,3	42,6	43,8	45,1
		EMERGENCE	Lamb<35	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
Grand rue, Chennevières	R3a	Bruit résiduel	34,8	36,5	37,4	39,2	41,0	42,4	43,7	45,0
		Bruit éoliennes	18,7	21,7	24,8	27,3	28,0	27,9	27,8	27,8
		Bruit ambiant	34,9	36,6	37,6	39,5	41,2	42,6	43,8	45,1
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
Rue Haute, Boviolles	R3b	Bruit résiduel	34,8	36,5	37,4	39,2	41,0	42,4	43,7	45,0
		Bruit éoliennes	10,8	13,8	16,7	19,2	19,9	19,9	20,0	20,0
		Bruit ambiant	34,8	36,5	37,4	39,2	41,0	42,4	43,7	45,0
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chemin Mansol, Chanteraine	R4	Bruit résiduel	34,5	35,5	37,2	38,0	40,4	41,7	42,9	44,2
		Bruit éoliennes	28,4	31,5	34,7	37,4	38,1	38,1	38,1	38,1
		Bruit ambiant	35,5	37,0	39,1	40,7	42,4	43,3	44,1	45,2
		EMERGENCE	1,0	1,5	1,9	2,7	2,0	1,6	1,2	1,0
Rue du château, Chanteraine	R4a	Bruit résiduel	34,5	35,5	37,2	38,0	40,4	41,7	42,9	44,2
		Bruit éoliennes	26,0	29,1	32,2	34,9	35,6	35,6	35,6	35,6
		Bruit ambiant	35,1	36,4	38,4	39,7	41,6	42,6	43,6	44,8
		EMERGENCE	0,6	0,9	1,2	1,7	1,2	0,9	0,7	0,6
Rue de Morlaincourt, Oey	R5	Bruit résiduel	32,2	34,1	37,6	39,3	41,2	42,1	43,1	44,0
		Bruit éoliennes	23,9	27,0	30,1	32,7	33,5	33,4	33,4	33,4
		Bruit ambiant	32,8	34,9	38,3	40,2	41,9	42,6	43,5	44,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4
Gaisol, Oey	R5a	Bruit résiduel	32,2	34,1	37,6	39,3	41,2	42,1	43,1	44,0
		Bruit éoliennes	14,3	17,3	20,3	22,9	23,5	23,5	23,5	23,5
		Bruit ambiant	32,3	34,2	37,7	39,4	41,3	42,2	43,1	44,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	R6	Bruit résiduel	36,9	37,8	39,5	40,7	42,9	43,5	44,2	44,8
		Bruit éoliennes	25,7	28,8	31,9	34,5	35,3	35,2	35,2	35,1
		Bruit ambiant	37,2	38,3	40,2	41,6	43,6	44,1	44,7	45,2
		EMERGENCE	0,3	0,5	0,7	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m			Vent Sud [90° ; 270°]							
Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Chemin petite côté, Menaucourt	R1	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	20,2	23,2	26,2	28,8	29,4	29,3	29,3	29,2
		Bruit ambiant	33,7	36,0	36,6	37,9	40,4	43,4	43,4	43,4
		EMERGENCE	Lamb<35	0,2	0,4	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2
Chemin petite côté, Menaucourt	R1a	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	18,9	21,8	24,8	27,3	28,1	28,0	28,1	28,2
		Bruit ambiant	33,6	36,0	36,5	37,7	40,3	43,3	43,3	43,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Chemin de Tourteloup, Menaucourt	R1b	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	22,8	25,9	29,0	31,6	32,3	32,3	32,3	32,3
		Bruit ambiant	33,9	36,2	37,0	38,3	40,7	43,5	43,5	43,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,4	0,8	1,0	0,7	0,3	0,3	0,3
La Pagetée, Naix-aux-Forges	R1c	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	14,8	17,8	20,9	23,4	24,1	24,0	24,0	24,0
		Bruit ambiant	33,6	35,9	36,3	37,5	40,1	43,3	43,3	43,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Le moulin de Givrauval, Givrauval	R2	Bruit résiduel	43,2	43,5	43,7	43,8	44,3	45,2	46,2	47,2
		Bruit éoliennes	23,0	26,1	29,3	31,9	32,5	32,4	32,4	32,3
		Bruit ambiant	43,2	43,6	43,9	44,1	44,6	45,4	46,4	47,3
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
Chemin du Val d'oyes, Chennevières	R3	Bruit résiduel	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	19,4	22,4	25,5	28,1	28,8	28,7	28,7	28,7
		Bruit ambiant	31,1	33,5	35,7	37,8	40,3	43,4	43,4	43,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2
Grand rue, Chennevières	R3a	Bruit résiduel	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	18,7	21,7	24,8	27,3	28,0	27,9	27,8	27,8
		Bruit ambiant	31,1	33,4	35,7	37,7	40,3	43,3	43,3	43,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Rue Haute, Boviolles	R3b	Bruit résiduel	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	10,8	13,8	16,7	19,2	19,9	19,9	20,0	20,0
		Bruit ambiant	30,8	33,2	35,4	37,4	40,0	43,2	43,2	43,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Chemin Mansol, Chanteraine	R4	Bruit résiduel	33,7	34,3	36,0	37,0	39,1	41,9	41,9	41,9
		Bruit éoliennes	28,4	31,5	34,7	37,4	38,1	38,1	38,1	38,1
		Bruit ambiant	34,8	36,1	38,4	40,2	41,7	43,4	43,4	43,4
		EMERGENCE	Lamb<35	1,8	2,4	3,2	2,6	1,5	1,5	1,5
Rue du château, Chanteraine	R4a	Bruit résiduel	33,7	34,3	36,0	37,0	39,1	41,9	41,9	41,9
		Bruit éoliennes	26,0	29,1	32,2	34,9	35,6	35,6	35,6	35,6
		Bruit ambiant	34,4	35,4	37,5	39,1	40,7	42,8	42,8	42,8
		EMERGENCE	Lamb<35	1,1	1,5	2,1	1,6	0,9	0,9	0,9
Rue de Morlaincourt, Oey	R5	Bruit résiduel	29,9	33,4	36,8	38,4	39,8	42,2	42,2	42,2
		Bruit éoliennes	23,9	27,0	30,1	32,7	33,5	33,4	33,4	33,4
		Bruit ambiant	30,9	34,3	37,6	39,4	40,7	42,7	42,7	42,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,8	1,0	0,9	0,5	0,5	0,5
Gaisol, Oey	R5a	Bruit résiduel	29,9	33,4	36,8	38,4	39,8	42,2	42,2	42,2
		Bruit éoliennes	14,3	17,3	20,3	22,9	23,5	23,5	23,5	23,5
		Bruit ambiant	30,0	33,5	36,9	38,5	39,9	42,3	42,3	42,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	R6	Bruit résiduel	36,0	37,3	39,4	40,4	41,5	42,8	44,0	45,3
		Bruit éoliennes	25,7	28,8	31,9	34,5	35,3	35,2	35,2	35,1
		Bruit ambiant	36,4	37,9	40,1	41,4	42,4	43,5	44,5	45,7
		EMERGENCE	0,4	0,6	0,7	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée
 Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

5.3. RESULTATS

Vent Nord :

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est estimé pour l'ensemble des récepteurs ainsi que pour toutes les vitesses de vents standardisées.

En période de nuit, l'analyse des émergences fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs R1b, R4 et R4a pour des vitesses standardisées comprises entre 5 m/s et 8 m/s.

Vent Sud :

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est estimé pour l'ensemble des récepteurs ainsi que pour toutes les vitesses de vents standardisées.

En période de nuit, l'analyse des émergences fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires au récepteur R4 pour des vitesses standardisées à 6 m/s.

5.4. PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE

Le plan de fonctionnement optimisé proposé consiste à brider certaines éoliennes (fonctionnement réduit) en fonction de la période, selon la vitesse du vent.

Un bridage correspond à une courbe de puissance légèrement dégradée, notamment en réglant l'orientation des pales, permettant d'avoir une signature sonore plus faible au détriment d'une perte de production électrique. Les modes de bridages sont détaillés en annexe.

Période de NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m					Vent Nord [270° ; 90°]		
Vs (10m du sol) - Éoliennes	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 4	Mode 4	Mode 1	Mode 0	Mode 0	
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 2	Mode 1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E6	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 1	Mode 1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	

Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Nord

Période de NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m					Vent Sud [90° ; 270°]		
Vs (10m du sol) - Éoliennes	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	
E6	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	

Plan de fonctionnement optimisé en période de nuit et en vent Sud

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m avec l'application du fonctionnement optimisé			Vent Nord [270° ; 90°]							
Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Chemin petite côté, Menaucourt	R1	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4
		Bruit éoliennes	21,0	24,0	27,0	28,6	29,0	30,1	30,1	30,1
		Bruit ambiant	29,1	31,0	33,0	34,0	34,6	35,4	36,0	36,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,5	1,3
Chemin petite côté, Menaucourt	R1a	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4
		Bruit éoliennes	19,6	22,5	25,4	27,2	27,7	28,8	28,9	28,9
		Bruit ambiant	28,9	30,7	32,6	33,6	34,3	35,1	35,7	36,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	1,0
Chemin de Tourteloup, Menaucourt	R1b	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4
		Bruit éoliennes	24,0	27,1	30,1	32,0	32,4	33,4	33,4	33,4
		Bruit ambiant	29,8	31,8	34,0	35,3	35,9	36,7	37,1	37,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,8	2,7	2,8	2,4	2,1
La Pagetée, Naix-aux-Forges	R1c	Bruit résiduel	28,4	30,0	31,7	32,5	33,2	33,9	34,7	35,4
		Bruit éoliennes	16,8	19,8	22,6	25,0	25,8	25,8	26,0	26,0
		Bruit ambiant	28,7	30,4	32,2	33,2	33,9	34,5	35,2	35,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,5
Le moulin de Givrauval, Givrauval	R2	Bruit résiduel	42,6	42,9	43,1	42,9	43,0	43,2	43,3	43,4
		Bruit éoliennes	22,8	25,9	29,0	31,2	31,8	32,2	32,1	32,1
		Bruit ambiant	42,6	43,0	43,3	43,2	43,3	43,5	43,6	43,7
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Chemin du Val d'oyes, Chennevières	R3	Bruit résiduel	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7
		Bruit éoliennes	19,6	22,7	24,6	26,9	28,5	28,7	29,0	29,0
		Bruit ambiant	25,1	28,4	31,6	32,5	34,5	36,2	38,2	40,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,6
Grand rue, Chennevières	R3a	Bruit résiduel	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7
		Bruit éoliennes	19,1	22,1	24,0	26,3	27,8	27,9	28,2	28,2
		Bruit ambiant	24,9	28,3	31,5	32,3	34,4	36,1	38,1	40,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,5
Rue Haute, Boviolles	R3b	Bruit résiduel	23,6	27,1	30,7	31,1	33,3	35,4	37,6	39,7
		Bruit éoliennes	12,4	15,3	17,6	19,8	20,8	21,2	21,6	21,6
		Bruit ambiant	23,9	27,4	30,9	31,4	33,5	35,6	37,7	39,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1
Chemin Mansol, Chanteraine	R4	Bruit résiduel	31,2	31,6	31,2	33,0	35,1	37,3	39,4	41,6
		Bruit éoliennes	28,2	31,3	32,4	32,8	34,4	36,3	37,9	37,9
		Bruit ambiant	33,0	34,4	34,9	35,9	37,8	39,8	41,7	43,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,9	2,7	2,5	2,3	1,5
Rue du château, Chanteraine	R4a	Bruit résiduel	31,2	31,6	31,2	33,0	35,1	37,3	39,4	41,6
		Bruit éoliennes	25,5	28,6	29,8	30,5	32,1	33,6	35,1	35,1
		Bruit ambiant	32,2	33,4	33,5	35,0	36,9	38,8	40,8	42,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,8	1,5	1,4	0,9
Rue de Morlaincourt, Oey	R5	Bruit résiduel	30,9	33,3	33,8	36,2	38,1	40,0	41,9	43,8
		Bruit éoliennes	23,1	26,2	27,3	28,5	30,4	31,5	32,7	32,6
		Bruit ambiant	31,6	34,1	34,7	36,9	38,8	40,6	42,4	44,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3
Gaisol, Oey	R5a	Bruit résiduel	30,9	33,3	33,8	36,2	38,1	40,0	41,9	43,8
		Bruit éoliennes	13,7	16,6	18,2	20,0	21,5	22,2	22,9	22,9
		Bruit ambiant	31,0	33,4	33,9	36,3	38,2	40,1	42,0	43,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	R6	Bruit résiduel	35,0	36,2	36,7	39,7	40,9	42,1	43,3	44,5
		Bruit éoliennes	25,0	28,1	29,8	31,3	32,5	33,4	34,4	34,4
		Bruit ambiant	35,4	36,8	37,5	40,3	41,5	42,7	43,8	44,9
		EMERGENCE	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée
 Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m avec l'application du fonctionnement optimisé			Vent Sud [90° ; 270°]							
Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Chemin petite côté, Menaucourt	R1	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	20,2	23,2	26,2	28,7	29,4	29,3	29,3	29,2
		Bruit ambiant	33,7	36,0	36,6	37,9	40,4	43,4	43,4	43,4
		EMERGENCE	Lamb<35	0,2	0,4	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2
Chemin petite côté, Menaucourt	R1a	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	18,9	21,8	24,8	27,3	28,1	28,0	28,1	28,2
		Bruit ambiant	33,6	36,0	36,5	37,7	40,3	43,3	43,3	43,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Chemin de Tourteloup, Menaucourt	R1b	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	22,8	25,9	29,0	31,6	32,3	32,3	32,3	32,3
		Bruit ambiant	33,9	36,2	37,0	38,3	40,7	43,5	43,5	43,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,4	0,8	1,0	0,7	0,3	0,3	0,3
La Pagetée, Naix-aux-Forges	R1c	Bruit résiduel	33,5	35,8	36,2	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	14,8	17,8	20,9	23,3	24,1	24,0	24,0	24,0
		Bruit ambiant	33,6	35,9	36,3	37,5	40,1	43,3	43,3	43,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Le moulin de Givrauval, Givrauval	R2	Bruit résiduel	43,2	43,5	43,7	43,8	44,3	45,2	46,2	47,2
		Bruit éoliennes	23,0	26,1	29,3	31,9	32,5	32,4	32,4	32,3
		Bruit ambiant	43,2	43,6	43,9	44,1	44,6	45,4	46,4	47,3
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
Chemin du Val d'oyes, Chennevières	R3	Bruit résiduel	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	19,4	22,4	25,5	27,9	28,8	28,7	28,7	28,7
		Bruit ambiant	31,1	33,5	35,7	37,8	40,3	43,4	43,4	43,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2
Grand rue, Chennevières	R3a	Bruit résiduel	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	18,7	21,7	24,8	27,1	28,0	27,9	27,8	27,8
		Bruit ambiant	31,1	33,4	35,7	37,7	40,3	43,3	43,3	43,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Rue Haute, Boviolles	R3b	Bruit résiduel	30,8	33,1	35,3	37,3	40,0	43,2	43,2	43,2
		Bruit éoliennes	10,8	13,8	16,7	19,1	19,9	19,9	20,0	20,0
		Bruit ambiant	30,8	33,2	35,4	37,4	40,0	43,2	43,2	43,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Chemin Mansol, Chanteraine	R4	Bruit résiduel	33,7	34,3	36,0	37,0	39,1	41,9	41,9	41,9
		Bruit éoliennes	28,4	31,5	34,7	36,2	38,1	38,1	38,1	38,1
		Bruit ambiant	34,8	36,1	38,4	39,6	41,7	43,4	43,4	43,4
		EMERGENCE	Lamb<35	1,8	2,4	2,6	2,6	1,5	1,5	1,5
Rue du château, Chanteraine	R4a	Bruit résiduel	33,7	34,3	36,0	37,0	39,1	41,9	41,9	41,9
		Bruit éoliennes	26,0	29,1	32,2	33,9	35,6	35,6	35,6	35,6
		Bruit ambiant	34,4	35,4	37,5	38,7	40,7	42,8	42,8	42,8
		EMERGENCE	Lamb<35	1,1	1,5	1,7	1,6	0,9	0,9	0,9
Rue de Morlaincourt, Oey	R5	Bruit résiduel	29,9	33,4	36,8	38,4	39,8	42,2	42,2	42,2
		Bruit éoliennes	23,9	27,0	30,1	31,9	33,5	33,4	33,4	33,4
		Bruit ambiant	30,9	34,3	37,6	39,3	40,7	42,7	42,7	42,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5
Gaisol, Oey	R5a	Bruit résiduel	29,9	33,4	36,8	38,4	39,8	42,2	42,2	42,2
		Bruit éoliennes	14,3	17,3	20,3	22,4	23,5	23,5	23,5	23,5
		Bruit ambiant	30,0	33,5	36,9	38,5	39,9	42,3	42,3	42,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Chemin du moulin de chanteraine, Chanteraine	R6	Bruit résiduel	36,0	37,3	39,4	40,4	41,5	42,8	44,0	45,3
		Bruit éoliennes	25,7	28,8	31,9	33,9	35,3	35,2	35,2	35,1
		Bruit ambiant	36,4	37,9	40,1	41,3	42,4	43,5	44,5	45,7
		EMERGENCE	0,4	0,6	0,7	0,9	0,9	0,7	0,5	0,4

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée

Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

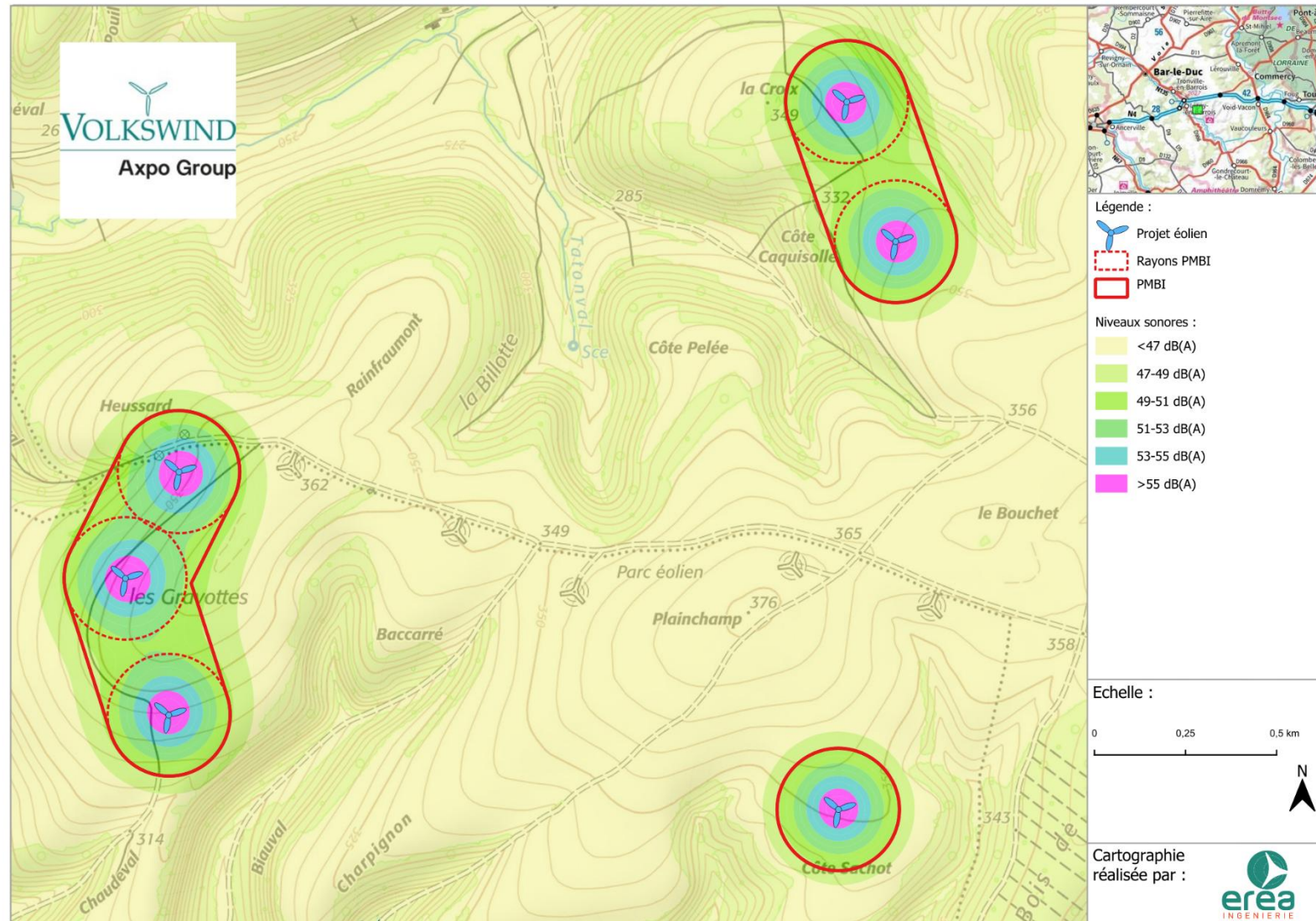
5.5. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :

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

Le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet est de 168 m.

Au périmètre de mesure du bruit de l'installation pour les deux variantes, il est calculé des niveaux sonores de l'ordre de 49 à 51 dB(A) à 2 m de hauteur pour une vitesse de vent de 10 m/s. Cette vitesse de vent correspond au régime nominal de l'éolienne et par conséquent au niveau maximal généré par la machine. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Les figures ci-dessous montrent les niveaux sonores localisés proches du périmètre de mesure du bruit.



Isophones au périmètre de mesure du bruit de l'installation – Configuration V110

5.6. TONALITE MARQUEE

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux ci-dessous.

En d'autres termes, il y a tonalité marquée si chacune des différences entre les moyennes énergétiques des deux bandes immédiatement inférieures et supérieures et la bande considérée sont supérieures ou égales aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après.

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

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne. La signature spectrale de l'éolienne chez les riverains reste théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. L'étude de tonalité pour une vitesse de vent peut suffire à répondre à la problématique. Cette étude de la tonalité marquée peut directement être étudiée sur le spectre de puissance acoustique donné par le constructeur. 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.

Les tonalités des éoliennes V110 sont calculées à partir des données des émissions spectrales des machines selon les données des constructeurs disponibles en tiers d'octave.

Les tableaux suivants présentent les tonalités en dB, calculées pour les différentes vitesses à hauteur nacelle.

VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m

Fréquences	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup
50 Hz	0,6	0,6	0,6	0,3	0,6	1,3	0,4	2,0	0,2	2,3	0,0	2,3	0,2	2,2	0,4	2,3
63 Hz	1,7	2,5	0,8	1,8	0,2	1,2	1,0	1,2	1,3	1,8	1,4	2,6	1,4	3,1	1,4	3,4
80 Hz	1,1	2,3	1,3	1,3	1,7	0,5	2,2	0,4	2,6	0,8	2,9	1,6	3,0	2,3	3,1	2,8
100 Hz	2,6	1,4	1,4	1,7	0,5	2,0	0,3	2,3	1,0	2,5	2,1	2,5	2,9	2,6	3,5	2,6
125 Hz	2,4	0,4	1,9	0,5	1,7	0,8	1,6	1,4	1,8	2,2	2,1	2,9	2,4	3,3	2,6	3,8
160 Hz	0,7	1,6	1,0	1,4	1,4	1,3	1,9	1,5	2,5	1,7	2,9	2,1	3,3	2,4	3,6	2,5
200 Hz	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,6	1,2	2,2	1,2	2,9	1,1	3,5	1,0	3,9	0,9
250 Hz	1,7	0,5	1,6	0,7	1,4	1,0	1,4	1,3	1,5	1,6	1,6	1,8	1,7	1,9	1,7	2,1
315 Hz	0,3	2,5	0,6	2,4	0,8	2,3	1,1	2,1	1,2	1,9	1,3	1,8	1,3	1,7	1,3	1,6
400 Hz	1,5	2,9	1,6	2,7	1,7	2,5	1,9	1,8	2,1	1,1	2,4	0,4	2,7	0,1	2,8	0,4
500 Hz	2,8	3,5	2,7	3,2	2,5	2,8	2,0	2,3	1,4	1,9	0,8	1,7	0,4	1,4	0,1	1,2
630 Hz	3,3	3,4	3,0	3,2	2,6	2,9	2,1	2,2	1,6	1,4	1,3	0,7	1,1	0,1	1,0	0,4
800 Hz	4,3	0,4	4,0	0,5	3,5	0,6	2,6	0,6	1,9	0,4	1,2	0,3	0,7	0,1	0,3	0,0
1000 Hz	2,5	1,0	2,4	0,8	2,2	0,5	1,7	0,2	1,1	0,1	0,7	0,2	0,3	0,3	0,0	0,4
1250 Hz	0,3	0,4	0,0	0,3	0,2	0,4	0,1	0,9	0,0	1,2	0,2	1,5	0,4	1,8	0,4	2,0
1600 Hz	1,1	2,6	1,0	2,7	0,7	2,5	0,1	2,1	0,6	1,3	1,2	0,6	1,7	0,0	2,0	0,3
2000 Hz	2,3	0,3	2,3	0,5	2,1	0,8	1,9	1,0	1,5	1,1	1,1	1,2	0,8	1,2	0,7	1,2
2500 Hz	1,3	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,5	1,9	1,1	2,0	0,8	2,0	0,5	2,1	0,3	2,1
3150 Hz	0,9	2,8	1,1	2,8	1,3	2,9	1,4	3,0	1,5	3,1	1,6	3,1	1,7	3,1	1,7	3,2
4000 Hz	1,9	5,6	2,0	5,6	2,1	5,5	2,2	5,6	2,3	5,8	2,3	5,9	2,4	6,0	2,4	6,1
5000 Hz	4,2	8,7	4,3	8,3	4,3	8,1	4,5	8,0	4,7	8,0	4,8	8,1	4,8	8,2	5,0	8,2
6300 Hz	8,5	8,4	8,2	8,6	8,0	8,8	7,9	9,1	8,0	9,4	8,2	9,6	8,3	9,8	8,4	9,9
8000 Hz	11,2	4,0	10,9	4,7	10,8	5,5	10,8	6,3	10,9	6,7	11,2	6,9	11,4	7,1	11,5	7,2

Le modèle de turbine V110 présente des tonalités marquées dans les hautes fréquences (entre 6300 Hz et 8000 Hz). Or l'impact à ces fréquences est nul au droit du récepteur le plus impacté par les éoliennes. Les fréquences n'étant pas audibles par les riverains les plus impactés, il n'y a donc pas de tonalité marquée.

Les mesures de réception qui seront réalisées après la mise en service du parc permettront de valider le respect de cette partie de la réglementation.

5.7. EFFETS CUMULES

Ce paragraphe présente l'analyse des effets cumulés du projet de la Ferme éolienne de la Vallée aux Pierres avec les projets à proximité, connus au sens de l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

La méthode d'analyse des effets cumulés est précisée dans le **guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de la Direction Générale de la Prévention des Risques** de décembre 2016, dans le chapitre 7.6. Méthodes d'analyses des effets cumulés. Ce guide écrit :

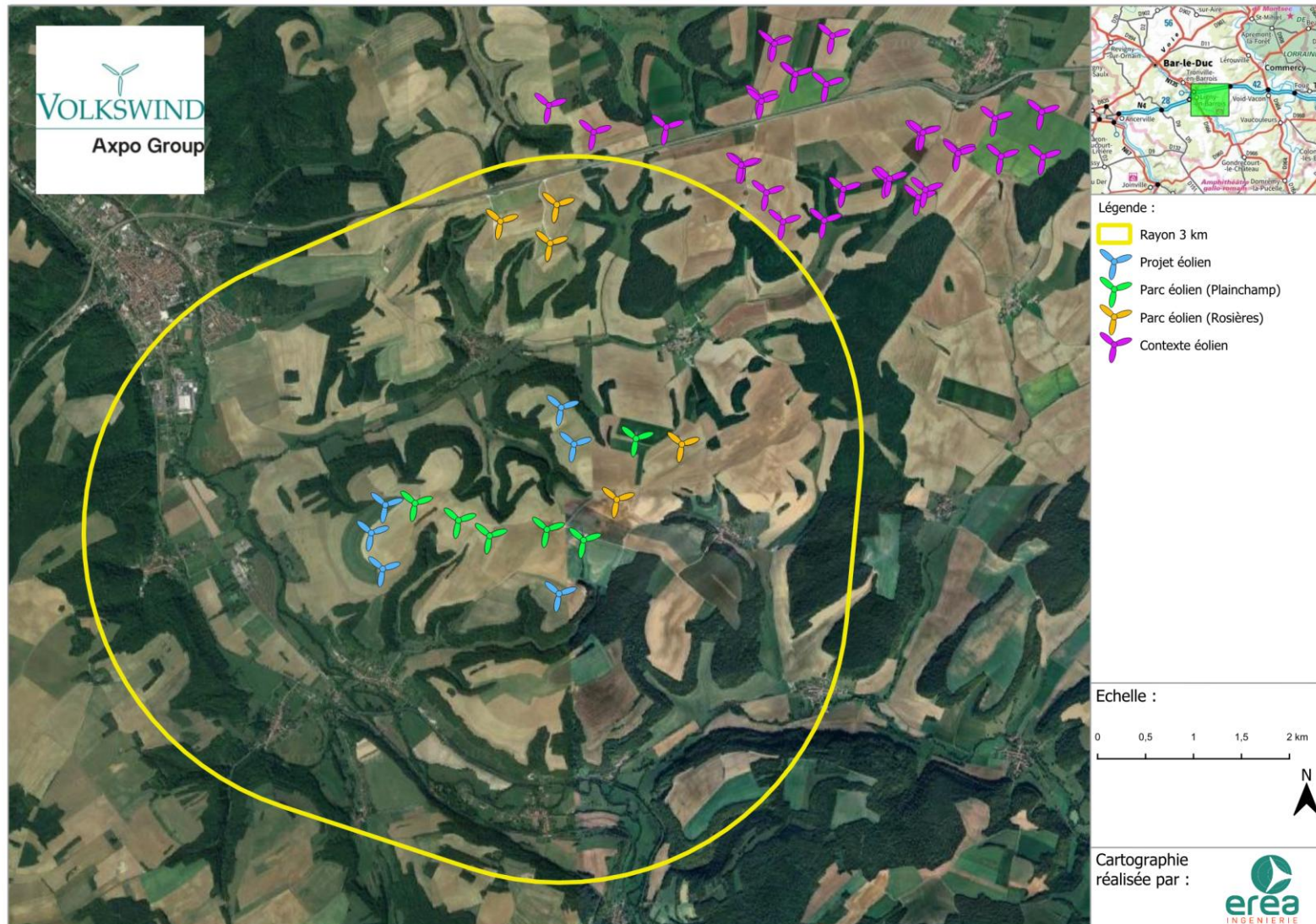
« Le développement de l'éolien implique de plus en plus de développer des projets dans des zones déjà prospectées et exploitées. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. A ce titre les autres projets éoliens connus doivent être pris en compte de la façon suivante :

- Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes) ;
- Cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE). »

Les parcs éoliens les plus proches du projet (<3km) de la ferme éolienne de la Vallée aux Pierres est le parc de Plainchamp et le parc de la Rosières. Actuellement en service, ces parcs éoliens totalisant 11 éoliennes à moins de 3km du projet, font partie intégrante de l'état initial. Au-delà d'un périmètre de 3 km autour du projet, les effets cumulés acoustiques sont nuls.

Il n'y a donc aucun impact sonore à prendre en compte dans ce chapitre pour l'implantation étudiée.

La carte suivante localise les projets éoliens connus les plus proche de la ferme éolienne de la Vallée aux Pierres.



Localisation des parcs éoliens et projets connus les plus proches de la ferme éolienne de la Vallée aux Pierres

5.8. SCENARIO DE REFERENCE

Selon l'article R122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact doit comporter une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

L'ambiance sonore du site est caractéristique d'un environnement rural. Il n'existe pas à proximité du site des grandes infrastructures de transports (autoroutes, voies ferrées ...). Les principales sources de bruit sont liées aux activités humaines, notamment l'activité agricole et le trafic sur les routes départementales. On note la présence de deux parcs éoliens (Plainchamps et la Rosières) à proximité de la zone du projet.

En cas de mise en œuvre du projet, l'ambiance sonore du projet sera légèrement modifiée en certains points de la zone d'étude comme le montre l'analyse prévisionnelle de cette étude, mais l'ambiance sonore générale restera caractéristique d'une zone rurale avec quelques activités anthropiques.

En l'absence de mise en œuvre de ce projet, l'ambiance sonore restera quasiment inchangée.

6. CONCLUSION

Ce rapport fait état d'une étude acoustique détaillée menée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale du projet de la Ferme éolienne de la Vallée aux Pierres (55). Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté de 10 décembre 2021 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 (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de plusieurs éoliennes sur les communes de Menaucourt et Chanteraine, dans le département de la Meuse (55).

La présente étude prend en compte l'ensemble de ces éoliennes et s'articule autour des trois principaux axes suivants :

- **Détermination du bruit résiduel** sur le site en fonction de la vitesse du vent (mesures avec un mât de grande hauteur),
- **Estimation de la contribution sonore du projet** au droit des habitations riveraines (calculs),
- **Analyse de l'émergence** au droit de ces habitations afin de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour respecter les seuils réglementaires.

6.1. ETAT INITIAL

Les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural relativement calme. Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L₅₀ en fonction de la vitesse du vent (vitesse standardisée à 10 m du sol).

Ces niveaux varient globalement entre 23,6 et 47,9 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.

6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les émergences au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes du projet (pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s) et du bruit existant déterminé à partir des mesures *in situ* selon les analyses L₅₀ / vitesse du vent.

L'analyse prévisionnelle montre des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit au droit de certaines habitations riveraines au projet.

Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé. Il s'agit d'arrêter et/ou brider les éoliennes sur les périodes de nuit pour certaines vitesses de vent standardisées. Les mesures de réception acoustique du parc éolien de la Vallée aux Pierres après sa mise en services permettront d'améliorer la qualité de l'évaluation du plan de fonctionnement optimisé présenté dans ce rapport. Dans cette optique, lors des mesures de réception acoustique du parc éolien de la Vallée aux Pierres, le plan de fonctionnement optimisé ne sera pas appliqué

Dans le périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011, les niveaux de bruit sont bien inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour les périodes de jour et de nuit qui sont respectivement de 70 et 60 dB(A).

Il n'apparaît pas de tonalité marquée au droit des habitations riveraines du projet pour le type d'éolienne utilisé pour le projet.

Il n'existe pas de projets à proximité de la ferme éolienne de la Vallée aux Pierres à ce jour. Les parcs en fonctionnement les plus proches (Plainchamp et la Rosières) sont situés à moins de 3 km du projet.

En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles seront respectés sous certaines conditions de fonctionnement pour l'ensemble des zones à émergence réglementée concernées par le projet de la Ferme éolienne de la Vallée aux Pierres, quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent.

7. ANNEXE

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

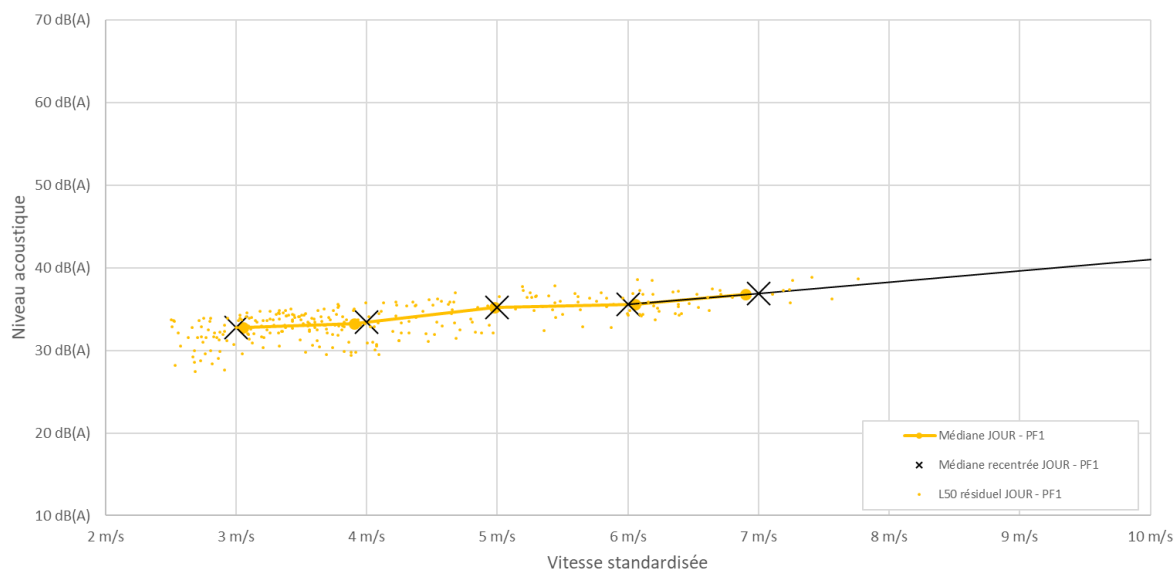
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES

ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS

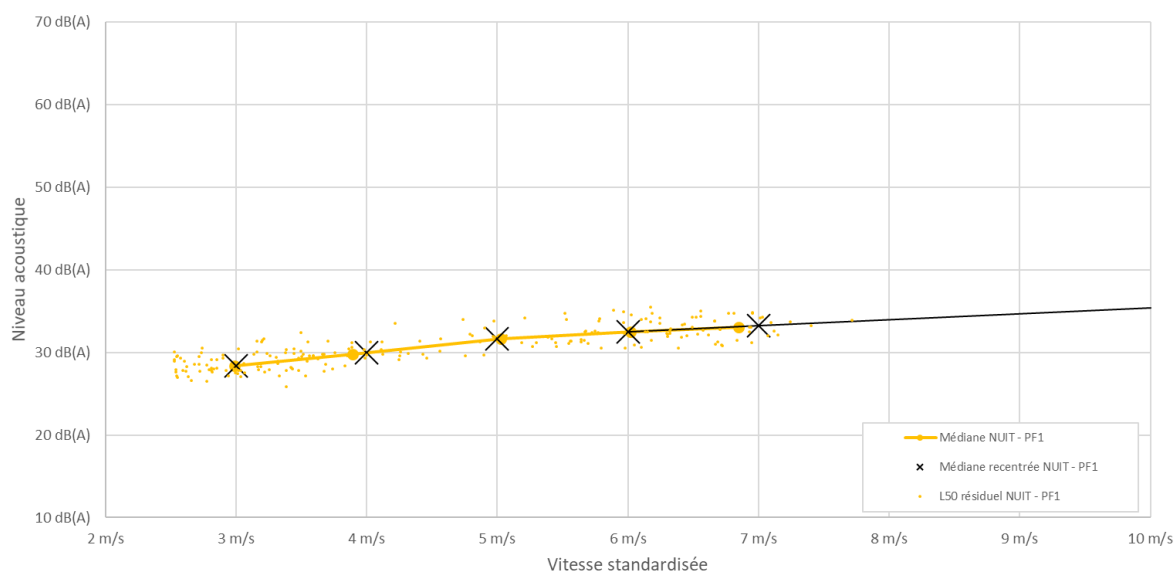
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

Les analyses « bruit-vent » sont présentées ci-après pour chacun des 6 points de mesures réalisés.

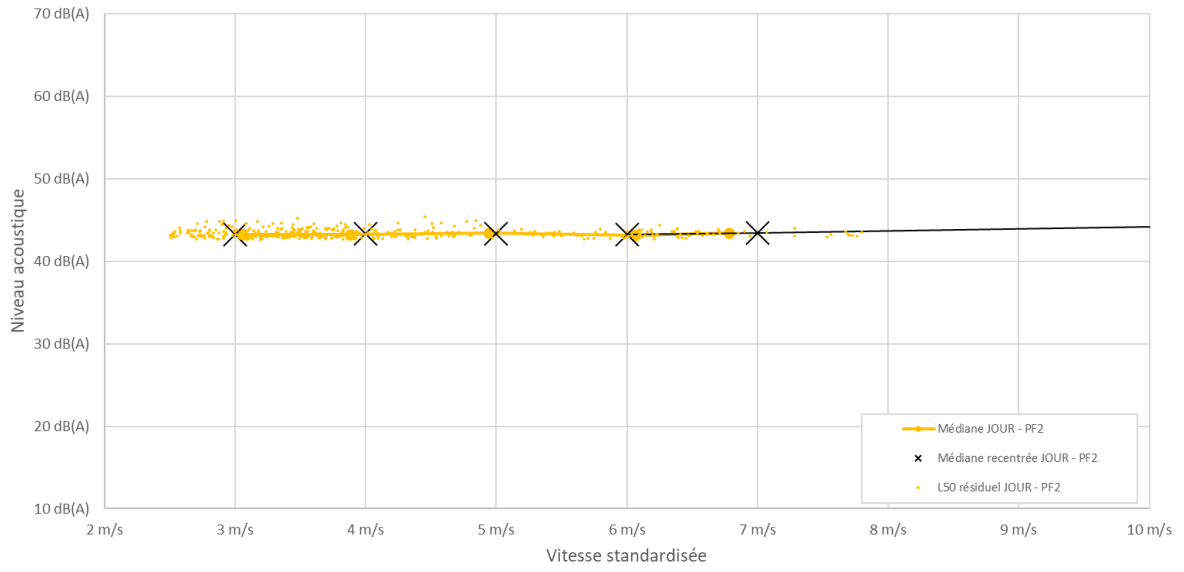
PF1 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Nord - 4 chemin petite côté (Menaucourt)



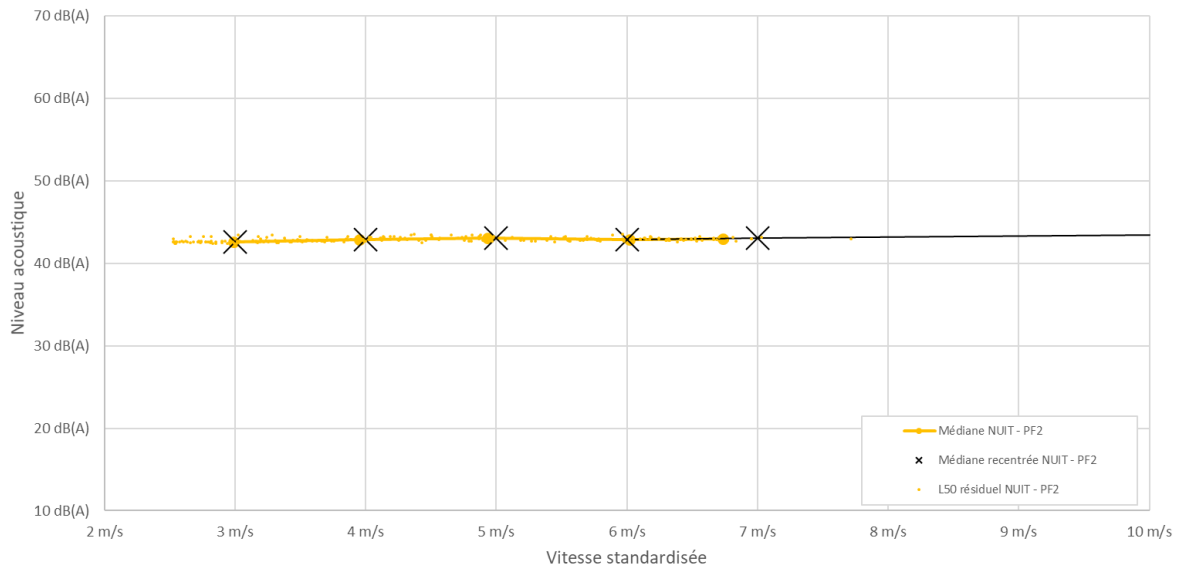
PF1 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Nord - 4 chemin petite côté (Menaucourt)



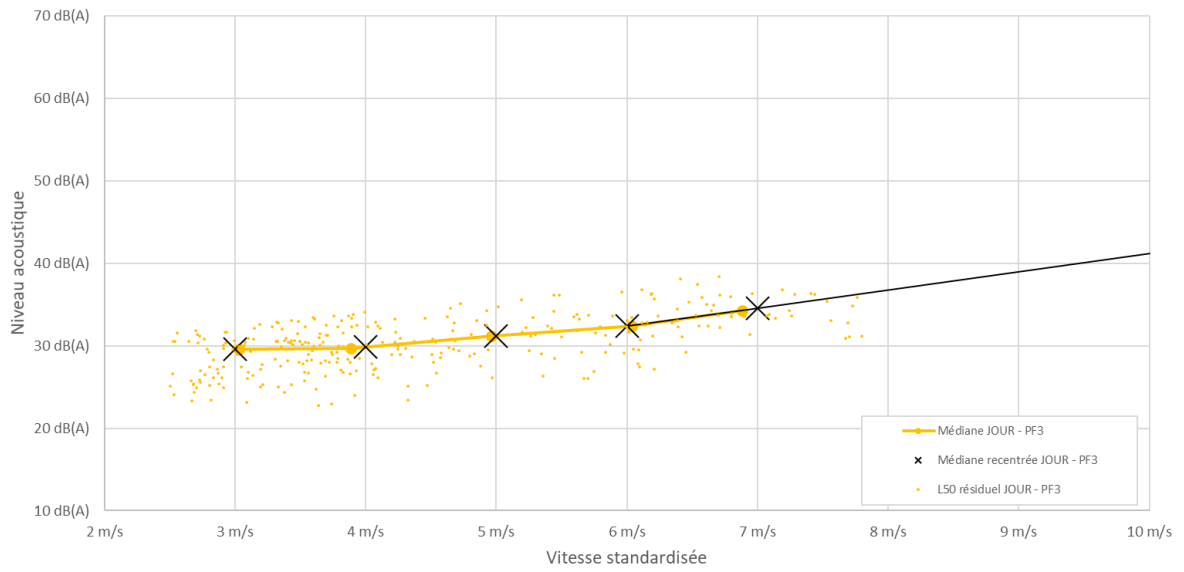
PF2 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Nord - Le moulin de Givrauval (Givrauval)



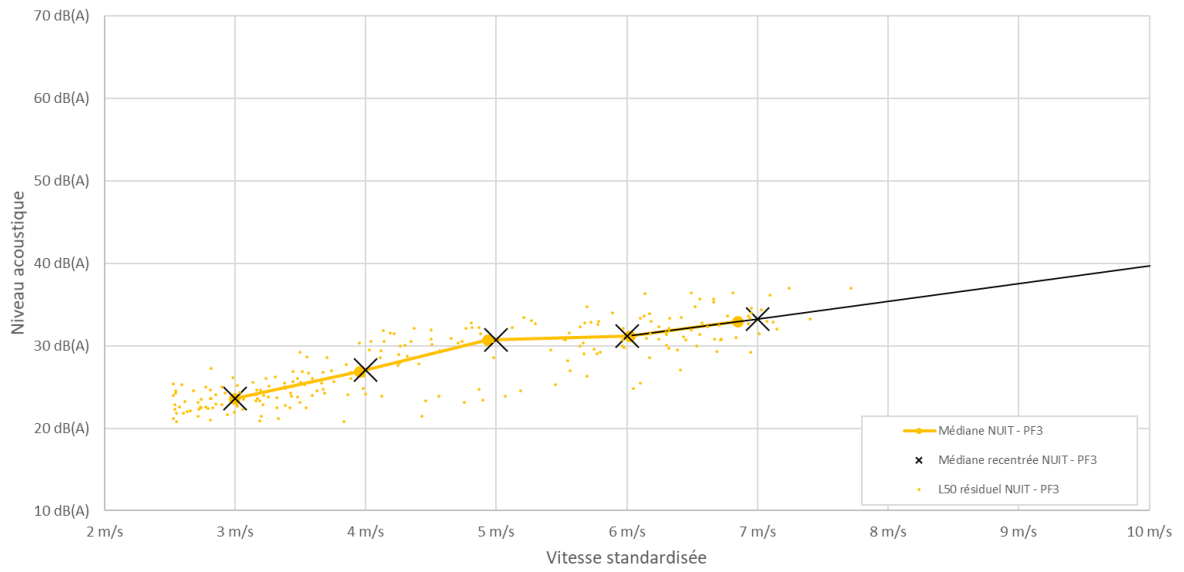
PF2 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Nord - Le moulin de Givrauval (Givrauval)



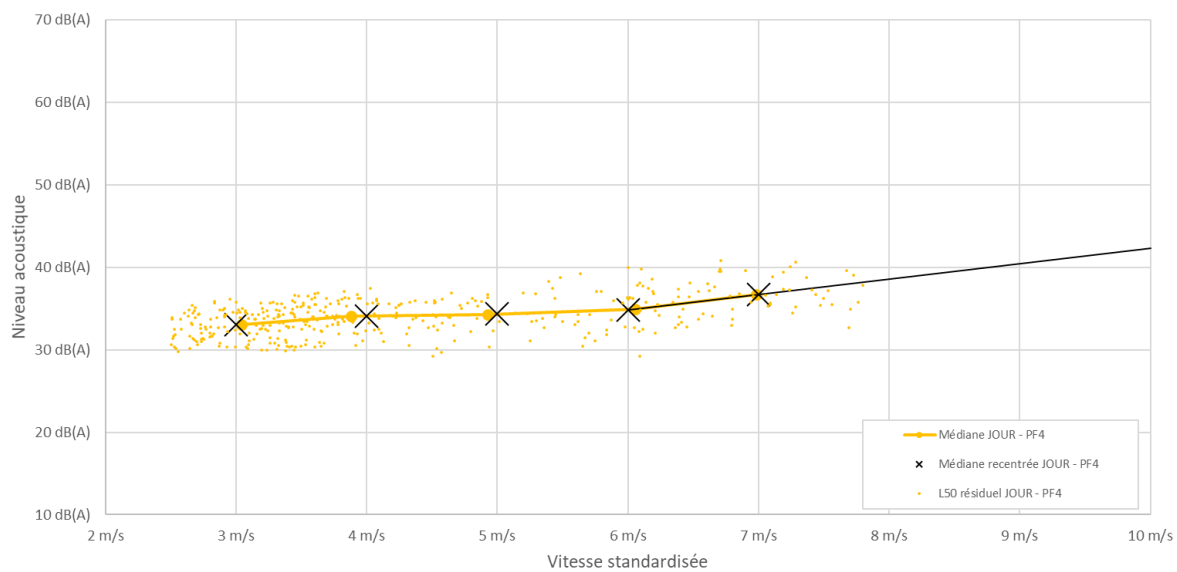
PF3 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Nord - 3 chemin du Val d'oyes (chennevières)



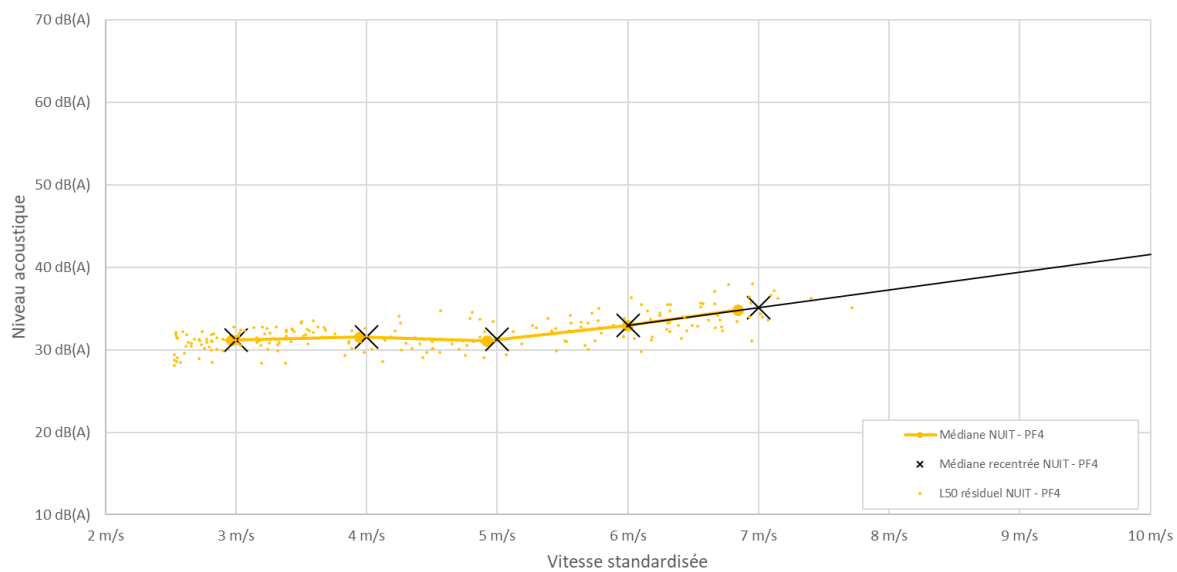
PF3 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Nord - 3 chemin du Val d'oyes (chennevières)



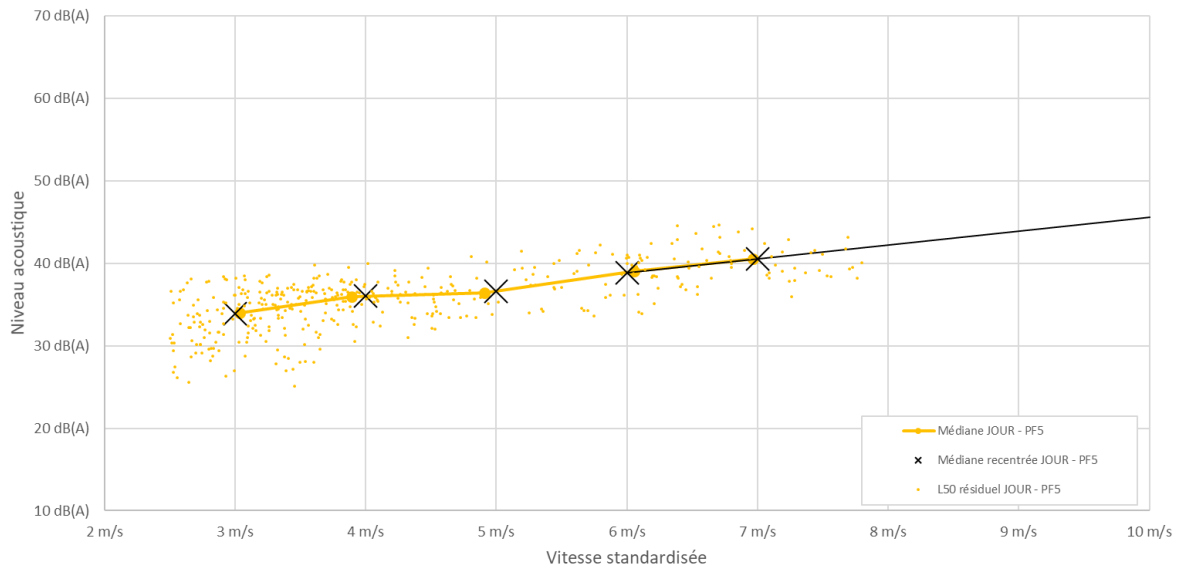
PF4 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Nord - 1 chemin Mansol (Chanteraine)



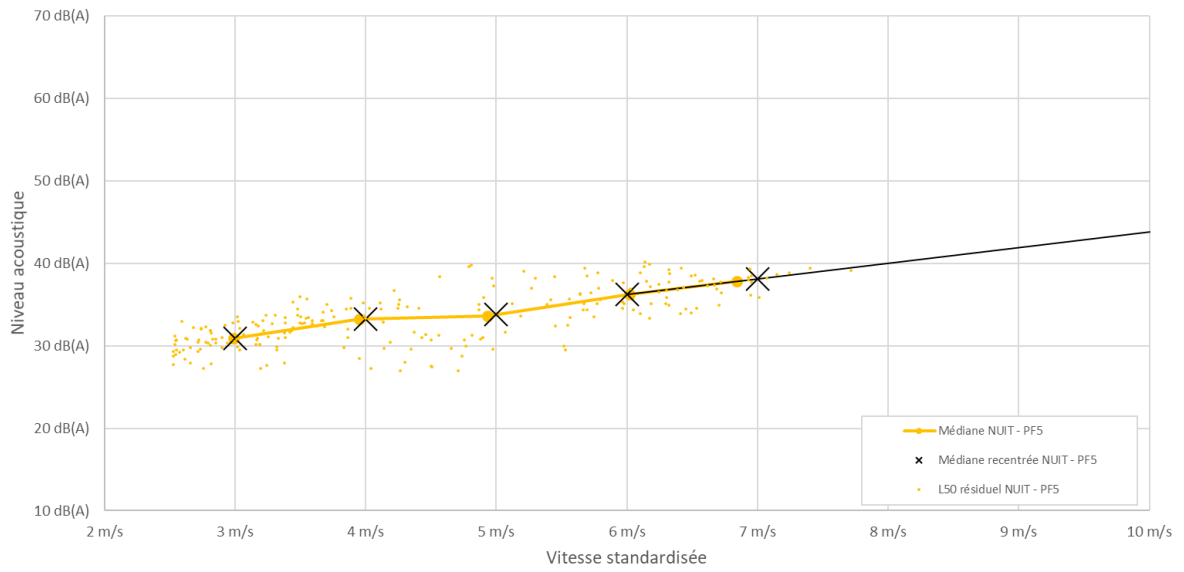
PF4 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Nord - 1 chemin Mansol (Chanteraine)

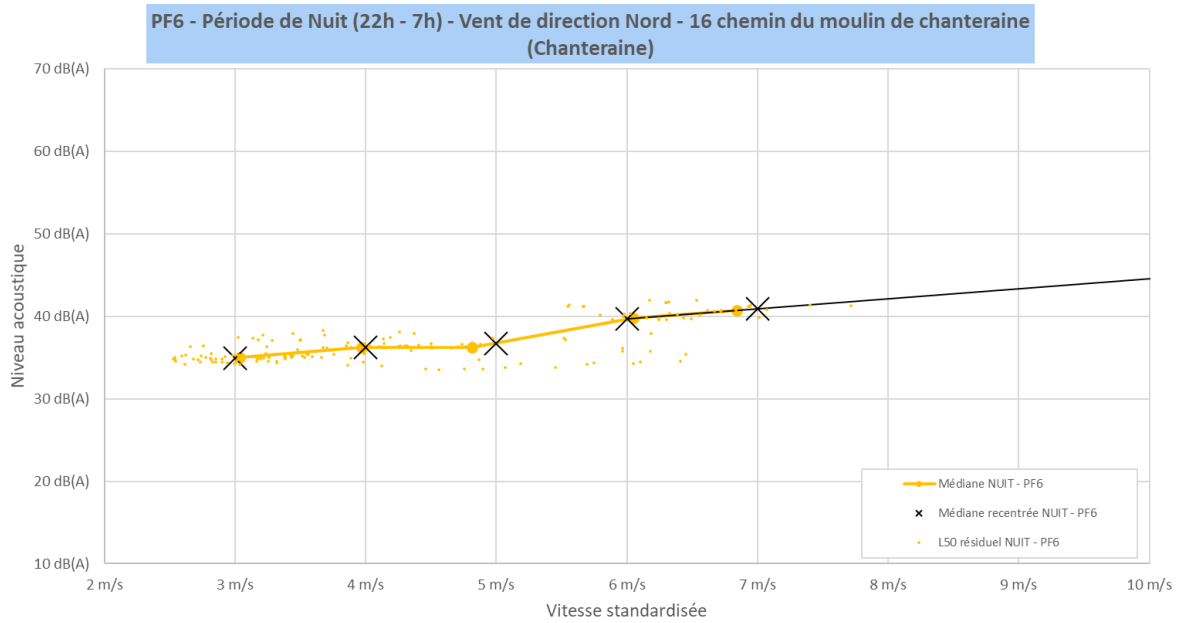
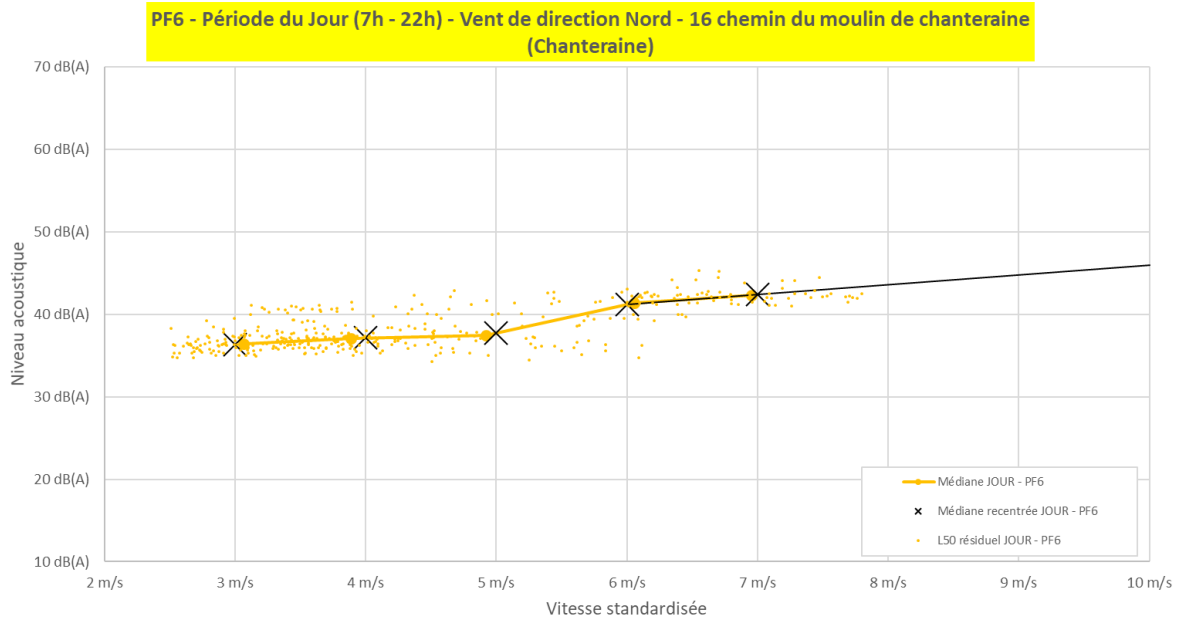


PF5 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Nord - 15 Rue de Morlaincourt (Oey)

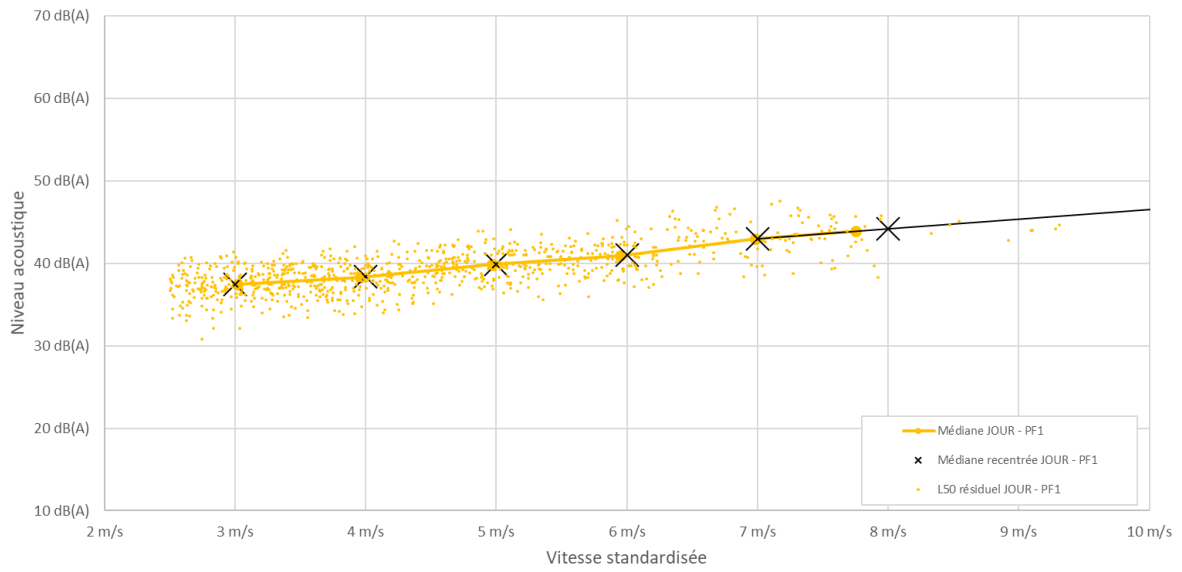


PF5 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Nord - 15 Rue de Morlaincourt (Oey)

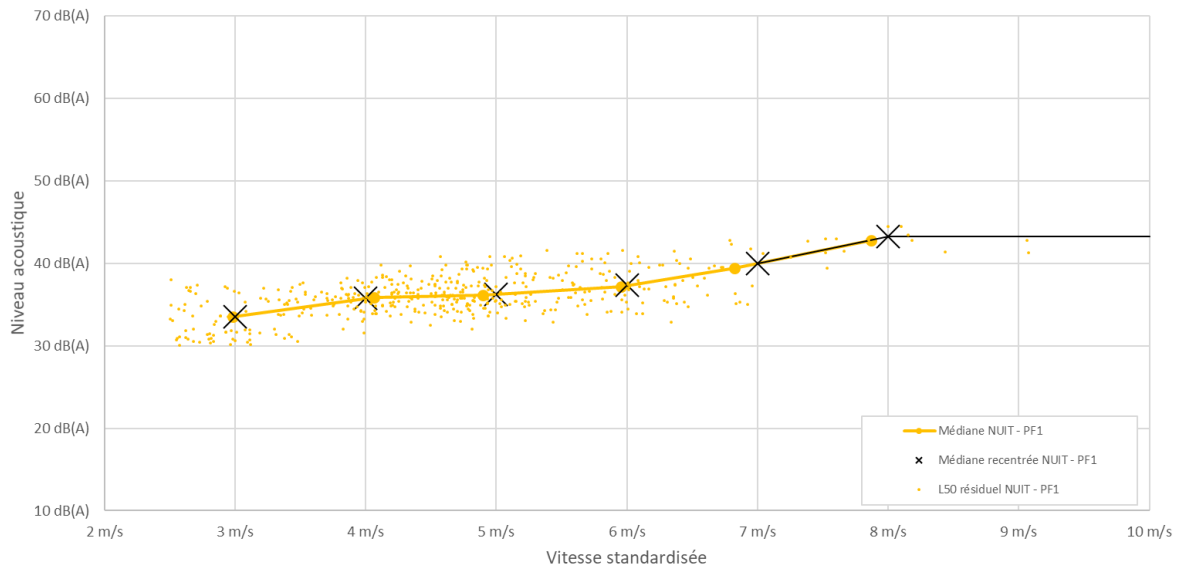




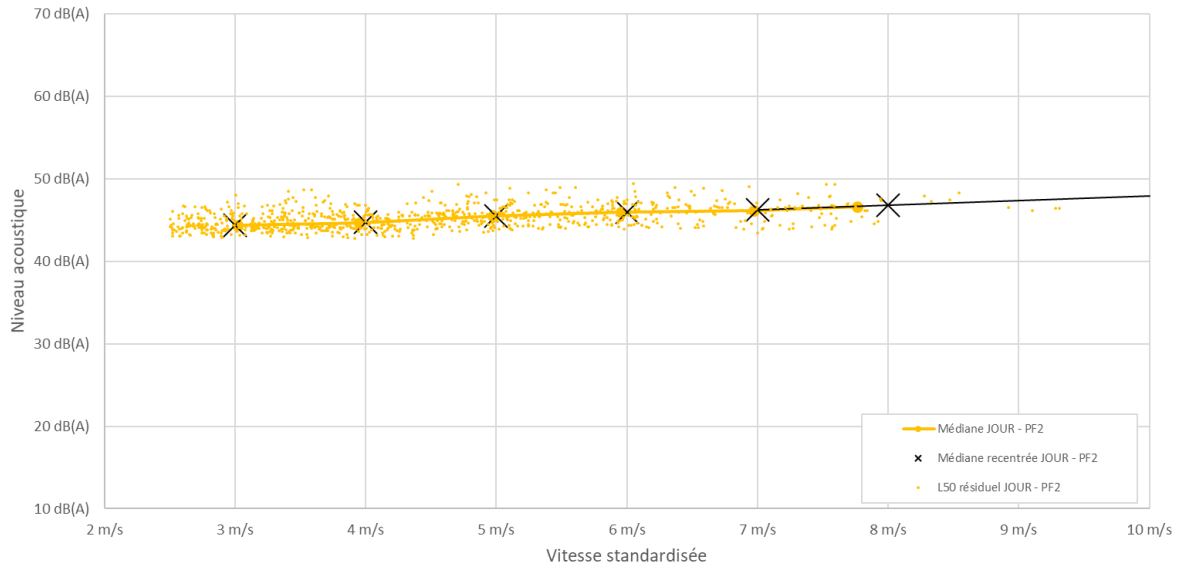
PF1 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Sud - 4 chemin petite côté (Menaucourt)



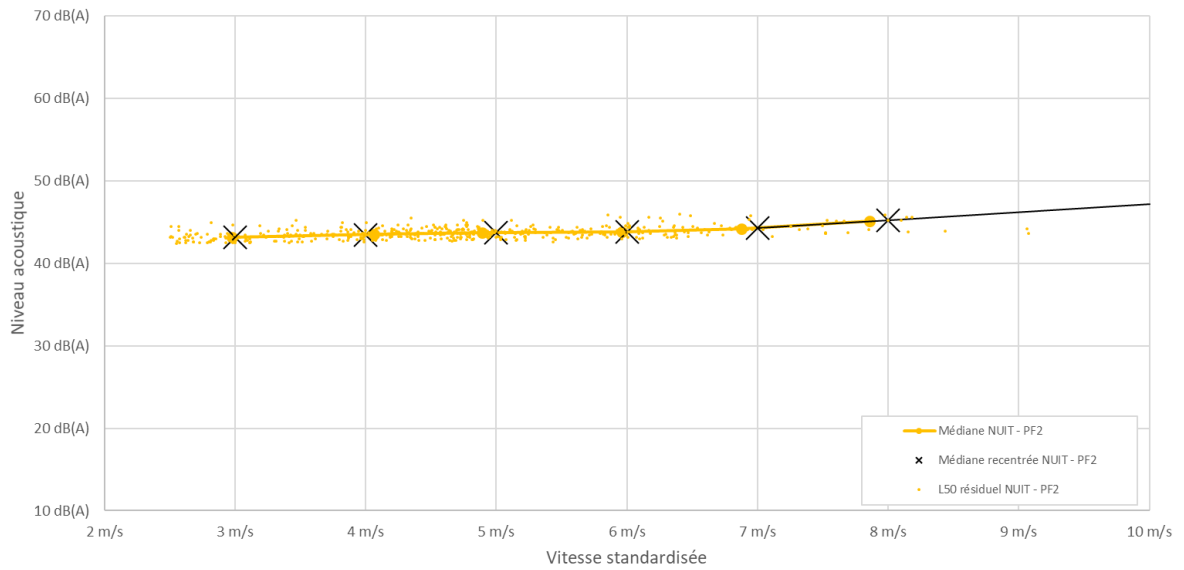
PF1 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Sud - 4 chemin petite côté (Menaucourt)



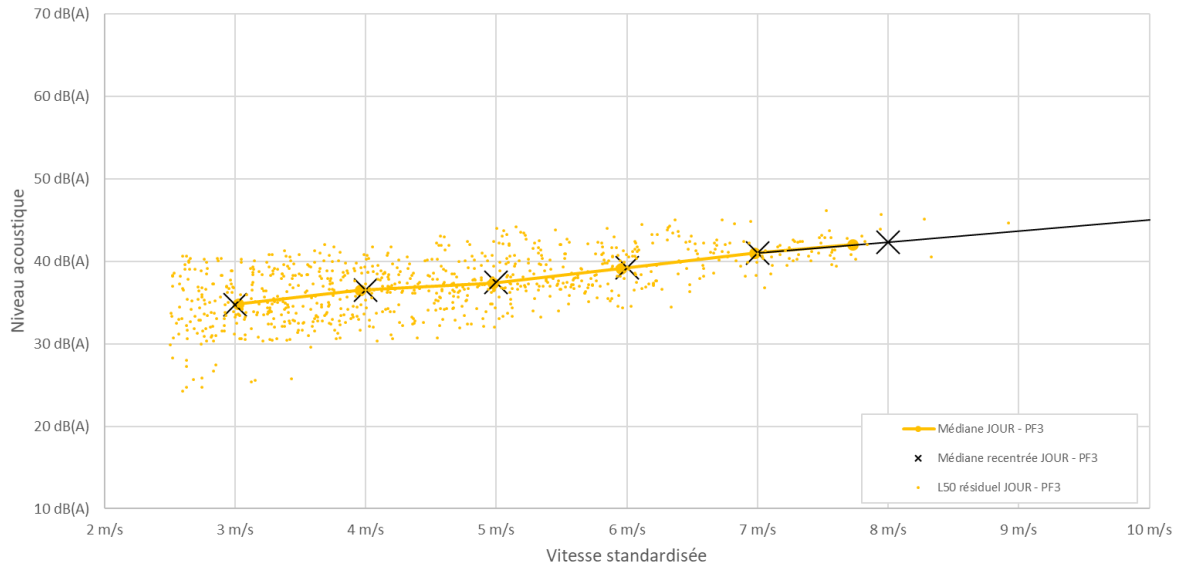
PF2 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Sud - Le moulin de Givrauval (Givrauval)



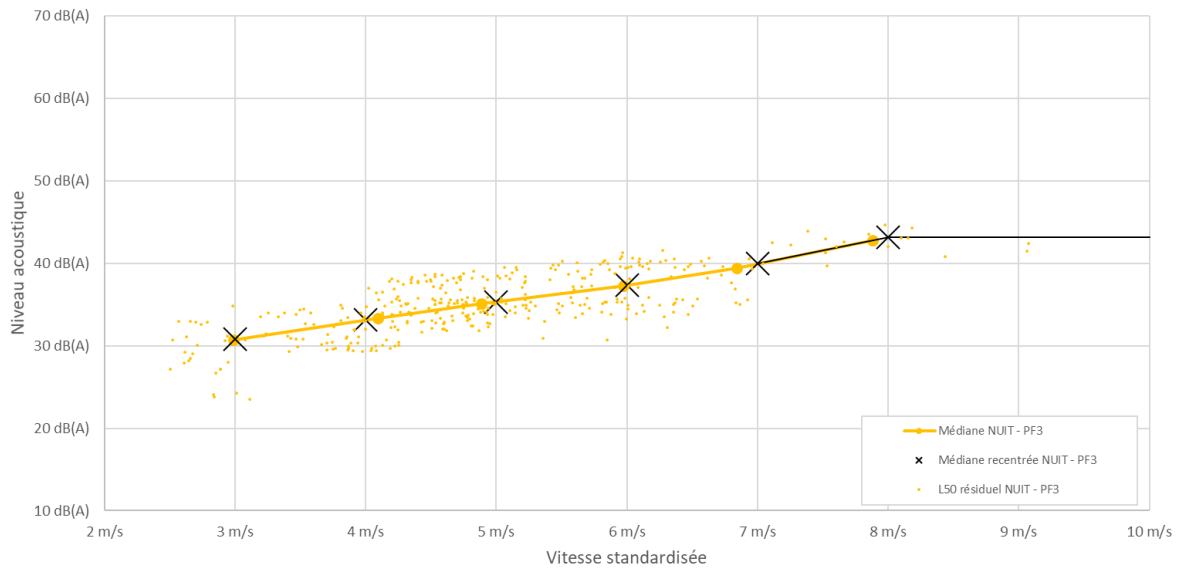
PF2 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Sud - Le moulin de Givrauval (Givrauval)



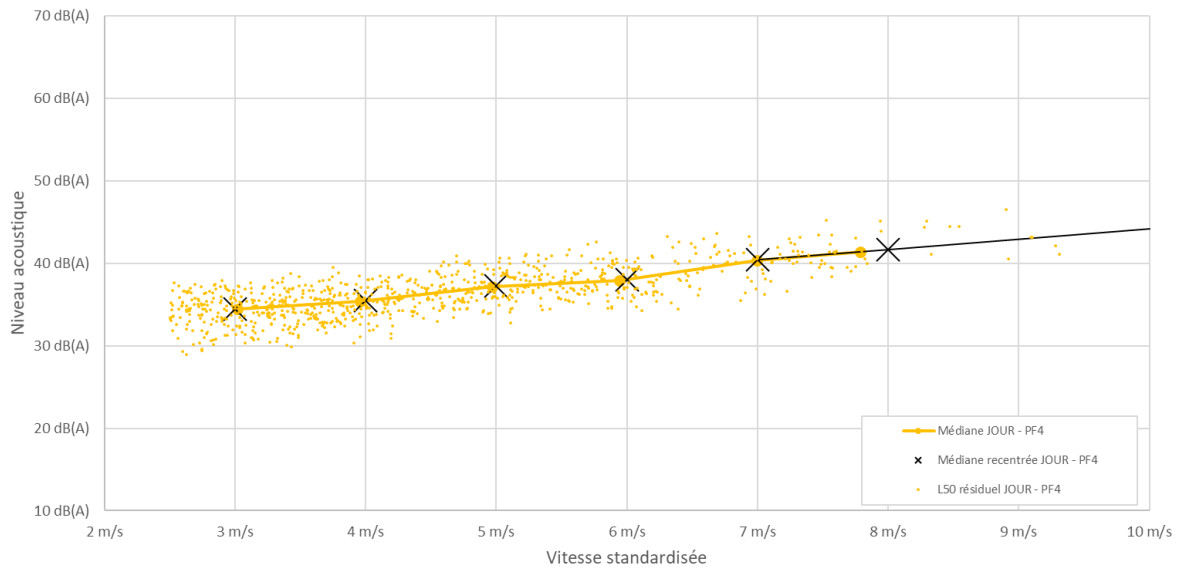
PF3 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Sud - 3 chemin du Val d'oyes (chennevières)



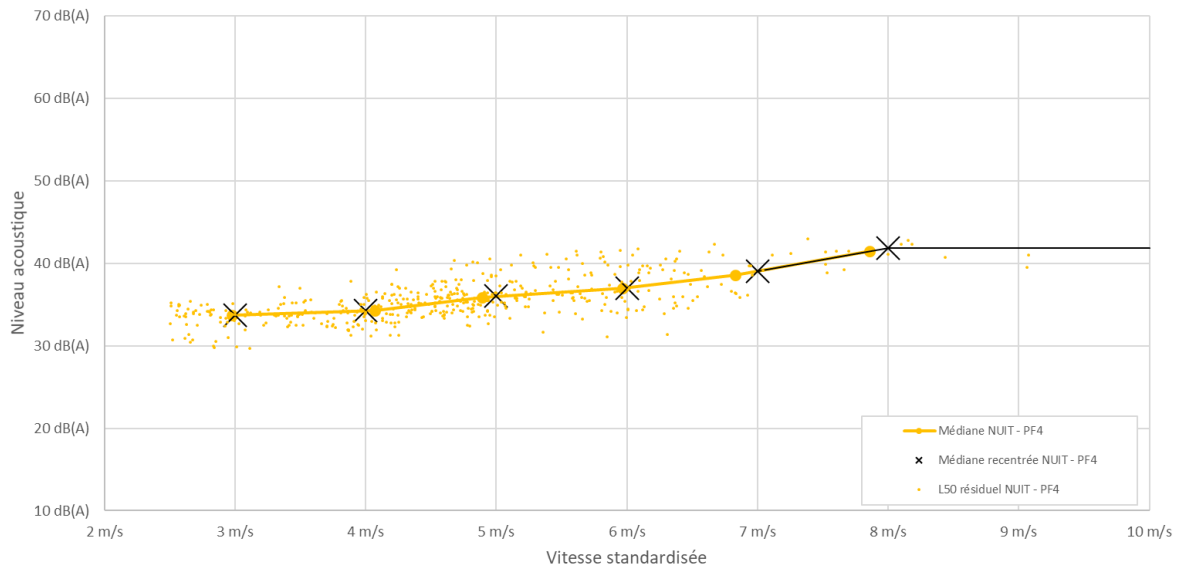
PF3 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Sud - 3 chemin du Val d'oyes (chennevières)



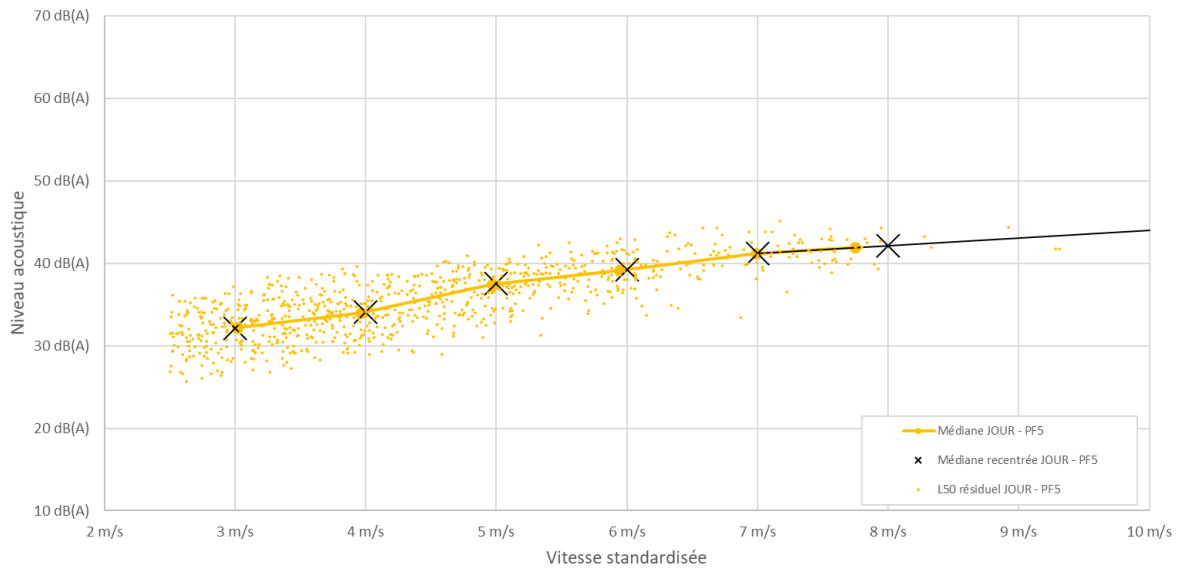
PF4 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Sud - 1 chemin Mansol (Chanteraine)



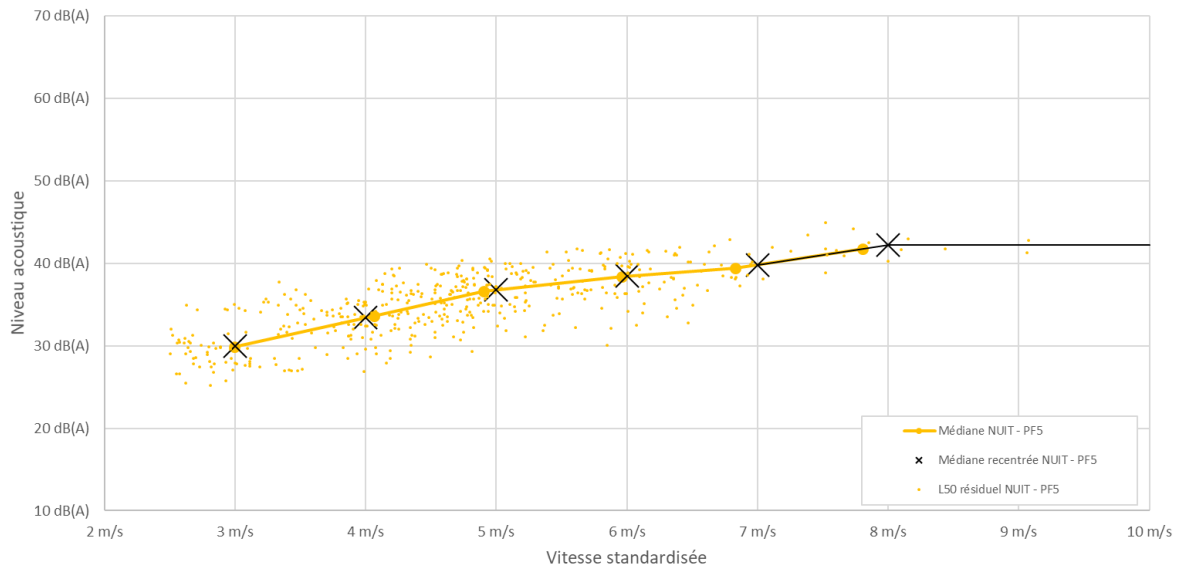
PF4 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Sud - 1 chemin Mansol (Chanteraine)

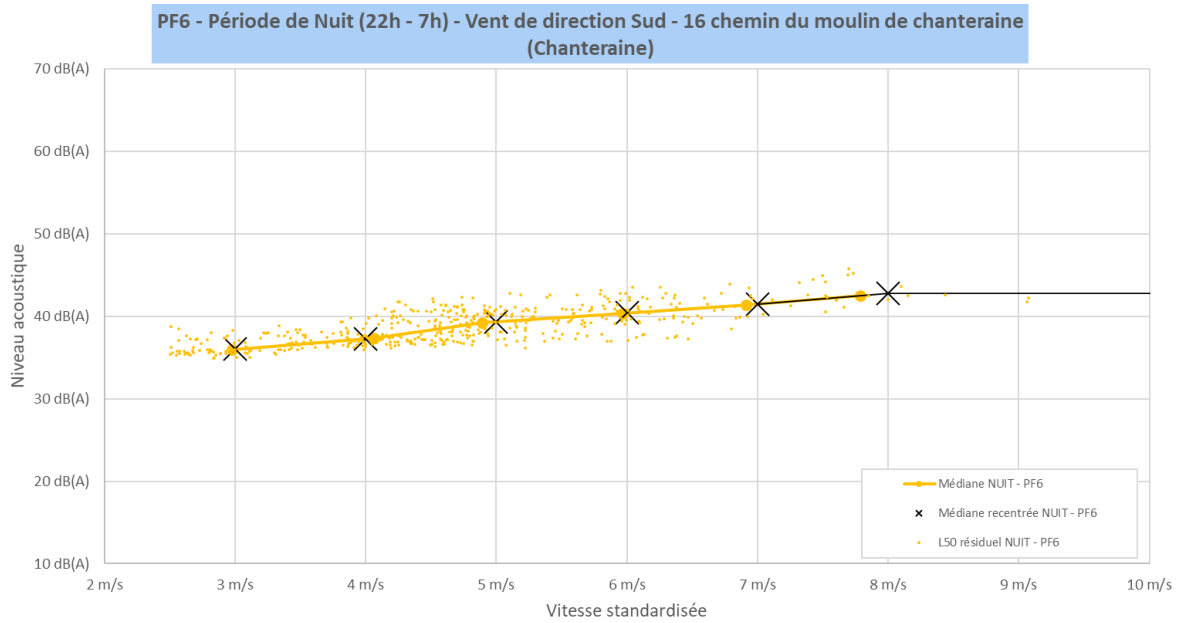
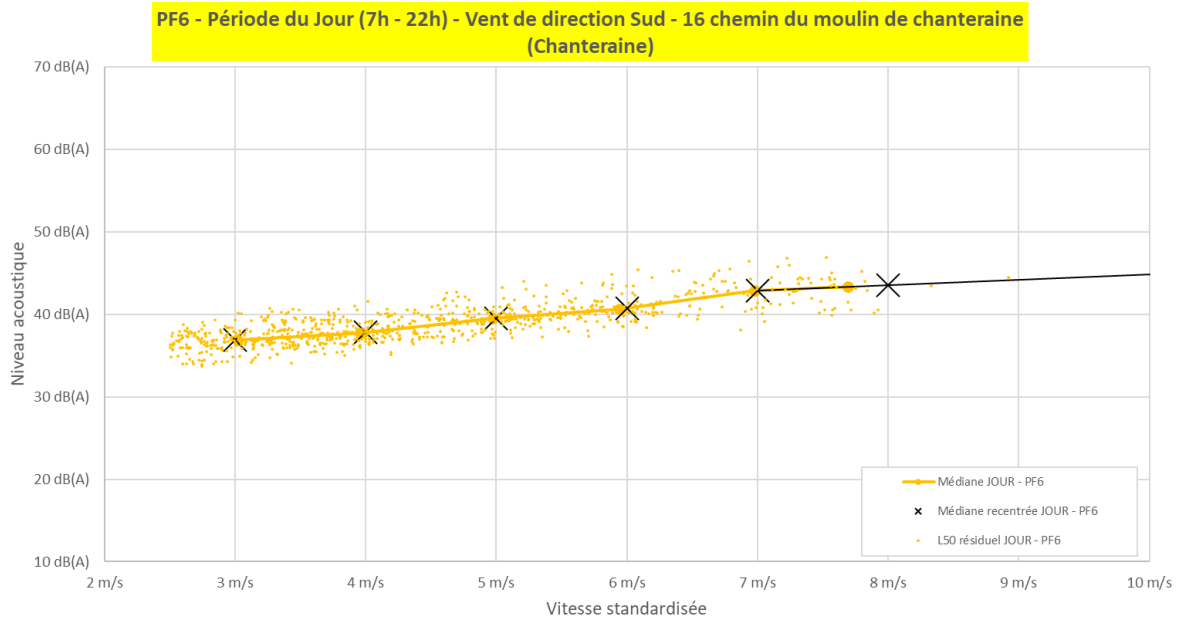


PF5 - Période du Jour (7h - 22h) - Vent de direction Sud - 15 Rue de Morlaincourt (Oey)



PF5 - Période de Nuit (22h - 7h) - Vent de direction Sud - 15 Rue de Morlaincourt (Oey)





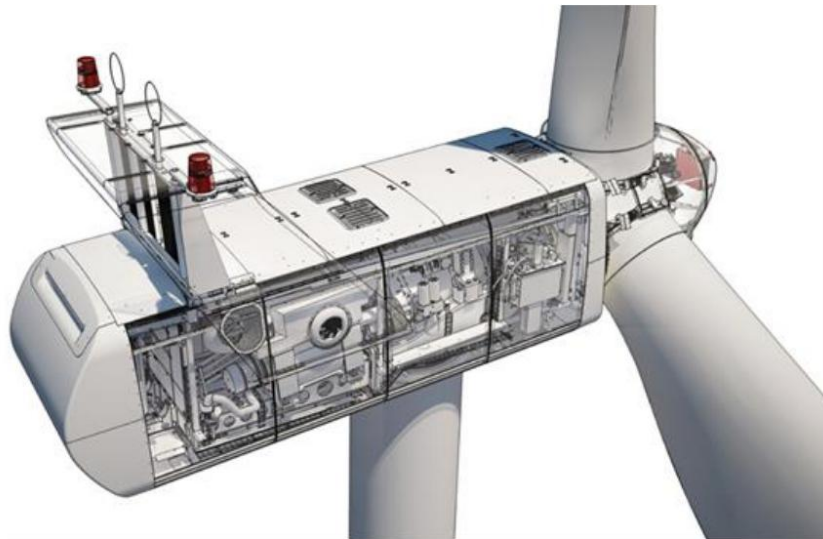
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES

RESTRICTED

DMS 0059-4341_01

V110-2.2 MW Third octave noise emission

Original Instruction: T05 0059-4341 VER 01



T05 0059-4341 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2017-07-31 by SASOU

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

DMS no.: 0059-4341_01
Issued by: Technology
Type: T05

RESTRICTED
V110-2.2 MW
Third octave noise emission

Date 2017-01-30

Page 6 of 7

Frequency	Hub height wind speeds [m/s]																	
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	20.4	18.5	17.8	22.8	23.9	26.6	28.9	30.1	31.3	32.2	33.0	33.6	34.1	34.6	35.0	35.3	35.7	36.0
8 Hz	26.4	24.6	23.9	29.1	30.3	33.1	35.4	36.6	37.7	38.7	39.5	40.0	40.6	41.0	41.4	41.7	42.1	42.4
10 Hz	31.4	29.8	29.4	34.7	36.0	38.9	41.2	42.4	43.4	44.2	45.0	45.4	45.9	46.3	46.7	47.0	47.3	47.6
12.5 Hz	39.1	38.0	37.9	42.8	44.2	47.0	49.0	49.9	50.7	51.3	51.9	52.2	52.5	52.8	53.1	53.3	53.5	53.7
16 Hz	44.7	44.0	44.2	48.9	50.5	53.1	55.0	55.7	56.2	56.6	57.0	57.3	57.5	57.7	57.9	58.0	58.1	58.3
20 Hz	49.4	48.2	48.1	53.2	54.7	57.5	59.6	60.5	61.3	61.9	62.5	62.8	63.2	63.5	63.8	64.0	64.2	64.4
25 Hz	54.6	53.1	52.8	58.1	59.5	62.4	64.7	65.8	66.7	67.5	68.2	68.7	69.1	69.5	69.8	70.1	70.4	70.7
31.5 Hz	59.4	58.3	58.2	63.4	64.8	67.7	69.8	70.7	71.5	72.1	72.7	73.1	73.4	73.7	74.0	74.2	74.4	74.6
40 Hz	64.4	63.0	62.7	67.8	69.1	71.9	74.1	75.2	76.1	76.8	77.5	77.9	78.4	78.7	79.1	79.3	79.6	79.9
50 Hz	69.0	68.0	68.1	72.9	74.4	77.1	79.1	79.9	80.6	81.1	81.6	81.9	82.2	82.5	82.7	82.9	83.1	83.3
63 Hz	74.7	73.5	73.1	76.9	77.8	79.9	81.6	82.4	83.2	83.8	84.4	84.7	85.1	85.4	85.7	85.9	86.1	86.3
80 Hz	76.1	75.4	75.4	79.0	80.1	82.2	83.7	84.3	84.8	85.3	85.7	85.9	86.2	86.4	86.5	86.7	86.8	87.0
100 Hz	76.4	76.9	78.0	82.0	83.8	86.2	87.4	87.6	87.4	87.4	87.3	87.2	87.1	87.1	87.0	86.9	86.9	86.8
125 Hz	78.3	78.5	79.4	83.3	85.0	87.3	88.6	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.7	88.7	88.6	88.6	88.6
160 Hz	80.2	81.2	82.6	85.6	87.3	89.3	90.1	89.9	89.5	89.2	89.0	88.7	88.5	88.3	88.1	87.9	87.8	87.7
200 Hz	80.9	82.5	84.3	87.1	89.0	90.8	91.4	91.0	90.3	89.8	89.3	88.9	88.6	88.3	88.0	87.7	87.4	87.2
250 Hz	82.3	83.7	85.4	88.4	90.3	92.2	92.9	92.5	91.9	91.5	91.1	90.8	90.4	90.2	89.9	89.6	89.4	89.2
315 Hz	84.5	86.0	87.7	90.2	92.0	93.7	94.1	93.7	93.0	92.5	92.1	91.7	91.4	91.1	90.8	90.5	90.3	90.1
400 Hz	84.2	86.1	88.0	90.4	92.3	94.0	94.3	93.8	92.9	92.3	91.7	91.3	90.8	90.5	90.1	89.8	89.5	89.3
500 Hz	85.0	85.9	87.2	90.5	92.2	94.2	95.1	95.0	94.7	94.4	94.2	94.0	93.8	93.6	93.5	93.3	93.2	93.0
630 Hz	83.9	84.9	86.4	89.9	91.8	94.0	95.0	94.9	94.5	94.3	94.0	93.8	93.6	93.4	93.2	93.0	92.9	92.8
800 Hz	83.1	83.1	84.0	88.5	90.3	93.0	94.6	94.9	95.1	95.2	95.4	95.4	95.4	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
1 kHz	83.3	83.2	84.0	88.7	90.4	93.1	94.8	95.2	95.4	95.6	95.8	95.9	96.0	96.0	96.1	96.1	96.1	96.2
1.25 kHz	84.8	84.5	85.0	89.6	91.2	93.9	95.6	96.1	96.4	96.7	97.0	97.1	97.2	97.3	97.4	97.5	97.6	97.7
1.6 kHz	84.9	85.5	86.7	90.5	92.2	94.5	95.7	95.7	95.5	95.4	95.3	95.2	95.1	95.0	94.9	94.8	94.7	94.7
2 kHz	83.6	83.2	83.7	88.3	90.0	92.6	94.3	94.9	95.3	95.6	95.9	96.0	96.2	96.3	96.4	96.5	96.6	96.7
2.5 kHz	83.9	83.5	83.9	88.3	89.8	92.3	93.9	94.5	94.8	95.1	95.4	95.5	95.7	95.8	95.9	96.0	96.1	96.2
3.15 kHz	82.7	82.4	82.8	87.1	88.6	91.0	92.6	93.1	93.4	93.6	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	94.4	94.5
4 kHz	81.1	80.8	81.3	85.4	86.9	89.3	90.8	91.3	91.6	91.8	92.1	92.2	92.3	92.4	92.5	92.6	92.7	92.7
5 kHz	76.9	76.8	77.4	81.3	82.9	85.2	86.6	87.0	87.2	87.4	87.6	87.6	87.7	87.8	87.8	87.8	87.9	87.9
6.3 kHz	69.7	69.7	70.5	74.7	76.4	78.8	80.3	80.7	80.8	80.9	81.1	81.1	81.2	81.2	81.2	81.2	81.2	81.3
8 kHz	61.5	61.8	62.7	66.8	68.5	70.9	72.2	72.5	72.4	72.5	72.5	72.4	72.4	72.4	72.3	72.3	72.3	72.3
10 kHz	55.9	56.4	57.4	60.2	61.6	63.4	64.3	64.3	64.1	64.0	64.0	63.9	63.7	63.7	63.6	63.4	63.4	63.3
A-wgt	95.5	96.1	97.3	100.9	102.6	104.8	106.0	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1

Table 2 Expected 1/3 octave band performance, V110-2.05, 2.1, 2.15 & 2.2 MW, (with optional serrated trailing edge)

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0059-4341 VER 01
T05 0059-4341 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2017-07-31 by SASOU

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0062-4194 V03
30 September 2021

Performance specification

V110-2.0 MW 50/60 Hz

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03



T05 0062-4194 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-10-01 by FAFCA

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Århus N · Denmark · www.vestas.com

Classification: Restricted
VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

Document no.: 0062-4194 V03
Document owner: Platform Management
Type: T05 – General Description

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 15 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 1		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition. 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE²)
3.0	95.3	95.3
4.0	96.1	95.9
5.0	97.5	97.0
6.0	101.7	101.0
7.0	103.3	102.3
8.0	104.7	103.5
9.0	104.9	103.7
10.0	105.0	103.8
11.0	105.0	103.8
12.0	105.0	103.8
13.0	105.0	103.8
14.0	105.0	103.8
15.0	105.0	103.8
16.0	105.0	103.8
17.0	105.0	103.8
18.0	105.0	103.8
19.0	105.0	103.8
20.0	105.0	103.8

Table 3-12 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 1

² Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0062-4194 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-10-01 by FA/CA

RESTRICTED

Document no.: 0062-4194 V03
Document owner: Platform Management
Type: T05 – General Description

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 16 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 2		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition. 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ³)
3.0	95.8	95.1
4.0	96.2	95.6
5.0	97.2	96.6
6.0	100.6	99.1
7.0	102.0	100.5
8.0	102.2	100.6
9.0	102.2	100.6
10.0	102.2	100.6
11.0	102.2	100.6
12.0	102.2	100.6
13.0	102.2	100.6
14.0	102.2	100.6
15.0	102.2	100.6
16.0	102.2	100.6
17.0	102.2	100.6
18.0	102.2	100.6
19.0	102.2	100.6
20.0	102.2	100.6

Table 3-13 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 2

³ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0062-4194 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-10-01 by FA/CA

RESTRICTED

Document no.: 0062-4194 V03
Document owner: Platform Management
Type: T05 – General Description

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 17 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 3		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition. 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ⁴)
3.0	93.3	93.3
4.0	93.6	93.3
5.0	95.2	94.6
6.0	97.6	96.7
7.0	99.5	98.3
8.0	100.5	99.0
9.0	101.7	100.2
10.0	102.2	100.7
11.0	102.3	100.8
12.0	102.4	100.9
13.0	102.9	101.4
14.0	104.0	102.5
15.0	105.4	103.9
16.0	106.4	104.9
17.0	106.9	105.4
18.0	107.0	105.5
19.0	107.0	105.5
20.0	107.0	105.5

Table 3-14 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 3

⁴ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0062-4194 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-10-01 by FAFCA

RESTRICTED

Document no.: 0062-4194 V03
Document owner: Platform Management
Type: T05 – General Description

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 18 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 4		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition. 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE⁵)
3.0	93.3	93.3
4.0	93.6	93.3
5.0	95.2	94.6
6.0	97.6	96.7
7.0	99.5	98.3
8.0	100.5	99.0
9.0	101.7	100.2
10.0	102.2	100.7
11.0	102.3	100.8
12.0	102.4	100.9
13.0	102.9	101.4
14.0	104.0	102.5
15.0	105.4	103.9
16.0	106.4	104.9
17.0	106.9	105.4
18.0	107.0	105.5
19.0	107.0	105.5
20.0	107.0	105.5

Table 3-15 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 4

⁵ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0062-4194 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-10-01 by FAFCA

ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCUL

L'analyse des incertitudes et de la sensibilité des calculs est complexe à estimer car elles sont très dépendantes des données d'entrées (données géométriques et données acoustiques).

En tout état de cause, au stade des études prévisionnelles, le parti pris est de prendre l'ensemble des dispositions nécessaires pour s'affranchir au maximum des incertitudes en restant conservateur.

Ainsi, tout comme en phase de mesures et d'estimation du bruit ambiant préexistant, les hypothèses de calcul prises sont également plutôt à tendance majorante (le plus en faveur des riverains) :

- Hypothèses d'émission du constructeur : prise en compte des données garanties du constructeur qui sont généralement plus élevées que les données mesurées.
- Calculs avec occurrences météorologiques maximum (100 %) pour toutes les directions de vent.

La prise en compte de l'ensemble des hypothèses majorantes est un gage de sécurité pour le respect des émergences réglementaires.

Détails sur la modélisation avec le logiciel CadnaA

Les principales caractéristiques du logiciel que nous utilisons pour les projets éoliens sont les suivantes :

- Modélisation réelle du site en trois dimensions : topographie et présence des bâtiments.
- Modélisation des éoliennes par des sources ponctuelles à hauteur de la nacelle.
- Calcul de propagation selon la norme ISO 9613-2 (prise en compte de l'atténuation atmosphérique, de la nature du sol, des réflexions sur les bâtiments, des conditions météorologiques ...).
- Calculs en fréquence à partir des spectres fournis par le constructeur.

On trouvera ci-après une présentation du logiciel qui est adapté à la propagation de tous types de bruit dans l'environnement : routes, voies ferrées, sites industriels, équipements divers.



**CadnaA : une solution logicielle simple
d'utilisation, pour le calcul, l'évaluation,
la prévision et la présentation de
l'exposition acoustique et de l'impact
des polluants dans l'air**

