



PROJET DE LA FERME EOLIENNE DE LA VALLEE MARIN (80)

Etude d'impact acoustique



10 décembre 2020

Rapport n°468ACO2019-01F



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	10
3.2.1. Quelques définitions.....	10
3.2.2. Commentaires sur les infrasons.....	12
3.2.3. Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit	14
3.2.4. Echelle de bruit.....	17
3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES.....	18
4. ETAT INITIAL	19
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	19
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES	23
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT	30
4.3.1. Méthodologie générale.....	30
4.3.2. Définition des classes homogènes.....	32
4.3.3. Résultats	33
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.....	37
5.1.4. Résultats des calculs	37
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES.....	45
5.2.1. Emergences - direction Nord-est	46
5.2.2. Emergences – direction Sud-ouest	50
5.2.3. Fonctionnement optimisé	54
5.2.4. Emergences après optimisation - direction Nord-est.....	55
5.2.5. Emergences après optimisation - direction Sud-ouest.....	56
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT	57
5.3.1. Nordex – N117- 3,6 MW – 106m – STE	58
5.3.2. Vestas – V117- 4,2 MW – 106m – STE.....	58
5.4. TONALITE MARQUEE.....	59
5.5. EFFETS CUMULES	62

6. SCENARIO DE REFERENCE	65
7. CONCLUSION	66
7.1. ETAT INITIAL.....	66
7.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES	66
ANNEXE.....	68
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »	69
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES	75
ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS	80

1. PREAMBULE

Ce rapport présente l'étude d'impact acoustique concernant le projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin, situé dans le département de la Somme (80).

Le bruit se présente comme un sujet sensible dans le développement de projets éoliens. 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 ministériel du 22 juin 2020 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 :

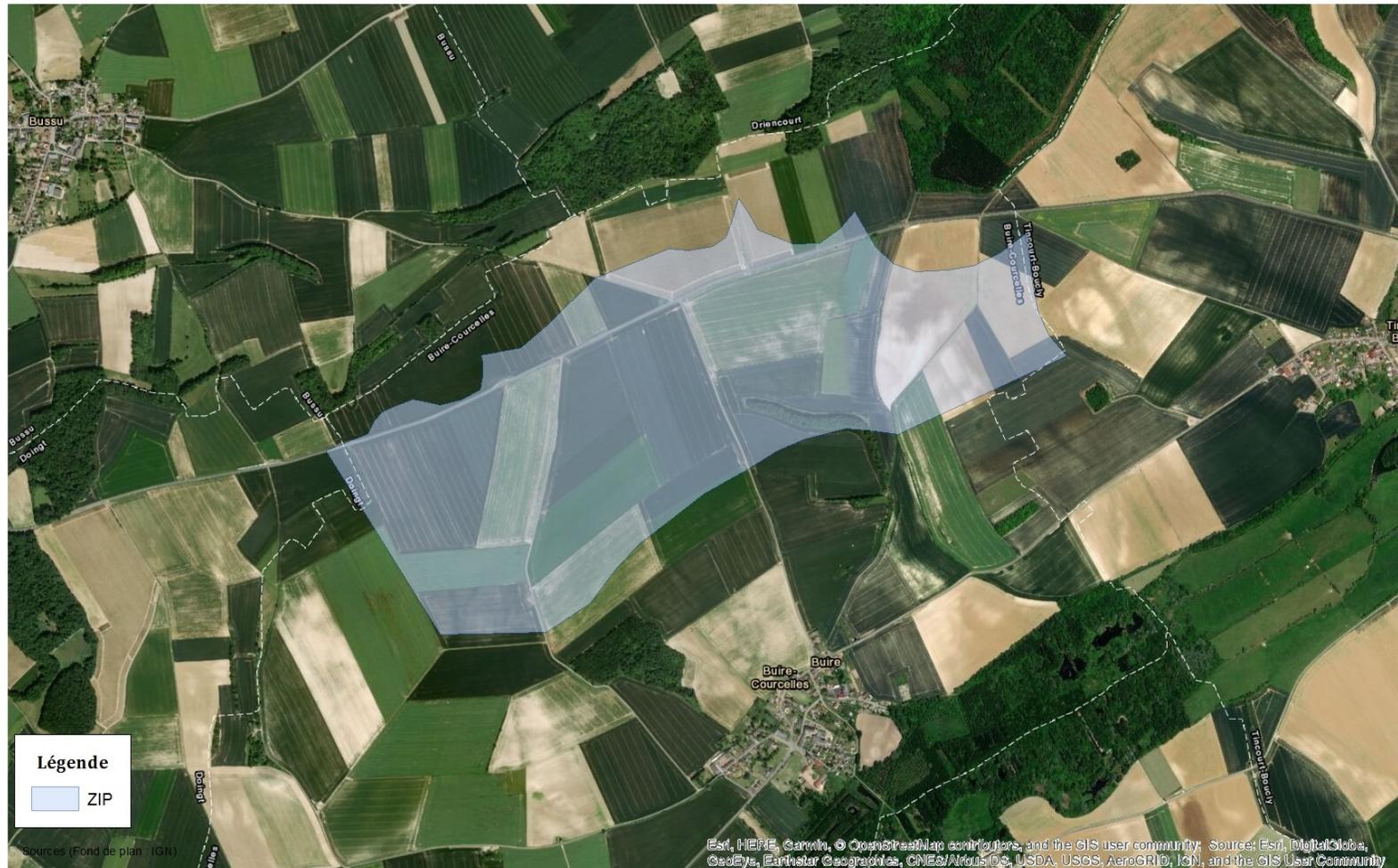
- **Campagnes de mesures *in situ*** : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- **Analyse de l'émergence** à partir des deux 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 de la ferme éolienne de la Vallée Marin se situe dans la partie Est du département de la Somme (80), sur la commune de Buire-Courcelles.

La zone d'étude du projet éolien 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 de la ferme éolienne de la Vallée Marin se situe dans la zone présentée sur la carte ci-dessous.



Localisation du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin (80)

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 ministériel du 22 juin 2020 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)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation à partir du tableau suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit (D)	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < D ≤ 2 heures	+ 3dB(A)
2 heures < D ≤ 4 heures	+ 2dB(A)
4 heures < D ≤ 8 heures	+ 1dB(A)
D > 8 heures	0 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'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement 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. »

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 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement". Celle-ci impose notamment que les mesures soient effectuées dans des conditions de vents inférieurs à 5 m/s à hauteur du microphone. La norme NFS 31-114, dans sa version de juillet 2011, a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de juillet 2011. Le présent document est conforme aux normes

actuellement en vigueur en France, et prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

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 Pascals).
 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

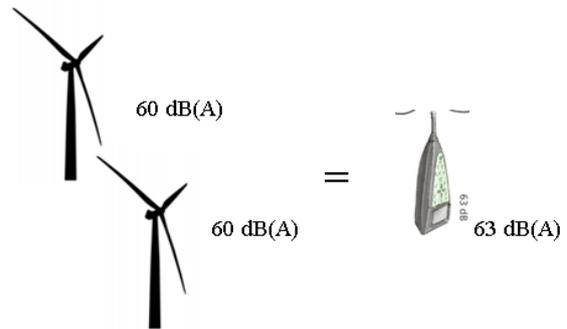
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **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.

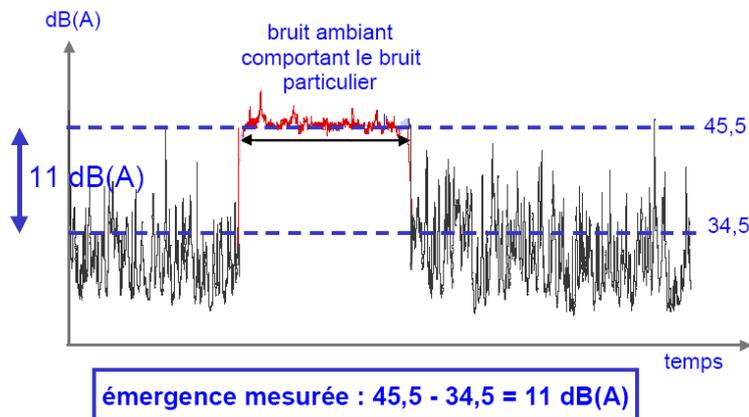
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités 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 modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020 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 :

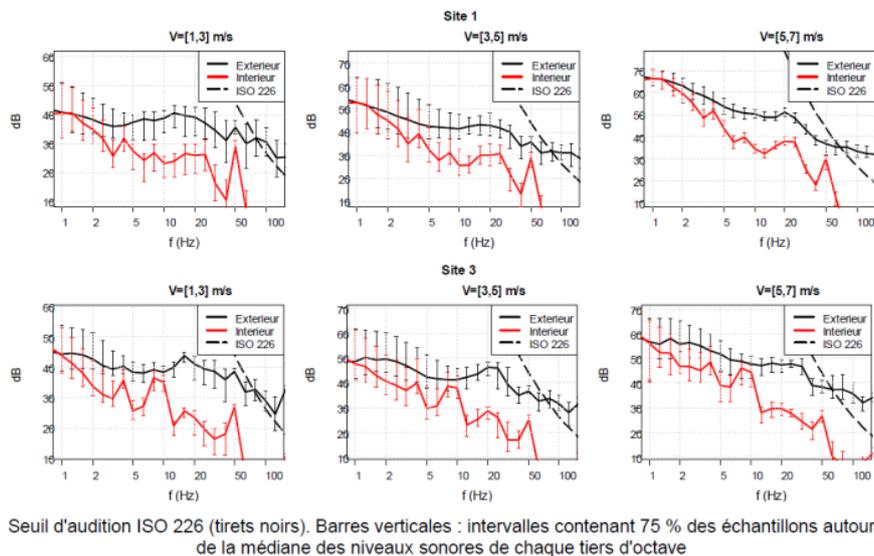
- de conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- d'étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés 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).



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 renforcer la surveillance de l'exposition aux bruits, en systématisant les contrôles des émissions sonores des éoliennes avant et après leur mise en service et en mettant en place des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (par exemple en s'appuyant sur ce qui existe déjà dans le domaine aéroportuaire) ;
- 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 le 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.

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 ».



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 2 semaines, du 11 au 26 septembre 2019, 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.

La carte suivante localise les 6 points de mesures réalisés et le mât de mesures météorologiques.



Localisation des points de mesures acoustiques et du mât météorologique

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 projet de norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. 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.

Une station météo est placée à 10 m de hauteur à l'aide d'un mât positionné sur la zone de projet. Il se présente dans une configuration représentative du site d'implantation des éoliennes.

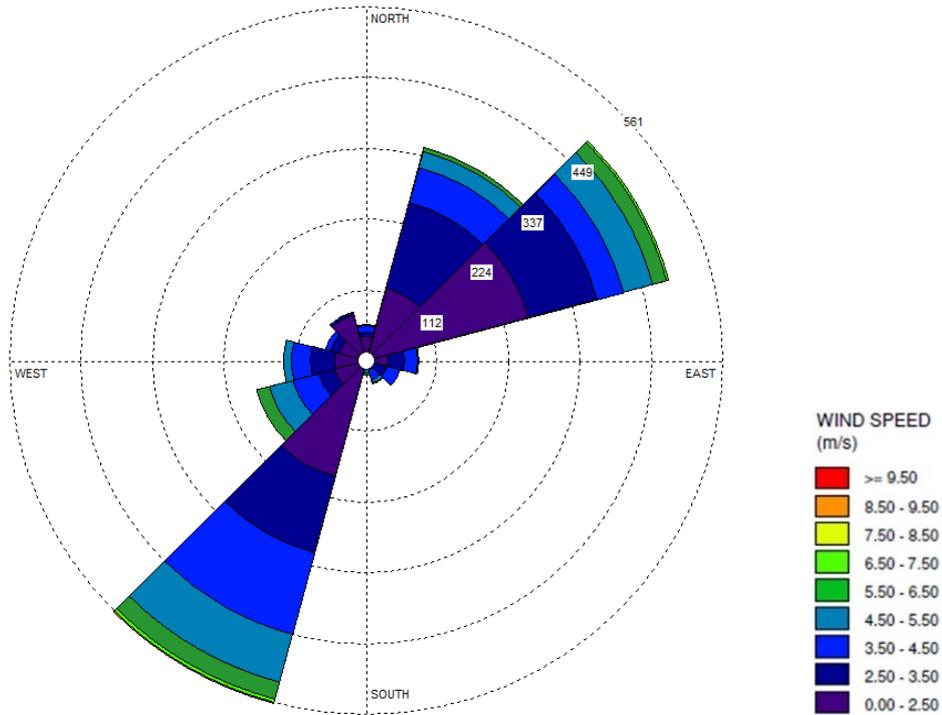


Photographie du mât de mesures météorologiques

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 11 au 26 septembre 2019 :

- La vitesse de vent maximale relevée est de 8,7 m/s à 10 m du sol en période de jour et 6,3 m/s à 10 m du sol en période de nuit ;
- Le vent provient principalement du nord-est et du sud-ouest sur la période de mesures.
- Aucunes précipitations ont été observées durant la période de mesures.



Roses des vents du 11 au 26 septembre 2019

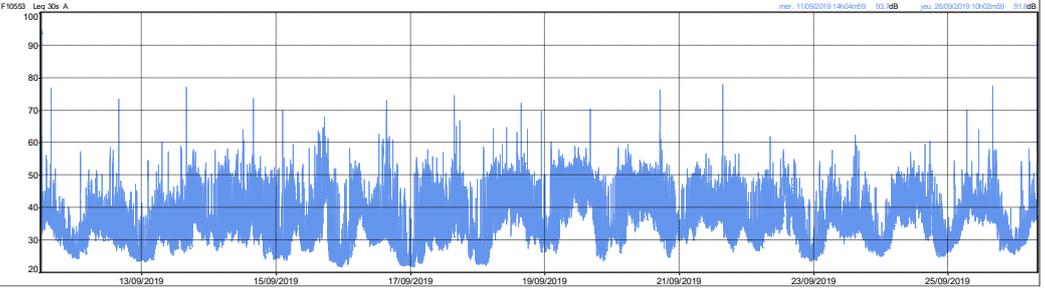
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

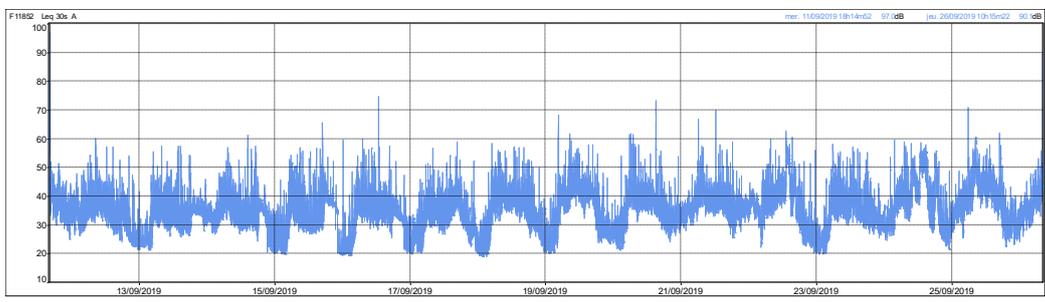
Pour les 6 points de mesures, les fiches ci-après présentent les informations suivantes :

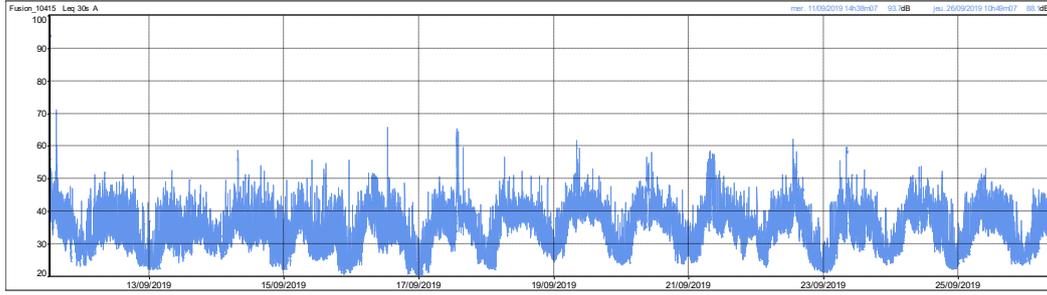
- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution temporelle du niveau de bruit
- listing des niveaux L_{Aeq} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit
- niveau L_{Aeq} moyen sur chacune des périodes réglementaires.

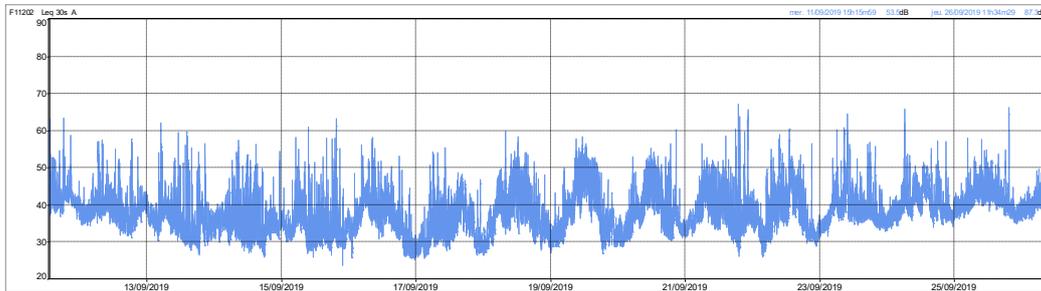
Remarque :

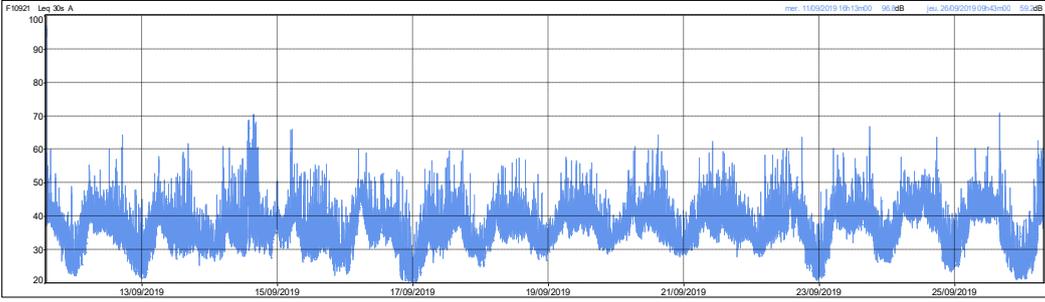
Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir 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 septembre 2019			
Localisation de la mesure :	15 rue de Moyenpont, 80200 BUSSU	Longitude : 49° 56' 43.94 N			
Date de la mesure :	du 11 au 26 septembre 2019	Latitude : 02° 58' 51.66 E			
Durée de la mesure :	15 jours	Appareil de mesures : Fusion n°10553 - 01 dB			
Point de mesure 	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)			
	LAeq moyen en dB(A)	57.9	37.9		
Observations	L'habitation est située au nord-ouest du projet. L'ambiance sonore du site est relativement calme et représentative d'un hameau.				
Vue vers habitation 	Vue vers projet 				
					
Début	Fin	Période	LAeq	L50	L90
11/09/2019 22:00	12/09/2019 07:00	Nuit	33.8	28.3	25.5
12/09/2019 07:00	12/09/2019 22:00	Jour	44.2	33.3	28.8
12/09/2019 22:00	13/09/2019 07:00	Nuit	33.3	25.5	23.9
13/09/2019 07:00	13/09/2019 22:00	Jour	46.3	34.2	28.0
13/09/2019 22:00	14/09/2019 07:00	Nuit	39.7	33.4	29.5
14/09/2019 07:00	14/09/2019 22:00	Jour	47.1	36.1	30.4
14/09/2019 22:00	15/09/2019 07:00	Nuit	42.1	28.2	24.8
15/09/2019 07:00	15/09/2019 22:00	Jour	46.5	33.5	27.1
15/09/2019 22:00	16/09/2019 07:00	Nuit	38.5	26.0	22.3
16/09/2019 07:00	16/09/2019 22:00	Jour	46.4	33.6	28.6
16/09/2019 22:00	17/09/2019 07:00	Nuit	36.8	23.9	22.3
17/09/2019 07:00	17/09/2019 22:00	Jour	45.9	34.5	28.9
17/09/2019 22:00	18/09/2019 07:00	Nuit	38.1	27.5	23.0
18/09/2019 07:00	18/09/2019 22:00	Jour	47.3	40.8	33.5
18/09/2019 22:00	19/09/2019 07:00	Nuit	42.5	31.5	28.2
19/09/2019 07:00	19/09/2019 22:00	Jour	48.5	44.0	33.7
19/09/2019 22:00	20/09/2019 07:00	Nuit	39.7	31.7	27.1
20/09/2019 07:00	20/09/2019 22:00	Jour	48.2	40.8	33.2
20/09/2019 22:00	21/09/2019 07:00	Nuit	36.8	33.0	29.1
21/09/2019 07:00	21/09/2019 22:00	Jour	47.3	37.8	32.0
21/09/2019 22:00	22/09/2019 07:00	Nuit	39.0	32.6	28.4
22/09/2019 07:00	22/09/2019 22:00	Jour	42.2	36.2	31.0
22/09/2019 22:00	23/09/2019 07:00	Nuit	33.5	27.2	24.5
23/09/2019 07:00	23/09/2019 22:00	Jour	40.3	35.0	31.3
23/09/2019 22:00	24/09/2019 07:00	Nuit	34.0	29.3	26.2
24/09/2019 07:00	24/09/2019 22:00	Jour	43.5	38.8	32.1
24/09/2019 22:00	25/09/2019 07:00	Nuit	33.8	29.4	26.2
25/09/2019 07:00	25/09/2019 22:00	Jour	47.6	38.5	33.9
25/09/2019 22:00	26/09/2019 07:00	Nuit	33.4	29.6	27.0

PROJET EOLIEN		Mesure PF2 septembre 2019			
Localisation de la mesure :	8 rue Bastifour, 80200 DRIENCOURT	Longitude : 49° 57' 24.69 N Latitude : 03° 00' 36.44 E			
Date de la mesure :	du 11 au 26 septembre 2019				
Durée de la mesure :	15 jours	Appareil de mesures : Fusion n°10415 - 01 dB			
Point de mesure 	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)			
	LAeq moyen en dB(A)	54.1	35.3		
Observations	L'habitation est située au nord du projet. L'ambiance sonore du site est relativement calme et représentative d'un environnement rural. Il est à noter que la végétation est très présente.				
Vue vers habitation 	Vue vers projet 				
					
Début	Fin	Période	LAeq	L50	L90
11/09/2019 22:00	12/09/2019 07:00	Nuit	36.8	34.1	28.9
12/09/2019 07:00	12/09/2019 22:00	Jour	39.5	34.9	28.5
12/09/2019 22:00	13/09/2019 07:00	Nuit	30.9	24.1	22.2
13/09/2019 07:00	13/09/2019 22:00	Jour	38.9	32.2	27.7
13/09/2019 22:00	14/09/2019 07:00	Nuit	35.0	33.6	29.6
14/09/2019 07:00	14/09/2019 22:00	Jour	39.0	33.4	28.9
14/09/2019 22:00	15/09/2019 07:00	Nuit	30.3	24.5	20.7
15/09/2019 07:00	15/09/2019 22:00	Jour	41.8	33.6	28.0
15/09/2019 22:00	16/09/2019 07:00	Nuit	35.7	24.2	19.8
16/09/2019 07:00	16/09/2019 22:00	Jour	44.4	34.9	30.9
16/09/2019 22:00	17/09/2019 07:00	Nuit	30.7	25.8	20.7
17/09/2019 07:00	17/09/2019 22:00	Jour	39.1	34.5	29.3
17/09/2019 22:00	18/09/2019 07:00	Nuit	32.1	25.1	19.8
18/09/2019 07:00	18/09/2019 22:00	Jour	41.7	37.4	31.7
18/09/2019 22:00	19/09/2019 07:00	Nuit	41.3	26.3	21.1
19/09/2019 07:00	19/09/2019 22:00	Jour	43.2	39.9	31.3
19/09/2019 22:00	20/09/2019 07:00	Nuit	33.7	26.6	23.0
20/09/2019 07:00	20/09/2019 22:00	Jour	47.1	37.4	31.2
20/09/2019 22:00	21/09/2019 07:00	Nuit	34.8	33.0	28.8
21/09/2019 07:00	21/09/2019 22:00	Jour	43.8	37.2	31.6
21/09/2019 22:00	22/09/2019 07:00	Nuit	36.4	34.9	30.5
22/09/2019 07:00	22/09/2019 22:00	Jour	46.1	39.2	30.6
22/09/2019 22:00	23/09/2019 07:00	Nuit	30.8	24.6	21.3
23/09/2019 07:00	23/09/2019 22:00	Jour	40.9	35.5	31.0
23/09/2019 22:00	24/09/2019 07:00	Nuit	36.1	31.3	27.5
24/09/2019 07:00	24/09/2019 22:00	Jour	47.2	40.3	31.3
24/09/2019 22:00	25/09/2019 07:00	Nuit	35.3	31.2	24.5
25/09/2019 07:00	25/09/2019 22:00	Jour	46.6	40.6	31.4
25/09/2019 22:00	26/09/2019 07:00	Nuit	34.2	31.8	26.7

PROJET EOLIEN		Mesure PF3 septembre 2019			
Localisation de la mesure :	13 rue de la Flaque, 80200 TINCOURT-BOUCLY	Longitude : 49° 56' 17.12 N			
Date de la mesure :	du 11 au 26 septembre 2019	Latitude : 03° 02' 15.33 E			
Durée de la mesure :	15 jours	Appareil de mesures : Fusion n°11202 - 01 dB			
	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)			
	LAeq moyen en dB(A)	60.7	32.6		
Observations	L'habitation est située à l'est du projet. L'ambiance sonore du site est représentative d'un corp de ferme en activité.				
					
					
Début	Fin	Période	LAeq	L50	L90
11/09/2019 22:00	12/09/2019 07:00	Nuit	33.1	29.0	25.4
12/09/2019 07:00	12/09/2019 22:00	Jour	38.5	33.5	28.7
12/09/2019 22:00	13/09/2019 07:00	Nuit	29.5	25.0	22.9
13/09/2019 07:00	13/09/2019 22:00	Jour	36.4	32.4	27.8
13/09/2019 22:00	14/09/2019 07:00	Nuit	33.4	30.1	27.2
14/09/2019 07:00	14/09/2019 22:00	Jour	38.8	34.5	30.1
14/09/2019 22:00	15/09/2019 07:00	Nuit	34.5	29.7	23.6
15/09/2019 07:00	15/09/2019 22:00	Jour	36.9	31.0	25.9
15/09/2019 22:00	16/09/2019 07:00	Nuit	34.1	26.2	22.3
16/09/2019 07:00	16/09/2019 22:00	Jour	41.7	34.0	29.0
16/09/2019 22:00	17/09/2019 07:00	Nuit	29.9	24.6	20.9
17/09/2019 07:00	17/09/2019 22:00	Jour	45.1	36.5	31.9
17/09/2019 22:00	18/09/2019 07:00	Nuit	33.5	26.9	23.1
18/09/2019 07:00	18/09/2019 22:00	Jour	40.3	38.2	33.9
18/09/2019 22:00	19/09/2019 07:00	Nuit	34.1	29.4	26.1
19/09/2019 07:00	19/09/2019 22:00	Jour	42.8	39.4	34.3
19/09/2019 22:00	20/09/2019 07:00	Nuit	33.1	27.7	24.5
20/09/2019 07:00	20/09/2019 22:00	Jour	42.4	38.4	33.9
20/09/2019 22:00	21/09/2019 07:00	Nuit	32.6	27.8	24.8
21/09/2019 07:00	21/09/2019 22:00	Jour	45.2	37.0	32.2
21/09/2019 22:00	22/09/2019 07:00	Nuit	33.6	31.9	25.2
22/09/2019 07:00	22/09/2019 22:00	Jour	42.8	36.7	29.7
22/09/2019 22:00	23/09/2019 07:00	Nuit	29.0	23.8	21.8
23/09/2019 07:00	23/09/2019 22:00	Jour	42.3	35.2	29.8
23/09/2019 22:00	24/09/2019 07:00	Nuit	31.1	27.8	24.9
24/09/2019 07:00	24/09/2019 22:00	Jour	41.1	37.9	30.2
24/09/2019 22:00	25/09/2019 07:00	Nuit	31.2	26.9	22.9
25/09/2019 07:00	25/09/2019 22:00	Jour	40.1	36.4	30.6
25/09/2019 22:00	26/09/2019 07:00	Nuit	31.3	27.5	24.7

PROJET EOLIEN		Mesure PF5 septembre 2019						
Localisation de la mesure :	10 rue de Bussu, 80200 BUIRE-COURCELLES	Longitude : 49° 55' 16.52 N						
Date de la mesure :	du 11 au 26 septembre 2019	Latitude : 02° 59' 36.43 E						
Durée de la mesure :	15 jours	Appareil de mesures : Fusion n°11202 - 01 dB						
 <p>Point de mesure</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Période de jour (7h-22h)</th> <th>Période de nuit (22h-7h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LAeq moyen en dB(A)</td> <td>46.0</td> <td>38.4</td> </tr> </tbody> </table>		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	LAeq moyen en dB(A)	46.0	38.4	
		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)					
LAeq moyen en dB(A)	46.0	38.4						
Observations	L'habitation est située au sud du projet. L'ambiance sonore du site est représentative d'un environnement rural. Il est à noter la présence de poules au sein de la propriété.							
 <p>Vue vers habitation</p>	 <p>Vue vers projet</p>							
								
Début	Fin	Période	LAeq	L50	L90			
11/09/2019 22:00	12/09/2019 07:00	Nuit	40.7	39.1	36.1			
12/09/2019 07:00	12/09/2019 22:00	Jour	42.6	37.7	33.6			
12/09/2019 22:00	13/09/2019 07:00	Nuit	41.2	37.3	33.8			
13/09/2019 07:00	13/09/2019 22:00	Jour	41.4	34.5	29.5			
13/09/2019 22:00	14/09/2019 07:00	Nuit	36.9	34.6	31.7			
14/09/2019 07:00	14/09/2019 22:00	Jour	41.3	33.5	29.1			
14/09/2019 22:00	15/09/2019 07:00	Nuit	35.7	33.9	31.4			
15/09/2019 07:00	15/09/2019 22:00	Jour	41.2	32.7	28.7			
15/09/2019 22:00	16/09/2019 07:00	Nuit	36.6	33.7	29.4			
16/09/2019 07:00	16/09/2019 22:00	Jour	41.1	37.6	32.3			
16/09/2019 22:00	17/09/2019 07:00	Nuit	30.4	28.0	26.3			
17/09/2019 07:00	17/09/2019 22:00	Jour	39.4	35.1	30.3			
17/09/2019 22:00	18/09/2019 07:00	Nuit	34.5	30.9	27.6			
18/09/2019 07:00	18/09/2019 22:00	Jour	43.7	39.6	33.7			
18/09/2019 22:00	19/09/2019 07:00	Nuit	34.4	32.1	29.4			
19/09/2019 07:00	19/09/2019 22:00	Jour	46.3	42.1	32.6			
19/09/2019 22:00	20/09/2019 07:00	Nuit	33.7	31.9	29.4			
20/09/2019 07:00	20/09/2019 22:00	Jour	43.9	39.2	32.9			
20/09/2019 22:00	21/09/2019 07:00	Nuit	37.9	34.9	32.3			
21/09/2019 07:00	21/09/2019 22:00	Jour	43.7	37.9	31.3			
21/09/2019 22:00	22/09/2019 07:00	Nuit	43.6	35.4	29.3			
22/09/2019 07:00	22/09/2019 22:00	Jour	44.2	37.9	32.3			
22/09/2019 22:00	23/09/2019 07:00	Nuit	36.4	33.7	30.9			
23/09/2019 07:00	23/09/2019 22:00	Jour	44.1	38.8	36.1			
23/09/2019 22:00	24/09/2019 07:00	Nuit	37.1	36.2	34.0			
24/09/2019 07:00	24/09/2019 22:00	Jour	44.2	40.4	36.9			
24/09/2019 22:00	25/09/2019 07:00	Nuit	40.0	38.3	36.3			
25/09/2019 07:00	25/09/2019 22:00	Jour	45.3	42.0	38.9			
25/09/2019 22:00	26/09/2019 07:00	Nuit	39.1	38.3	36.2			

PROJET EOLIEN		Mesure PF6 septembre 2019			
Localisation de la mesure :	2 rue Jacques Orvanne, DOINGT	Longitude : 49° 55' 22.28 N			
Date de la mesure :	du 11 au 26 septembre 2019	Latitude : 02° 58' 16.95 E			
Durée de la mesure :	15 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 en dB(A)	56.7	35.8		
Observations	L'habitation est située au sud-ouest du projet. L'ambiance sonore du site est relativement calme et représentative d'un environnement rural.				
Vue vers habitation 	Vue vers projet 				
					
Début	Fin	Période	L _{Aeq}	L ₅₀	L ₉₀
11/09/2019 22:00	12/09/2019 07:00	Nuit	34.1	29.9	23.8
12/09/2019 07:00	12/09/2019 22:00	Jour	41.4	37.0	31.9
12/09/2019 22:00	13/09/2019 07:00	Nuit	34.3	29.0	23.2
13/09/2019 07:00	13/09/2019 22:00	Jour	40.9	35.1	30.2
13/09/2019 22:00	14/09/2019 07:00	Nuit	36.3	31.5	28.6
14/09/2019 07:00	14/09/2019 22:00	Jour	54.6	35.7	30.5
14/09/2019 22:00	15/09/2019 07:00	Nuit	39.0	35.7	31.3
15/09/2019 07:00	15/09/2019 22:00	Jour	41.3	33.4	28.3
15/09/2019 22:00	16/09/2019 07:00	Nuit	38.1	30.9	25.3
16/09/2019 07:00	16/09/2019 22:00	Jour	41.8	36.6	31.8
16/09/2019 22:00	17/09/2019 07:00	Nuit	32.8	25.8	21.2
17/09/2019 07:00	17/09/2019 22:00	Jour	41.0	36.4	31.0
17/09/2019 22:00	18/09/2019 07:00	Nuit	34.8	31.8	27.4
18/09/2019 07:00	18/09/2019 22:00	Jour	40.8	37.7	33.1
18/09/2019 22:00	19/09/2019 07:00	Nuit	36.1	33.5	29.5
19/09/2019 07:00	19/09/2019 22:00	Jour	42.0	39.0	33.9
19/09/2019 22:00	20/09/2019 07:00	Nuit	37.7	34.6	30.9
20/09/2019 07:00	20/09/2019 22:00	Jour	43.4	38.9	33.7
20/09/2019 22:00	21/09/2019 07:00	Nuit	34.5	32.1	29.4
21/09/2019 07:00	21/09/2019 22:00	Jour	42.8	38.5	34.2
21/09/2019 22:00	22/09/2019 07:00	Nuit	36.3	33.7	29.5
22/09/2019 07:00	22/09/2019 22:00	Jour	43.5	38.0	33.2
22/09/2019 22:00	23/09/2019 07:00	Nuit	34.7	29.2	22.4
23/09/2019 07:00	23/09/2019 22:00	Jour	44.0	39.6	35.7
23/09/2019 22:00	24/09/2019 07:00	Nuit	35.9	32.5	27.5
24/09/2019 07:00	24/09/2019 22:00	Jour	44.7	41.7	36.7
24/09/2019 22:00	25/09/2019 07:00	Nuit	35.7	31.5	25.5
25/09/2019 07:00	25/09/2019 22:00	Jour	44.7	40.6	31.4
25/09/2019 22:00	26/09/2019 07:00	Nuit	30.9	25.9	21.9

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 10 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 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 10 m et le gradient de vent estimé pour le site est $Z = 0,2$ m. En effet, selon l'Atlas Eolien Européen, cela correspond, entre autres, à un terrain agricole avec des haies vives situées à environ 250m les unes des autres, ce qui décrit bien l'environnement local autour du mât météo.

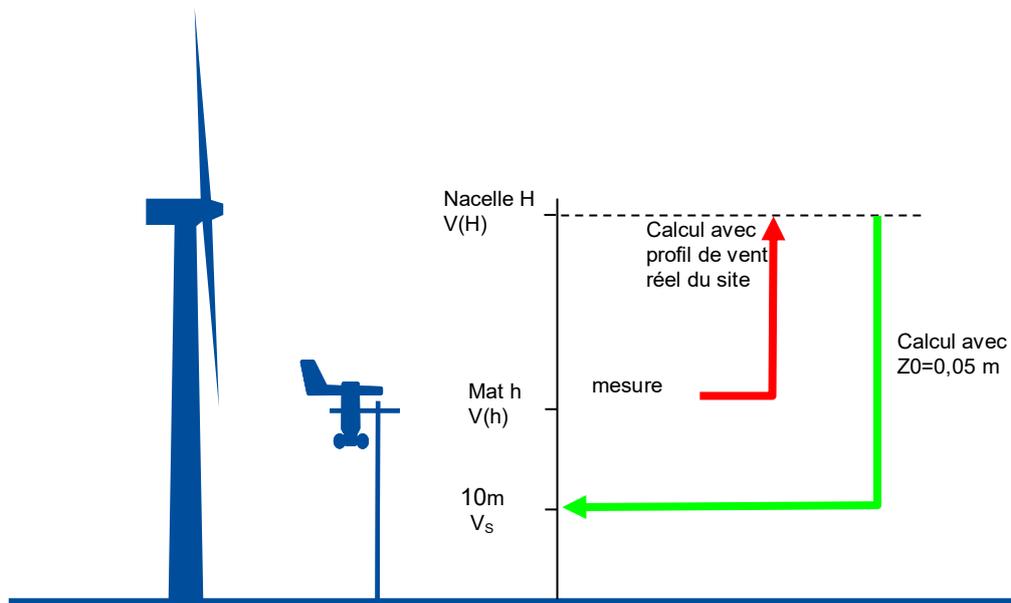
Table des classes et longueurs de rugosité

Type de paysage	Classe de rugosité	Longueur de rugosité Z_0 (en m)
Mer ouverte, "Fetch" d'au moins 5 km		0,00002
Surface d'eau	0	0,0002
Terrain complètement dégagé avec une surface lisse, p.ex. une piste d'atterrissage en béton ou de l'herbe fraîchement coupée	0,5	0,0024
Terrain agricole dégagé, sans clôtures ou haies vives, et avec très peu de constructions. Seulement des collines doucement arrondies	1	0,03
Terrain agricole avec quelques constructions et des haies vives de 8 m de haut situées à environ 1 250 m les unes des autres	1,5	0,055
Terrain agricole avec quelques constructions et des haies vives de 8 m de haut situées à environ 500 m les unes des autres	2	0,1
Terrain agricole avec beaucoup de constructions, arbrisseaux et plantes, ou des haies vives de 8 m de haut situées à environ 250 m les unes des autres	2,5	0,2
Villages, petites villes, terrain agricole avec de nombreuses ou de hautes haies vives, des forêts et un terrain très accidenté	3	0,4
Grandes villes avec de hauts immeubles	3,5	0,8
Très grandes villes avec de hauts immeubles et des grattes ciel	4	1,6

* Définitions selon l'Atlas éolien européen, [WASP](#)

Tableau des longueurs de rugosité en fonction des types de paysages extrait de l'Atlas Eolien Européen

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),
Href : 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 standardisée 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 standardisée 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 projet de norme NF S 31-114).

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)
- **Classe 2** : période de nuit (22h-7h).

En effet, il n'est pas nécessaire de définir d'autres classes homogènes. Pour rappel, le projet de norme NFS 31-114 indique en exemple : « *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. En cette période de l'année, il n'apparaît pas de chorus matinal.

Quant aux directions de vent, elles ne présentent pas de disparité puisqu'aucune source de bruit particulière n'est suffisamment importante pour perturber l'ambiance sonore en fonction de la direction du vent. Il n'y a pas nécessité de séparer les directions de vents pour la suite de l'étude.

4.3.3. RESULTATS

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

Nb 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	290	288	208	80	10	2	1	0
PF2	283	272	198	73	10	2	1	0
PF3	289	276	210	80	10	0	1	0
PF4	287	287	210	80	10	2	1	0
PF5	287	281	208	80	10	2	1	0
PF6	286	282	205	78	10	2	1	0

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

Nb 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	138	98	10	6	0	0	0	0
PF2	229	95	16	6	0	0	0	0
PF3	231	99	21	6	0	0	0	0
PF4	231	99	13	6	0	0	0	0
PF5	231	96	19	6	0	0	0	0
PF6	128	94	12	6	0	0	0	0

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

Le nombre d'échantillons est globalement satisfaisant pour l'ensemble des points, pour des vitesses de vents standardisées allant jusqu'à 7m/s de jour et jusqu'à 5 m/s de nuit. Là où le nombre d'échantillons est inférieur à 10, une extrapolation réaliste est réalisée à l'aide d'une droite de régression linéaire basée sur les médianes recentrées qui ont pu être calculées. Pour les vitesses de vent élevées où le nombre d'échantillons est inférieur à 10, une extrapolation est réalisée : la valeur retenue est celle issue de la droite de régression linéaire basée sur les médianes recentrées des vitesses de vent inférieures. Cette méthode permet d'obtenir des valeurs relativement réalistes. Si les niveaux sonores issus de l'analyse en période de nuit sont supérieurs à ceux de jour, ils sont plafonnés aux valeurs obtenues de jour. Cette mesure permet de rester conservateur. Ces extrapolations sont illustrées sur les analyses bruit-vent en annexe du présent rapport.

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	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
PF2	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
PF3	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
PF4	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
PF5	36,4	39,7	41,5	43,7	46,3	48,6	51,0	53,3
PF6	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3

Valeurs en italique 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	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
PF2	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
PF3	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
PF4	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
PF5	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
PF6	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1

Valeurs en italique extrapolées

Valeurs en gris calculées avec moins de 10 échantillons

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

Les niveaux résiduels sont globalement compris entre 28,5 et 53,3 dB(A) en période de nuit (22h-7h) et entre 34,1 et 53,3 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 ferme éolienne de la Vallée Marin.

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.

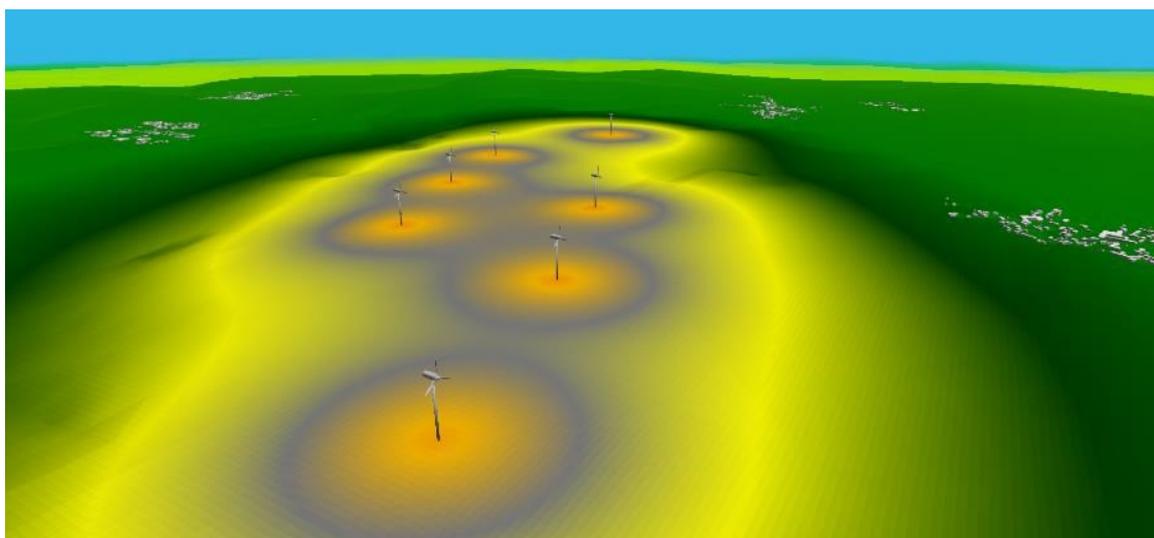
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

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 (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.



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

5.1.2. CONFIGURATION ETUDIEE

Les calculs sont réalisés pour une configuration élaborée à partir des modèles d'éoliennes :

- VESTAS – V117- 4,2 MW – 106 m hauteur mât – STE.
- NORDEX – N117- 3,6 MW – 106 m hauteur mât – STE.

STE : Serrated Trailing Edge ou peigne sur les pales.

L'implantation étudiée est composée de 7 éoliennes. Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont données dans le tableau suivant.

Eoliennes	Lambert 93	
	X	Y
E1	700122,12	6982349,4
E2	700506,48	6982534,58
E3	700901,86	6982677,71
E4	699550,57	6981729,81
E5	700018,02	6981868,95
E6	700473,2	6982044,7
E7	701521,45	6982553,59

Les éoliennes VESTAS V117 et NORDEX N117 sont équipées de peignes positionnés sur toutes les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité (voir illustrations ci-dessous). Ces peignes sont parfois appelés STE (serrated trailing edge : bords de fuite dentelés).



Illustrations du montage des peignes sur les pales d'une éolienne

5.1.3. HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur NORDEX et VESTAS). Les spectres de puissances acoustiques pris comme hypothèses de base dans les calculs de propagation sont présentés dans les tableaux ci-après, en fonction de la vitesse de vent standardisée (à 10 m du sol).

VESTAS V117 - 4,2 MW - STE - 106 m

dB(A)	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	59,6	71,2	79,8	85,4	88,1	87,9	84,7	78,5	69,4	93,2
4 m/s	63,5	74,9	83,2	88,7	91,3	91,0	87,8	81,8	72,8	96,4
5 m/s	69,5	80,1	87,9	93,0	95,5	95,2	92,3	86,7	78,4	100,7
6 m/s	74,5	84,5	91,8	96,7	99,0	98,9	96,1	90,9	83,1	104,4
7 m/s	76,5	86,4	93,6	98,4	100,7	100,5	97,8	92,7	84,9	106,1
8 m/s	76,6	86,3	93,5	98,3	100,6	100,4	97,8	92,6	85,0	106,0
9 m/s	76,8	86,4	93,5	98,3	100,5	100,4	97,8	92,9	85,4	106,0
10 m/s	77,1	86,5	93,5	98,2	100,5	100,4	98,0	93,2	86,0	106,0

Tableaux des émissions sonores de l'éolienne VESTAS V117 – 4,2 MW – STE

NORDEX N117 - 3,6 MW - 106 m - mode 0

dB(A)	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	62,0	72,8	80,1	86,5	86,6	85,1	84,4	81,0	75,9	92,5
4 m/s	62,4	74,0	80,7	86,7	86,9	88,1	89,5	86,3	74,6	94,9
5 m/s	70,7	80,3	87,3	90,6	90,8	93,2	94,9	94,0	84,1	100,4
6 m/s	74,0	83,4	89,7	93,3	93,9	96,0	97,1	96,6	87,1	103,0
7 m/s	74,8	84,2	90,4	93,3	93,8	96,6	98,0	97,0	87,7	103,5
8 m/s	74,8	84,2	90,4	93,3	93,8	96,6	98,0	97,0	87,7	103,5
9 m/s	74,8	84,2	90,4	93,3	93,8	96,6	98,0	97,0	87,7	103,5
10 m/s	74,8	84,2	90,4	93,3	93,8	96,6	98,0	97,0	87,7	103,5

Tableaux des émissions sonores de l'éolienne NORDEX N117 – 3,6 MW – STE

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 du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

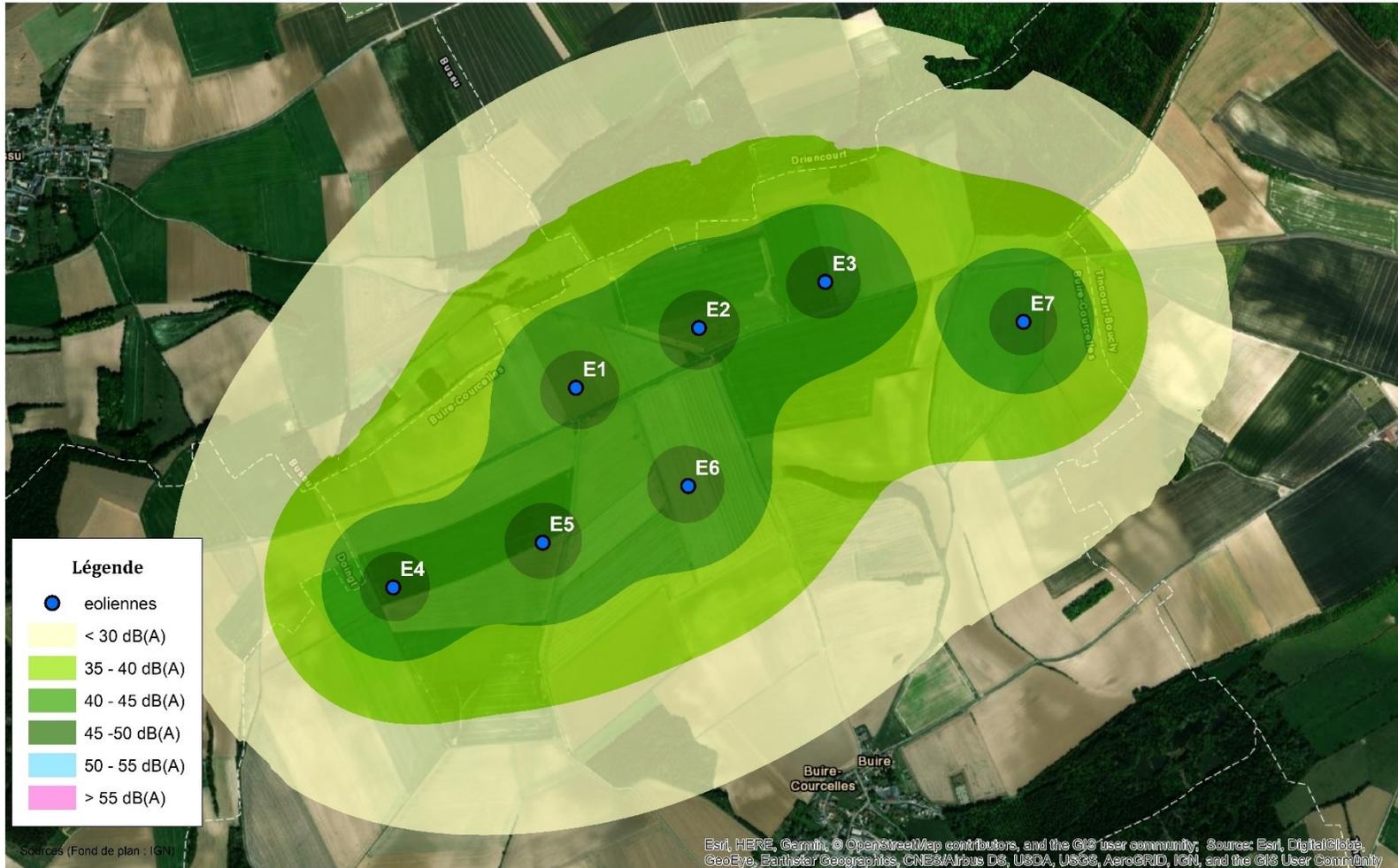
Récepteurs	Eolienne la plus proche	Distance de l'éolienne la plus proche
R1	E4	1564
R1a	E4	1538
R1b	E4	1556
R2	E3	1521
R2a	E3	1506
R3	E7	1238
R3a	E7	1132
R4	E6	1002
R4a	E6	936
R5	E4	1438
R6	E4	2046
R6a	E4	2118

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

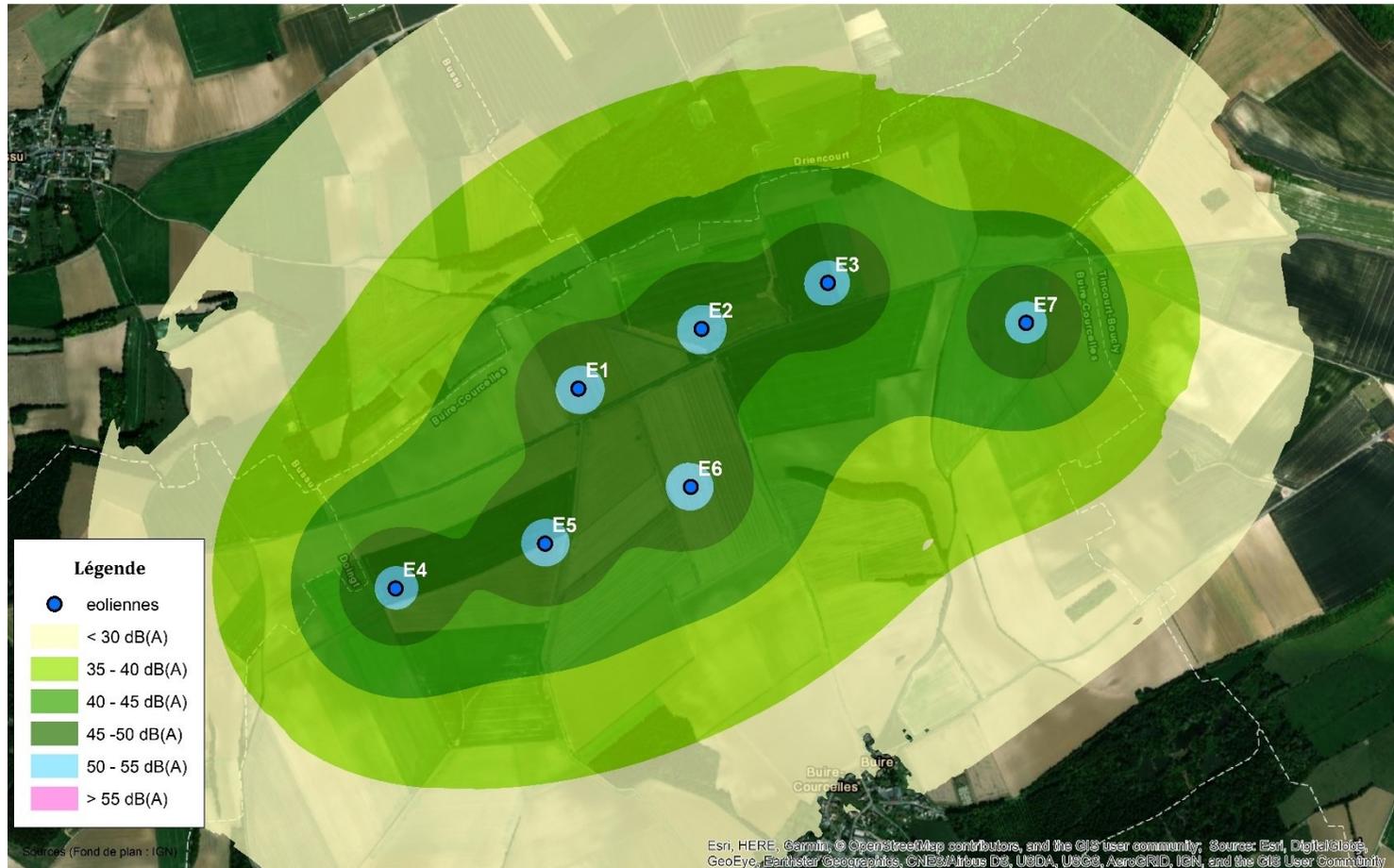


Localisation des récepteurs de calculs

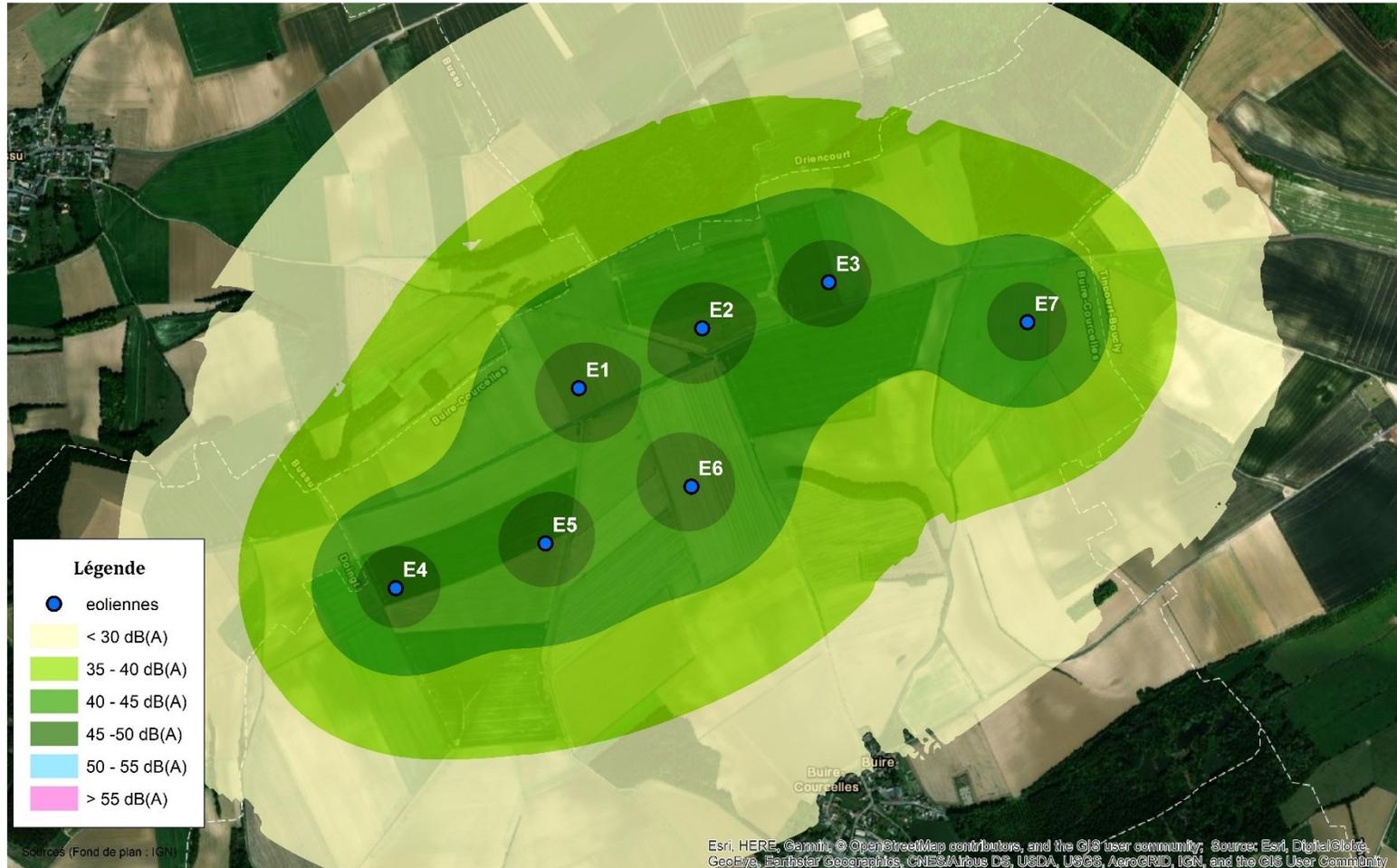
Les cartes d'isophones présentées dans la suite de ce document illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol pour les vitesses de vent standardisées de 5 m/s et 10 m/s.



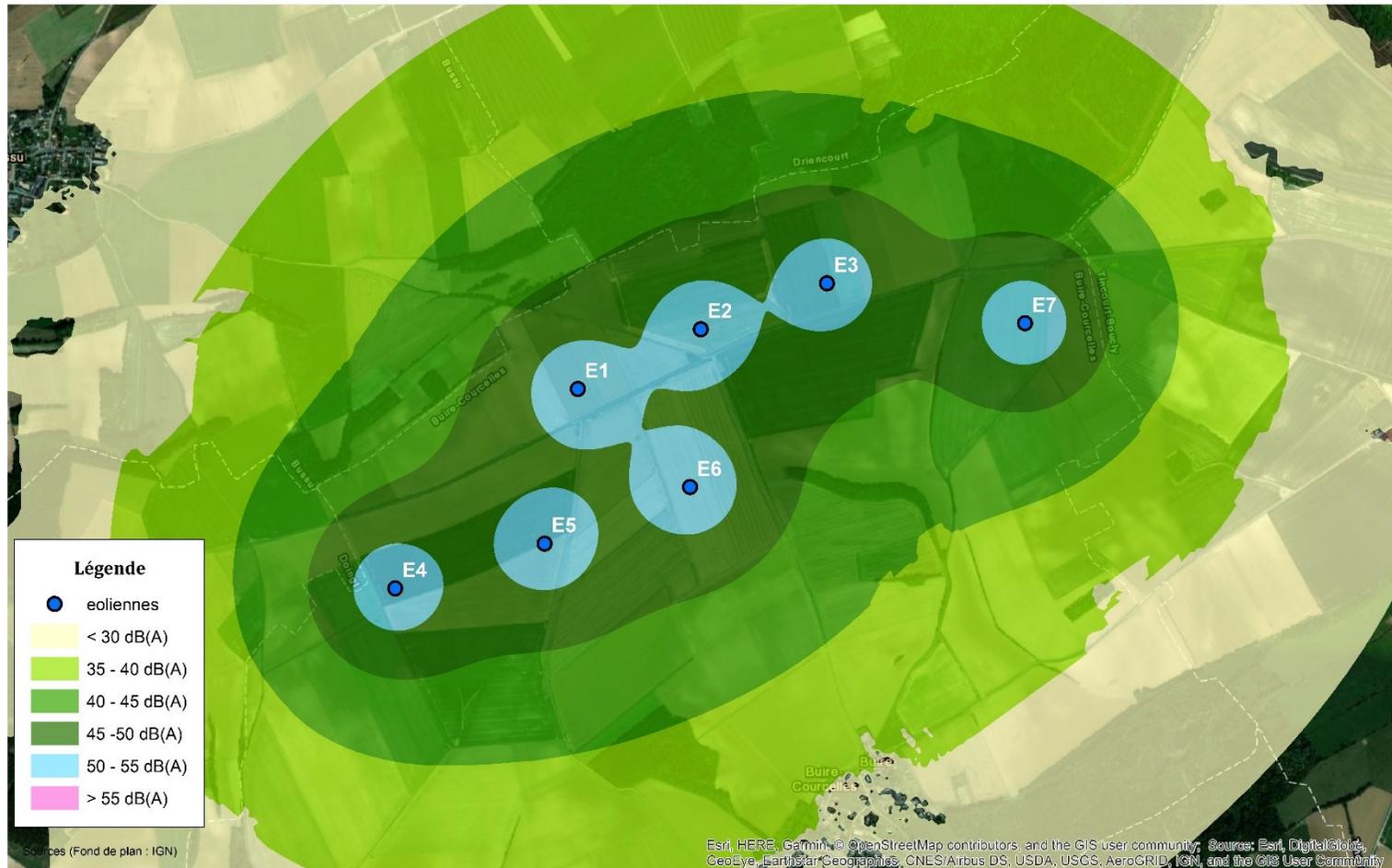
Isophones pour l'implantation de 7 éoliennes de modèle N117 pour un vent de vitesse standardisée de 5 m/s



Isophones pour l'implantation de 7 éoliennes de modèle N117 pour un vent de vitesse standardisée de 10 m/s



Isophones pour l'implantation de 7 éoliennes de modèle V117 pour un vent de vitesse standardisée de 5 m/s



Isophones pour l'implantation de 7 éoliennes de modèle V117 pour un vent de vitesse standardisée de 10 m/s

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 les deux configurations). 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 des éoliennes de la ferme éolienne de la Vallée Marin à partir du calcul
- 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 les machines étudiées (VESTAS V117 –4,2MW et NORDEX N117 –3,6MW).

Pour rappel, il est considéré que toutes les éoliennes sont munies de peignes dans les calculs suivants. Les peignes acoustiques sont positionnés sur les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité. L'installation des peignes représente le Mode 0s ou mode normal.

5.2.1. EMERGENCES - DIRECTION NORD-EST

5.2.1.1. NORDEX N117

EMERGENCES GLOBALES - NORDEX N117 - 3,6 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,2	18,4	23,4	26,2	26,6	26,6	26,6	26,6
		Bruit ambiant	35,3	37,8	38,5	40,6	46,2	47,0	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,4	18,5	23,5	26,3	26,7	26,7	26,7	26,7
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,5	40,6	46,2	47,0	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1b	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,0	18,1	23,1	25,9	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	35,3	37,8	38,5	40,6	46,2	47,0	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Driencourt	R2	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	12,9	14,1	19,1	21,9	22,3	22,3	22,3	22,3
		Bruit ambiant	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
	R2a	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	11,9	13,1	18,1	20,9	21,3	21,3	21,3	21,3
		Bruit ambiant	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	5,4	6,2	11,6	14,4	14,9	14,9	14,9	14,9
		Bruit ambiant	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
	R3a	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	17,2	18,5	23,5	26,3	26,7	26,7	26,7	26,7
		Bruit ambiant	35,0	36,2	37,4	39,7	42,7	43,8	45,7	47,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	19,9	21,4	26,4	29,1	29,6	29,6	29,6	29,6
		Bruit ambiant	35,5	36,8	37,9	39,5	42,7	43,5	45,0	46,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
	R4a	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	22,2	23,8	28,7	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0
		Bruit ambiant	35,6	36,9	38,1	39,8	42,9	43,6	45,1	46,7
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,5	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1
Courcelles	R5	Bruit résiduel	36,4	39,7	41,5	43,7	46,3	48,6	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	16,9	18,1	23,0	25,8	26,2	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	36,4	39,7	41,6	43,8	46,3	48,6	51,0	53,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	8,2	9,0	13,6	16,4	16,8	16,8	16,8	16,8
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	11,4	12,3	17,1	19,9	20,3	20,3	20,3	20,3
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

-  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 GLOBALES - NORDEX N117 - 3,6 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,2	18,4	23,4	26,2	26,6	26,6	26,6	26,6
		Bruit ambiant	29,8	30,3	31,9	33,4	34,5	35,6	36,7	37,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,5	0,3
	R1a	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,4	18,5	23,5	26,3	26,7	26,7	26,7	26,7
		Bruit ambiant	29,9	30,3	31,9	33,4	34,5	35,6	36,7	37,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,5	0,4
	R1b	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,0	18,1	23,1	25,9	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	29,8	30,3	31,8	33,4	34,4	35,6	36,6	37,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,4	0,3
Driencourt	R2	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	12,9	14,1	19,1	21,9	22,3	22,3	22,3	22,3
		Bruit ambiant	29,7	33,7	35,3	35,5	38,2	40,0	41,7	43,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	11,9	13,1	18,1	20,9	21,3	21,3	21,3	21,3
		Bruit ambiant	29,7	33,7	35,3	35,5	38,2	40,0	41,7	43,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	5,4	6,2	11,6	14,4	14,9	14,9	14,9	14,9
		Bruit ambiant	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	17,2	18,5	23,5	26,3	26,7	26,7	26,7	26,7
		Bruit ambiant	28,8	29,6	32,3	36,4	37,8	40,2	42,5	45,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	19,9	21,4	26,4	29,1	29,6	29,6	29,6	29,6
		Bruit ambiant	29,9	32,2	33,7	35,4	36,8	38,2	39,5	40,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3
	R4a	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	22,2	23,8	28,7	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0
		Bruit ambiant	30,2	32,4	34,2	36,1	37,4	38,6	39,8	41,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,5	1,1	0,8	0,6
Courcelles	R5	Bruit résiduel	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	16,9	18,1	23,0	25,8	26,2	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	34,7	38,4	40,8	43,5	45,9	48,4	51,0	53,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	8,2	9,0	13,6	16,4	16,8	16,8	16,8	16,8
		Bruit ambiant	29,9	30,2	31,1	33,4	34,6	36,2	37,6	39,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	11,4	12,3	17,1	19,9	20,3	20,3	20,3	20,3
		Bruit ambiant	30,0	30,3	31,2	33,5	34,7	36,2	37,7	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1

- 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)

5.2.1.2. VESTAS V117

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	18,0	21,2	25,5	29,2	30,9	30,9	30,8	30,8
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,6	40,7	46,3	47,1	49,5	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
	R1a	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	18,1	21,3	25,6	29,4	31,0	31,0	31,0	30,9
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,6	40,7	46,3	47,1	49,5	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
	R1b	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,7	20,9	25,2	28,9	30,6	30,6	30,6	30,5
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,6	40,7	46,3	47,1	49,5	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
Driencourt	R2	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	13,7	16,9	21,2	24,9	26,6	26,6	26,5	26,5
		Bruit ambiant	34,1	37,1	39,0	41,4	42,6	45,2	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	12,7	15,9	20,2	23,9	25,6	25,6	25,6	25,5
		Bruit ambiant	34,1	37,1	39,0	41,4	42,6	45,1	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	5,3	8,6	13,1	17,0	18,7	18,7	18,7	18,7
		Bruit ambiant	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
	R3a	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	18,0	21,2	25,5	29,2	30,9	30,9	30,9	30,8
		Bruit ambiant	35,0	36,2	37,5	39,9	42,9	43,9	45,7	47,6
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	21,0	24,1	28,4	32,1	33,7	33,7	33,7	33,6
		Bruit ambiant	35,6	36,9	38,1	39,9	43,0	43,8	45,2	46,8
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,5	0,8	0,5	0,5	0,3	0,2
	R4a	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	23,2	26,4	30,7	34,4	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	35,7	37,1	38,4	40,4	43,4	44,0	45,4	47,0
		EMERGENCE	0,3	0,4	0,8	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4
Courcelles	R5	Bruit résiduel	36,4	39,7	41,5	43,7	46,3	48,6	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	17,6	20,8	25,1	28,8	30,5	30,5	30,5	30,4
		Bruit ambiant	36,5	39,8	41,6	43,8	46,4	48,7	51,0	53,3
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	8,6	11,5	15,6	19,3	21,0	21,0	21,0	20,9
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	11,8	14,9	19,1	22,9	24,5	24,5	24,5	24,5
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,6	42,8	43,7	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

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

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	18,0	21,2	25,5	29,2	30,9	30,9	30,8	30,8
		Bruit ambiant	29,9	30,5	32,2	34,2	35,5	36,4	37,3	38,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,8	1,4	1,1	0,8
	R1a	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	18,1	21,3	25,6	29,4	31,0	31,0	31,0	30,9
		Bruit ambiant	29,9	30,6	32,3	34,2	35,6	36,5	37,3	38,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,5	1,1	0,9
	R1b	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,7	20,9	25,2	28,9	30,6	30,6	30,6	30,5
		Bruit ambiant	29,9	30,5	32,2	34,1	35,4	36,3	37,2	38,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,7	1,3	1,0	0,8
Driencourt	R2	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	13,7	16,9	21,2	24,9	26,6	26,6	26,5	26,5
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,4	35,7	38,4	40,1	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
	R2a	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	12,7	15,9	20,2	23,9	25,6	25,6	25,6	25,5
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,3	35,6	38,3	40,1	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	5,3	8,6	13,1	17,0	18,7	18,7	18,7	18,7
		Bruit ambiant	28,5	29,2	31,8	36,0	37,6	40,0	42,4	44,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	18,0	21,2	25,5	29,2	30,9	30,9	30,9	30,8
		Bruit ambiant	28,9	29,8	32,6	36,7	38,4	40,5	42,7	45,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,9	0,5	0,3	0,2
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	21,0	24,1	28,4	32,1	33,7	33,7	33,7	33,6
		Bruit ambiant	30,0	32,5	34,1	36,3	38,0	39,0	40,1	41,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,1	2,1	1,5	1,1	0,8
	R4a	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	23,2	26,4	30,7	34,4	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	30,3	32,9	34,9	37,3	39,0	39,8	40,8	41,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,1	3,1	2,3	1,8	1,3
Courcelles	R5	Bruit résiduel	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	17,6	20,8	25,1	28,8	30,5	30,5	30,5	30,4
		Bruit ambiant	34,7	38,5	40,8	43,5	46,0	48,5	51,0	53,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	8,6	11,5	15,6	19,3	21,0	21,0	21,0	20,9
		Bruit ambiant	29,9	30,3	31,1	33,5	34,7	36,2	37,7	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1
	R6a	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	11,8	14,9	19,1	22,9	24,5	24,5	24,5	24,5
		Bruit ambiant	30,0	30,3	31,3	33,7	34,9	36,4	37,8	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,2	0,1

- 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)

5.2.2. EMERGENCES – DIRECTION SUD-OUEST

5.2.2.1. NORDEX N117

EMERGENCES GLOBALES - NORDEX N117 - 3,6 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	16,4	17,6	22,5	25,3	25,8	25,8	25,8	25,8
		Bruit ambiant	35,3	37,8	38,5	40,5	46,2	47,0	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	16,5	17,7	22,7	25,5	25,9	25,9	25,9	25,9
		Bruit ambiant	35,3	37,8	38,5	40,5	46,2	47,0	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1b	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	16,0	17,2	22,2	25,0	25,4	25,4	25,4	25,4
		Bruit ambiant	35,3	37,8	38,5	40,5	46,2	47,0	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Driencourt	R2	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	13,6	14,8	19,8	22,6	23,0	23,0	23,0	23,0
		Bruit ambiant	34,1	37,1	39,0	41,4	42,5	45,1	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	12,6	13,9	18,8	21,6	22,0	22,0	22,0	22,0
		Bruit ambiant	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	6,7	7,5	12,8	15,7	16,2	16,2	16,2	16,2
		Bruit ambiant	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
	R3a	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	17,9	19,3	24,3	27,0	27,5	27,5	27,5	27,5
		Bruit ambiant	35,0	36,2	37,4	39,7	42,7	43,8	45,7	47,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	19,8	21,3	26,2	29,0	29,4	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	35,5	36,8	37,9	39,5	42,7	43,5	45,0	46,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
	R4a	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	22,2	23,7	28,7	31,5	31,9	31,9	31,9	31,9
		Bruit ambiant	35,6	36,9	38,1	39,8	42,9	43,6	45,1	46,7
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,5	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1
Courcelles	R5	Bruit résiduel	36,4	39,7	41,5	43,7	46,3	48,6	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	15,7	16,9	21,9	24,7	25,1	25,1	25,1	25,1
		Bruit ambiant	36,4	39,7	41,5	43,8	46,3	48,6	51,0	53,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	6,7	7,4	11,9	14,6	15,0	15,0	15,0	15,0
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	9,7	10,6	15,3	18,1	18,5	18,5	18,5	18,5
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

-  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 GLOBALES - NORDEX N117 - 3,6 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	16,4	17,6	22,5	25,3	25,8	25,8	25,8	25,8
		Bruit ambiant	29,8	30,2	31,8	33,3	34,4	35,5	36,6	37,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,4	0,3
	R1a	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	16,5	17,7	22,7	25,5	25,9	25,9	25,9	25,9
		Bruit ambiant	29,8	30,2	31,8	33,3	34,4	35,5	36,6	37,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,4	0,3
	R1b	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	16,0	17,2	22,2	25,0	25,4	25,4	25,4	25,4
		Bruit ambiant	29,8	30,2	31,7	33,2	34,3	35,5	36,5	37,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,3	0,3
Driencourt	R2	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	13,6	14,8	19,8	22,6	23,0	23,0	23,0	23,0
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,3	35,5	38,2	40,0	41,8	43,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
	R2a	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	12,6	13,9	18,8	21,6	22,0	22,0	22,0	22,0
		Bruit ambiant	29,7	33,7	35,3	35,5	38,2	40,0	41,7	43,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	6,7	7,5	12,8	15,7	16,2	16,2	16,2	16,2
		Bruit ambiant	28,5	29,2	31,8	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	17,9	19,3	24,3	27,0	27,5	27,5	27,5	27,5
		Bruit ambiant	28,9	29,6	32,4	36,4	37,9	40,2	42,5	45,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	19,8	21,3	26,2	29,0	29,4	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	29,8	32,2	33,7	35,3	36,8	38,1	39,5	40,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	0,9	0,6	0,5	0,3
	R4a	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	22,2	23,7	28,7	31,5	31,9	31,9	31,9	31,9
		Bruit ambiant	30,2	32,4	34,2	36,1	37,4	38,6	39,8	41,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,5	1,1	0,8	0,6
Courcelles	R5	Bruit résiduel	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	15,7	16,9	21,9	24,7	25,1	25,1	25,1	25,1
		Bruit ambiant	34,7	38,4	40,8	43,5	45,9	48,4	51,0	53,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	6,7	7,4	11,9	14,6	15,0	15,0	15,0	15,0
		Bruit ambiant	29,9	30,2	31,1	33,4	34,5	36,1	37,6	39,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	9,7	10,6	15,3	18,1	18,5	18,5	18,5	18,5
		Bruit ambiant	29,9	30,2	31,1	33,4	34,6	36,2	37,7	39,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0

 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)

5.2.2.2. VESTAS V117

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,2	20,4	24,7	28,5	30,2	30,1	30,0	30,0
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,6	40,7	46,3	47,1	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	17,3	20,5	24,8	28,6	30,3	30,2	30,2	30,1
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,6	40,7	46,3	47,1	49,5	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
	R1b	Bruit résiduel	35,2	37,8	38,4	40,4	46,2	47,0	49,4	51,9
		Bruit éoliennes	16,8	20,0	24,4	28,1	29,8	29,7	29,7	29,7
		Bruit ambiant	35,3	37,9	38,6	40,6	46,3	47,1	49,4	51,9
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Driencourt	R2	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	14,4	17,6	21,9	25,7	27,4	27,3	27,3	27,2
		Bruit ambiant	34,1	37,1	39,0	41,4	42,6	45,2	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	34,1	37,1	38,9	41,3	42,5	45,1	47,2	49,3
		Bruit éoliennes	13,4	16,7	21,0	24,7	26,4	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	34,1	37,1	39,0	41,4	42,6	45,2	47,2	49,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	6,6	9,9	14,4	18,3	20,1	20,0	20,0	20,0
		Bruit ambiant	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		EMERGENCE	Lamb<35	0,0						
	R3a	Bruit résiduel	34,9	36,1	37,2	39,5	42,6	43,7	45,6	47,5
		Bruit éoliennes	18,8	22,0	26,4	30,1	31,8	31,7	31,7	31,6
		Bruit ambiant	35,0	36,3	37,5	40,0	42,9	44,0	45,8	47,6
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	20,8	24,0	28,3	32,0	33,7	33,6	33,6	33,6
		Bruit ambiant	35,5	36,9	38,1	39,9	43,0	43,7	45,2	46,8
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,5	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2
	R4a	Bruit résiduel	35,4	36,7	37,6	39,1	42,5	43,3	44,9	46,6
		Bruit éoliennes	23,2	26,4	30,7	34,4	36,2	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	35,7	37,1	38,4	40,4	43,4	44,0	45,4	47,0
		EMERGENCE	0,3	0,4	0,8	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4
Courcelles	R5	Bruit résiduel	36,4	39,7	41,5	43,7	46,3	48,6	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	16,5	19,7	24,1	27,8	29,5	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	36,4	39,7	41,6	43,8	46,4	48,7	51,0	53,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	7,1	9,9	13,9	17,6	19,3	19,2	19,2	19,2
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	36,8	38,5	38,8	40,5	42,7	43,6	45,0	46,3
		Bruit éoliennes	10,2	13,2	17,5	21,2	22,9	22,8	22,8	22,7
		Bruit ambiant	36,8	38,5	38,8	40,6	42,7	43,6	45,0	46,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,2	20,4	24,7	28,5	30,2	30,1	30,0	30,0
		Bruit ambiant	29,8	30,5	32,1	33,9	35,3	36,2	37,1	38,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	1,2	0,9	0,7
	R1a	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,3	20,5	24,8	28,6	30,3	30,2	30,2	30,1
		Bruit ambiant	29,8	30,5	32,1	34,0	35,3	36,2	37,2	38,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	1,2	1,0	0,7
	R1b	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	16,8	20,0	24,4	28,1	29,8	29,7	29,7	29,7
		Bruit ambiant	29,8	30,4	32,0	33,8	35,2	36,1	37,1	38,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,5	1,1	0,9	0,7
Driencourt	R2	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	14,4	17,6	21,9	25,7	27,4	27,3	27,3	27,2
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,4	35,8	38,5	40,1	41,9	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1
	R2a	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	13,4	16,7	21,0	24,7	26,4	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,4	35,7	38,4	40,1	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	6,6	9,9	14,4	18,3	20,1	20,0	20,0	20,0
		Bruit ambiant	28,5	29,3	31,8	36,0	37,6	40,0	42,4	44,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	18,8	22,0	26,4	30,1	31,8	31,7	31,7	31,6
		Bruit ambiant	28,9	30,0	32,8	36,9	38,5	40,6	42,8	45,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	1,0	0,6	0,4	0,2
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	20,8	24,0	28,3	32,0	33,7	33,6	33,6	33,6
		Bruit ambiant	30,0	32,5	34,1	36,3	38,0	39,0	40,1	41,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,1	2,1	1,5	1,1	0,8
	R4a	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	23,2	26,4	30,7	34,4	36,2	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	30,3	32,9	34,9	37,3	39,0	39,8	40,8	41,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,1	3,1	2,3	1,8	1,3
Courcelles	R5	Bruit résiduel	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	16,5	19,7	24,1	27,8	29,5	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	34,7	38,5	40,8	43,5	46,0	48,5	51,0	53,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	7,1	9,9	13,9	17,6	19,3	19,2	19,2	19,2
		Bruit ambiant	29,9	30,2	31,1	33,4	34,6	36,2	37,7	39,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0
	R6a	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	10,2	13,2	17,5	21,2	22,9	22,8	22,8	22,7
		Bruit ambiant	29,9	30,3	31,2	33,6	34,8	36,3	37,7	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1

 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)

Les résultats du calcul des émergences avec les deux modèles d'éoliennes indiquent le respect des seuils réglementaires en période de jour en direction nord-est et sud-ouest.

Pour le modèle VESTAS V117 en direction Nord-Est et Sud-Ouest en période de nuit, des risques de dépassements des seuils réglementaires sont estimés à Buire-Courcelles (R4a).

Un plan de fonctionnement optimisé est donc à prévoir pour la période nocturne en direction Nord-Est et Sud-Ouest, dans le but de respecter les seuils réglementaires.

5.2.3. FONCTIONNEMENT OPTIMISE

Un plan de fonctionnement optimisé consiste à brider (fonctionnement réduit) une partie des éoliennes, selon la période de jour ou de nuit et selon la vitesse de vent.

Le plan de fonctionnement optimisé proposé pour le projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin est le suivant :

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
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 S01	Mode S01	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E7	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Fonctionnement optimisé Vestas V117 de 4,2 MW – 106m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Nord-Est

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
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 S01	Mode S01	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E7	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Fonctionnement optimisé Vestas V117 de 4,2 MW – 106m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Sud-Ouest

En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires sont respectés pour l'ensemble des zones à émergence réglementée à proximité du projet, comme le montre le tableau suivant.

5.2.4. EMERGENCES APRES OPTIMISATION - DIRECTION NORD-EST

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	18,0	21,2	25,5	29,2	30,8	30,9	30,8	30,8
		Bruit ambiant	29,9	30,5	32,2	34,2	35,5	36,4	37,3	38,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,8	1,4	1,1	0,8
	R1a	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	18,1	21,3	25,6	29,3	30,9	31,0	31,0	30,9
		Bruit ambiant	29,9	30,6	32,3	34,2	35,5	36,5	37,3	38,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,8	1,5	1,1	0,9
	R1b	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,7	20,9	25,2	28,9	30,5	30,6	30,6	30,5
		Bruit ambiant	29,9	30,5	32,2	34,1	35,4	36,3	37,2	38,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,7	1,3	1,0	0,8
Driencourt	R2	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	13,7	16,9	21,2	24,9	26,5	26,6	26,5	26,5
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,4	35,7	38,4	40,1	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
	R2a	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	12,7	15,9	20,2	23,8	25,5	25,6	25,6	25,5
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,3	35,6	38,3	40,1	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	5,3	8,6	13,1	16,9	18,5	18,7	18,7	18,7
		Bruit ambiant	28,5	29,2	31,8	36,0	37,6	40,0	42,4	44,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	18,0	21,2	25,5	29,2	30,8	30,9	30,9	30,8
		Bruit ambiant	28,9	29,8	32,6	36,7	38,3	40,5	42,7	45,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,8	0,5	0,3	0,2
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	21,0	24,1	28,4	31,8	33,3	33,7	33,7	33,6
		Bruit ambiant	30,0	32,5	34,1	36,2	37,8	39,0	40,1	41,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,0	1,9	1,5	1,1	0,8
	R4a	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	23,2	26,4	30,7	34,2	35,7	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	30,3	32,9	34,9	37,2	38,8	39,8	40,8	41,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	2,9	2,3	1,8	1,3
Courcelles	R5	Bruit résiduel	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	17,6	20,8	25,1	28,8	30,4	30,5	30,5	30,4
		Bruit ambiant	34,7	38,5	40,8	43,5	46,0	48,5	51,0	53,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	8,6	11,5	15,6	19,3	20,9	21,0	21,0	20,9
		Bruit ambiant	29,9	30,3	31,1	33,5	34,7	36,2	37,7	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1
	R6a	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	11,8	14,9	19,1	22,8	24,4	24,5	24,5	24,5
		Bruit ambiant	30,0	30,3	31,3	33,7	34,9	36,4	37,8	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,2	0,1

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

Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Nord-Est – Vestas V117 de 4,2MW mode optimisé avec peignes – 106m de hauteur nacelle

5.2.5. EMERGENCES APRES OPTIMISATION - DIRECTION SUD-OUEST

EMERGENCES GLOBALES - VESTAS V117 - 4,2 MW - mât de 106 m

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
Bussu	R1	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,2	20,4	24,7	28,4	30,1	30,1	30,0	30,0
		Bruit ambiant	29,8	30,5	32,1	33,9	35,3	36,2	37,1	38,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	1,2	0,9	0,7
	R1a	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	17,3	20,5	24,8	28,5	30,2	30,2	30,2	30,1
		Bruit ambiant	29,8	30,5	32,1	34,0	35,3	36,2	37,2	38,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	1,2	1,0	0,7
	R1b	Bruit résiduel	29,6	30,0	31,2	32,5	33,7	35,0	36,2	37,5
		Bruit éoliennes	16,8	20,0	24,4	28,0	29,7	29,7	29,7	29,7
		Bruit ambiant	29,8	30,4	32,0	33,8	35,2	36,1	37,1	38,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,5	1,1	0,9	0,7
Driencourt	R2	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	14,4	17,6	21,9	25,6	27,3	27,3	27,3	27,2
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,4	35,7	38,5	40,1	41,9	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1
	R2a	Bruit résiduel	29,6	33,7	35,2	35,3	38,1	39,9	41,7	43,6
		Bruit éoliennes	13,4	16,7	21,0	24,7	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	29,7	33,8	35,4	35,7	38,4	40,1	41,8	43,7
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Tincourt-Boucly	R3	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	6,6	9,9	14,4	18,2	19,9	20,0	20,0	20,0
		Bruit ambiant	28,5	29,3	31,8	36,0	37,6	40,0	42,4	44,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	28,5	29,2	31,7	35,9	37,5	40,0	42,4	44,9
		Bruit éoliennes	18,8	22,0	26,4	30,0	31,7	31,7	31,7	31,6
		Bruit ambiant	28,9	30,0	32,8	36,9	38,5	40,6	42,8	45,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	1,0	0,6	0,4	0,2
Buire-Courcelles	R4	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	20,8	24,0	28,3	31,7	33,3	33,6	33,6	33,6
		Bruit ambiant	30,0	32,5	34,1	36,1	37,8	39,0	40,1	41,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,9	1,5	1,1	0,8
	R4a	Bruit résiduel	29,4	31,8	32,8	34,2	35,9	37,5	39,0	40,6
		Bruit éoliennes	23,2	26,4	30,7	34,2	35,8	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	30,3	32,9	34,9	37,2	38,9	39,8	40,8	41,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	3,0	2,3	1,8	1,3
Courcelles	R5	Bruit résiduel	34,6	38,4	40,7	43,4	45,9	48,4	51,0	53,3
		Bruit éoliennes	16,5	19,7	24,1	27,7	29,4	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	34,7	38,5	40,8	43,5	46,0	48,5	51,0	53,3
		EMERGENCE	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Doingt	R6	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	7,1	9,9	13,9	17,5	19,2	19,2	19,2	19,2
		Bruit ambiant	29,9	30,2	31,1	33,4	34,6	36,2	37,7	39,1
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,0
	R6a	Bruit résiduel	29,9	30,2	31,0	33,3	34,5	36,1	37,6	39,1
		Bruit éoliennes	10,2	13,2	17,5	21,1	22,7	22,8	22,8	22,7
		Bruit ambiant	29,9	30,3	31,2	33,6	34,8	36,3	37,7	39,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1

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

Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Sud-Ouest – Vestas V117 de 4,2MW mode optimisé avec peignes – 106m de hauteur nacelle

5.3. 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 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 pour le type de configuration étudiée est de 198 m.

En limite de ce périmètre, les niveaux sonores varient au maximum entre 43 et 47 dB(A) avec le modèle Nordex et 45 et 50 dB(A) pour le modèle Vestas à 2 m de hauteur pour la vitesse de vent correspondant aux émissions de bruits les plus bruyantes, soit 10 m/s. D'autre part, ces niveaux sonores sont calculés avec un fonctionnement normal (sans bridage) des éoliennes. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Les figures qui suivent illustrent les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation, en vent portant dans toutes les directions.

Ainsi, pour toutes directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour le type d'éolienne étudié.

5.3.1. NORDEX – N117- 3,6 MW – 106M – STE



Isophones au périmètre de mesure du bruit de l'installation – Configuration N117

5.3.2. VESTAS – V117- 4,2 MW – 106M – STE.



Isophones au périmètre de mesure du bruit de l'installation – Configuration V117

5.4. 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 suivants :

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 Vestas V117-4,2 MW et Nordex N117-3,6 MW avec peignes 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.

Fréquences (en Hz)	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz
4 m/s	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
5 m/s	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2
6 m/s	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
7 m/s	0,3	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
8 m/s	0,3	0,3	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2
9 m/s	0,4	0,4	0,1	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
10 m/s	0,4	0,3	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
11 m/s	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
12 m/s	0,5	0,4	0,2	0,2	0,3	0,0	0,1	0,3	0,2	0,1	0,4
13 m/s	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4	0,0	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3
14 m/s	0,5	0,4	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3

Fréquences (en Hz)	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 Hz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz
4 m/s	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,3	1,6	2,0
5 m/s	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,6	0,7	1,1	1,4	1,4	1,7	2,2
6 m/s	0,3	0,4	0,3	0,3	0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,3	1,5	1,9
7 m/s	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,0	1,3	1,7
8 m/s	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	1,0	0,9	1,1	1,6
9 m/s	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	1,1	1,5
10 m/s	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	0,9	1,1	1,5
11 m/s	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	1,1	1,4
12 m/s	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,8	1,0	1,4
13 m/s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,3
14 m/s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,8	0,8	0,9	1,3

Calculs des tonalités de l'éolienne VESTAS V117 – 4,2 MW - STE

Fréquences (en Hz)	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz
3 m/s	0,4	0,9	0,1	0,1	0,5	1,5	1,3	0,5	0,0	1,1	0,9
4 m/s	0,8	0,4	1,3	0,0	1,0	1,1	0,7	0,6	0,4	1,3	1,3
5 m/s	0,4	0,2	0,3	0,2	1,2	0,9	0,7	0,5	0,0	1,4	1,1
6 m/s	0,5	0,3	0,3	0,3	0,6	0,8	0,3	0,6	0,4	1,2	1,4
7 à 12 m/s	0,4	0,7	1,1	1,4	1,0	1,9	0,5	0,8	0,4	1,5	1,4

Fréquences (en Hz)	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1,25 kHz	1,6 kHz	2 kHz	2,5 kHz	3,15 kHz	4 kHz	5 kHz	6,3 kHz	8 kHz
3 m/s	0,9	1,3	0,6	1,0	0,2	0,4	0,1	1,7	0,7	1,4	0,6	0,4
4 m/s	1,0	1,1	0,1	0,4	0,7	0,3	0,5	0,1	0,0	0,1	3,0	6,3
5 m/s	1,6	0,8	0,7	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	1,8	6,0
6 m/s	0,7	1,0	0,4	0,1	0,4	0,7	0,1	0,5	1,0	1,2	1,7	4,9
7 à 12 m/s	0,5	0,9	0,5	0,0	0,5	0,6	0,2	0,7	0,7	0,5	1,4	3,9

Calculs des tonalités de l'éolienne NORDEX N117 – 3,6 MW - STE

Le calcul de ces tonalités n'indique aucune tonalité marquée à l'émission pour les fréquences comprises entre 50 et 6300 Hz. L'éolienne Nordex N117 connaît des tonalités marquées dans les hautes fréquences (8000 Hz).

Or les hautes fréquences ne se propagent que sur de faibles distances. Les tonalités marquées ne sont donc pas audibles au droit des habitations riveraines les plus exposées au projet.

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.

Les émissions sonores des modèles des éoliennes considérées ne font apparaître aucune tonalité marquée au droit des zones à émergences réglementées les plus exposées.

5.5. EFFETS CUMULES

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.

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).

Au-delà d'un périmètre de 2 km autour du projet, les effets cumulés acoustiques sont nuls.

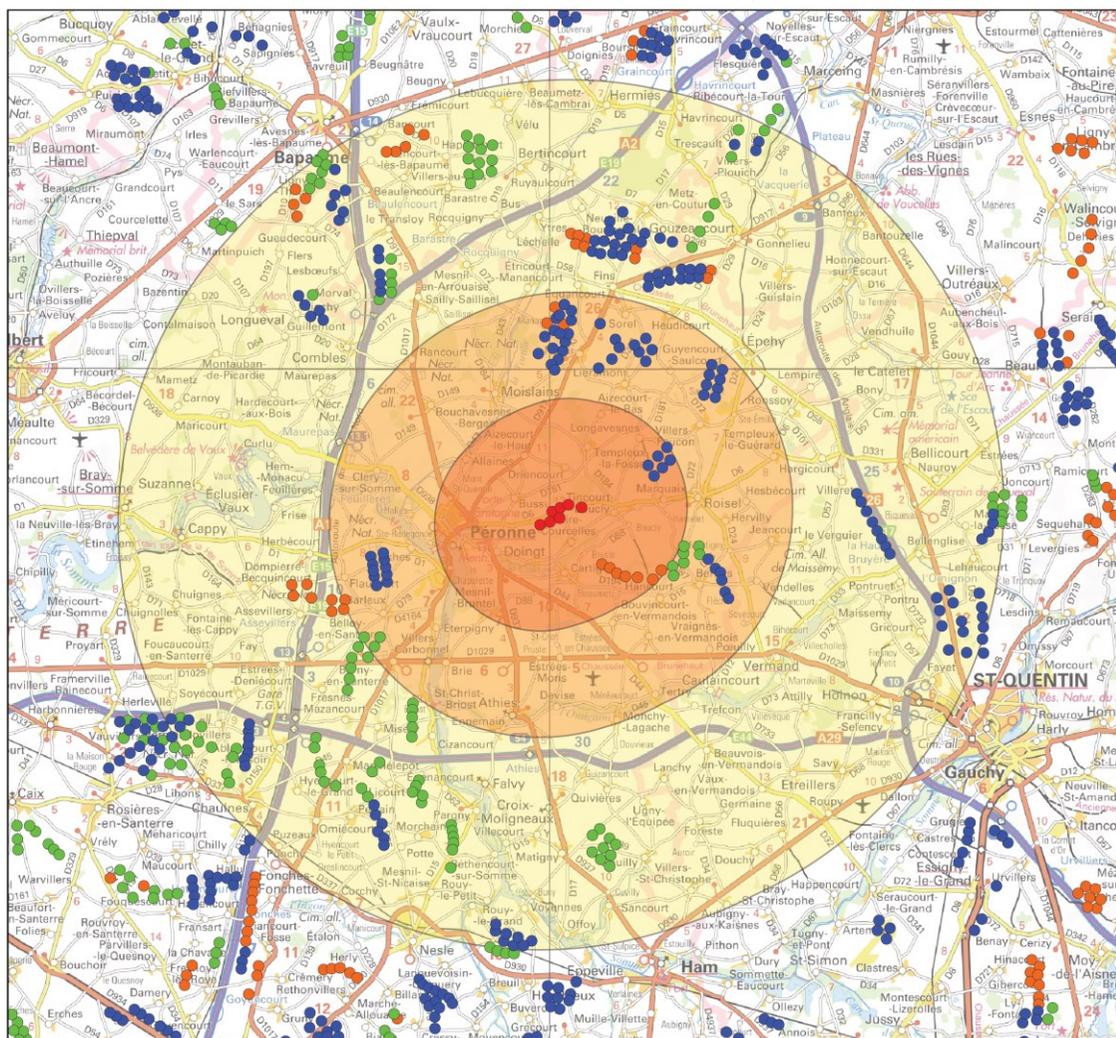
Les parcs éoliens en construction et en fonctionnement les plus proches du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin sont :

- Le parc éolien de la Boule Bleue, situé à proximité des communes de Marquaix, Tincourt-Boucly, Longavesnes et Roisel à environ 3,8 km de celui de la présente étude. Il est actuellement en service et est constitué de 6 éoliennes.
- Le parc éolien des Moulins de la Cologne, situé sur les communes de Cartigny et Hancourt à environ 2,9 km de celui de la présente étude. Il est actuellement en instruction et est constitué de 7 éoliennes.

Les effets cumulés doivent uniquement être analysés entre les projets actuels (parcs en instruction avec avis de l'Autorité Environnementale). **Le projet en instruction le plus proche du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin est le projet des Moulins de la Cologne**, à plus de 2,9 km du projet. Il est constitué de 7 éoliennes situées sur les communes de Cartigny et Hancourt.

Ci-dessous une carte descriptive des parcs éolien les plus proches de la zone d'étude.

Contexte éolien



Ferme éolienne de la Vallée Marin

Légende

Implantation

- Eoliennes de la Fe de la Vallée Marin

Contexte éolien

- Parcs éoliens construits
- Parcs éoliens accordés ou en construction
- Parcs éoliens en instruction
- Tampon de 5 km
- Tampon de 10 km
- Tampon de 20 km



0 5 10 15 km

Carte du contexte éolien autour du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin



Localisation des projets/parcs éoliens autour du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin

6. 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 au sein de la zone d'étude est représentative d'une zone rurale où l'activité anthropique est la principale source sonore. Les sources sonores dominantes sont les activités agricoles, les infrastructures de transports et la végétation. Ces bruits vont a priori peu évoluer, avec ou sans la prise en considération du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin.

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.

7. 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 Marin (80). Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020 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 7 éoliennes sur la commune de Buire-Courcelles, dans le département de la Somme (80). Ainsi, la présente étude prend en compte les éoliennes du projet et s'articule autour des trois principaux axes suivants :

- **Détermination du bruit résiduel** sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Estimation de la contribution sonore du projet** au droit des habitations riveraines.
- **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.

7.1. ETAT INITIAL

Une campagne de mesures acoustiques a été réalisée en septembre 2019 afin d'établir un état initial sonore du site.

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 calme, ponctuellement marqué par l'activité agricole et des routes départementales à faible trafic qui jalonnent l'aire d'étude.

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 28,5 et 53,3 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.

7.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les émergences au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes du projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin (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). Deux configurations sont calculées à partir de deux modèles d'éoliennes différents :

- VESTAS V117 – 4,2 MW – STE (Serrated Trailing Edge ou peignes sur les pales)
- NORDEX N117 – 3,6 MW – STE (Serrated Trailing Edge ou peignes sur les pales)

L'analyse prévisionnelle ne montre aucun risque de dépassement des seuils réglementaires au droit des zones à émergence réglementée riveraines au projet en période de jour. En période de nuit, des dépassements sont calculés avec la configuration V117 au droit du récepteur à Buire-Courcelles. Ainsi, un plan de fonctionnement est proposé de nuit pour cette configuration afin de respecter les seuils réglementaires.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée au droit des habitations riveraines du projet pour les deux modèles d'éoliennes envisagées pour le projet de la ferme éolienne de la Vallée Marin.

Dans le périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, 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).

En tout état de cause, des mesures de réception post-implantation permettront de vérifier la conformité de l'installation.

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

ANNEXE

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

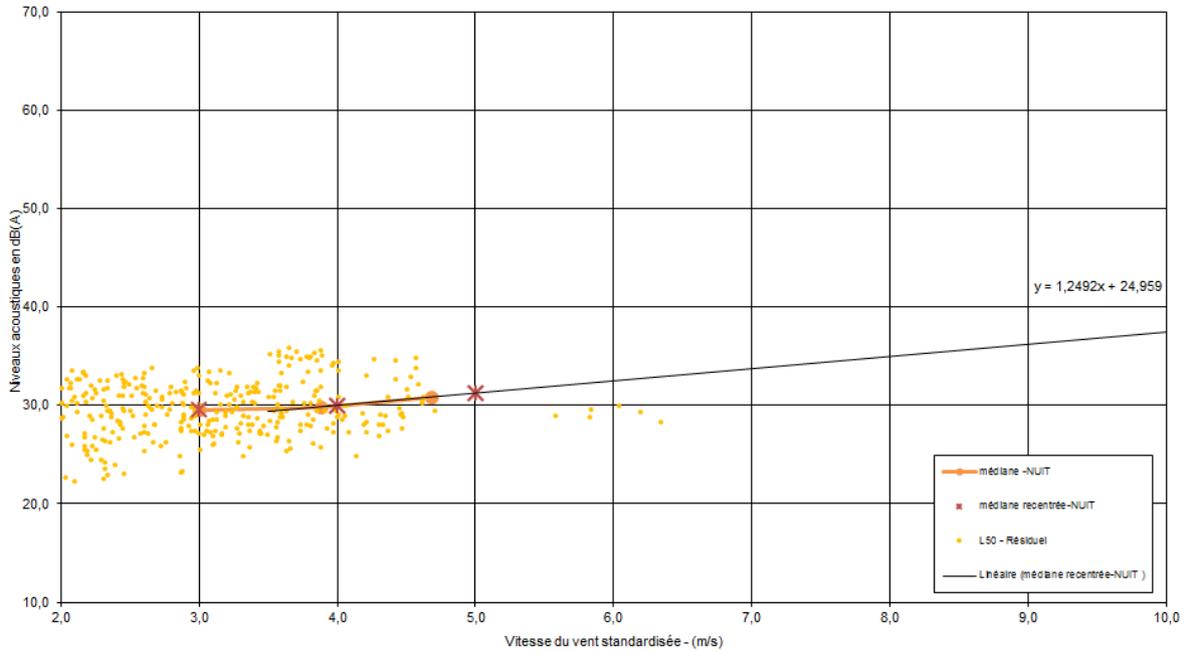
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES

ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS

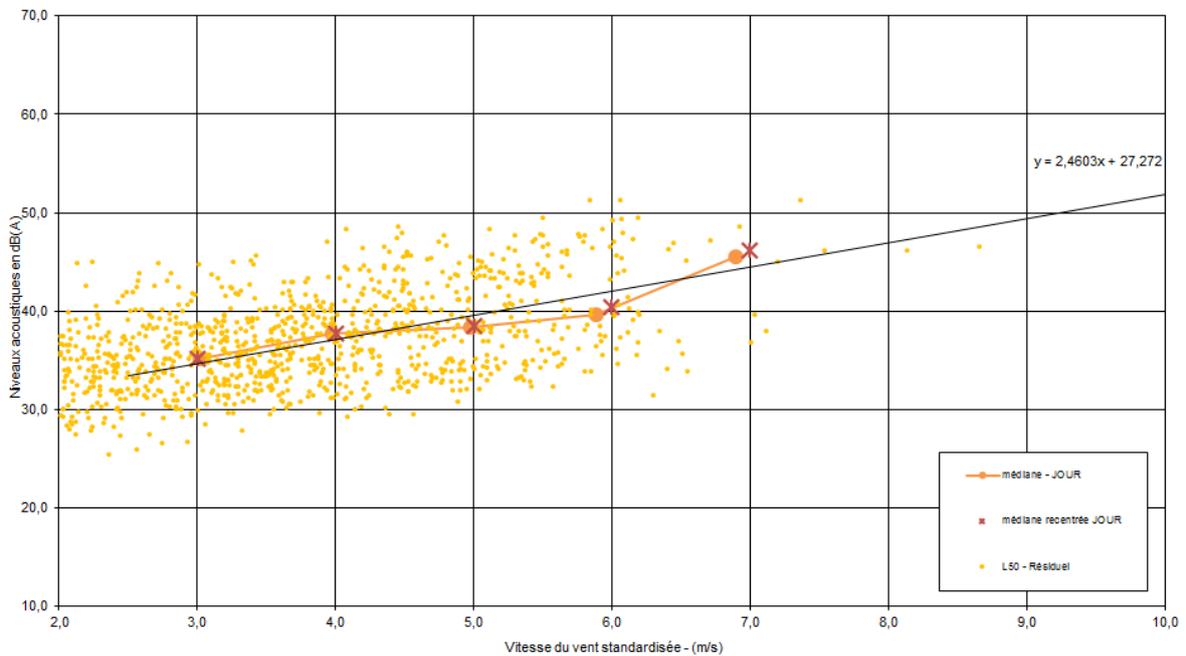
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

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

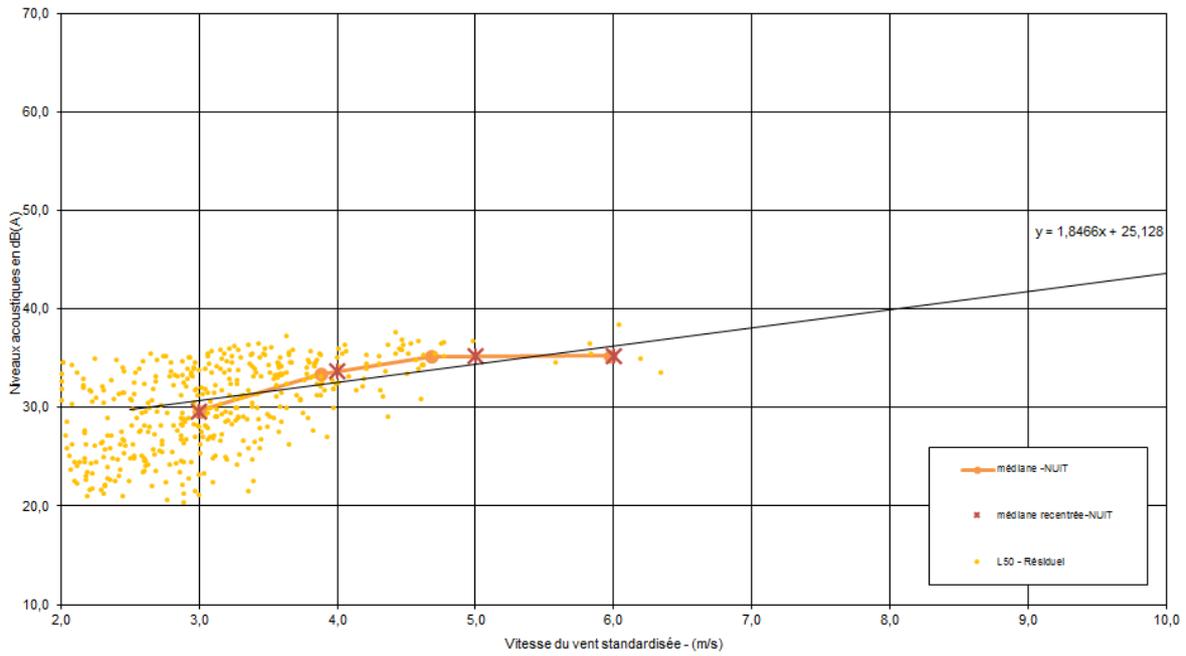
PF1 - Bussu - Période de Nuit (22h-7h)



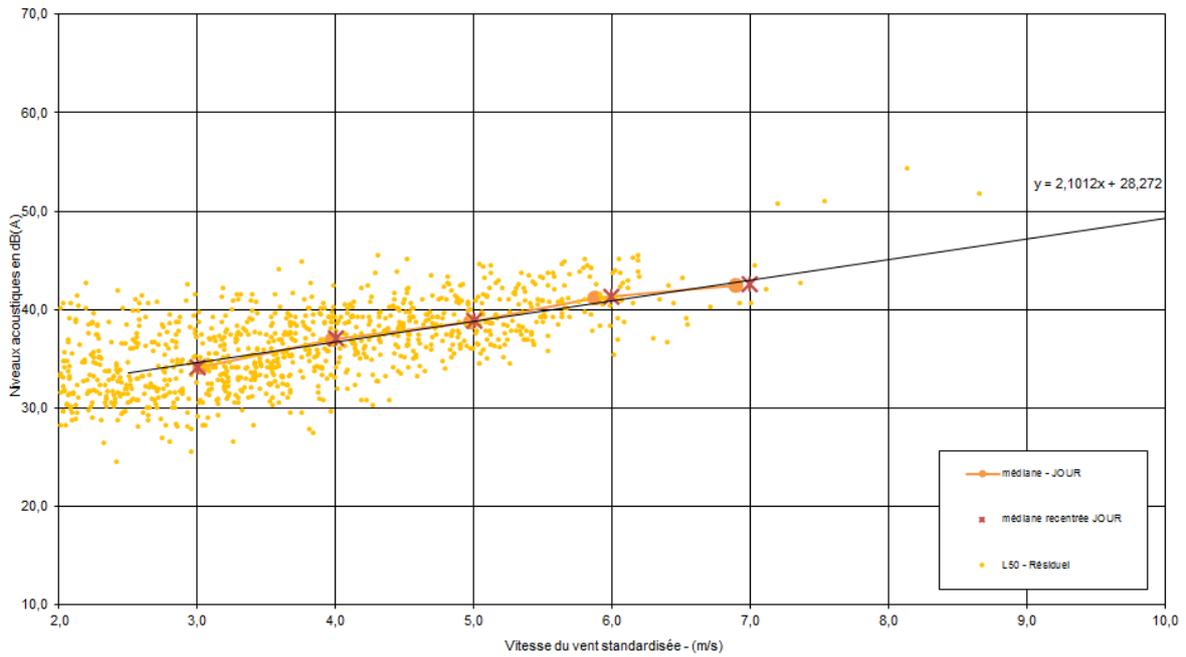
PF1 - Bussu - Période de Jour (7h-22h)



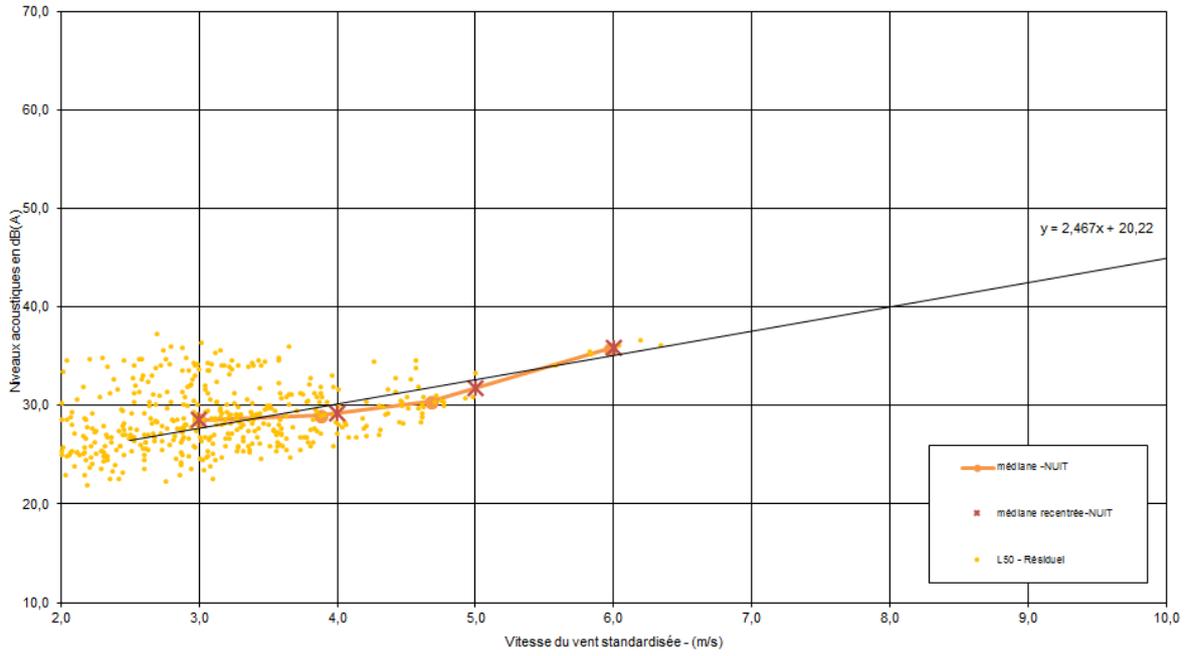
PF2 - Driencourt - Période de Nuit (22h-7h)



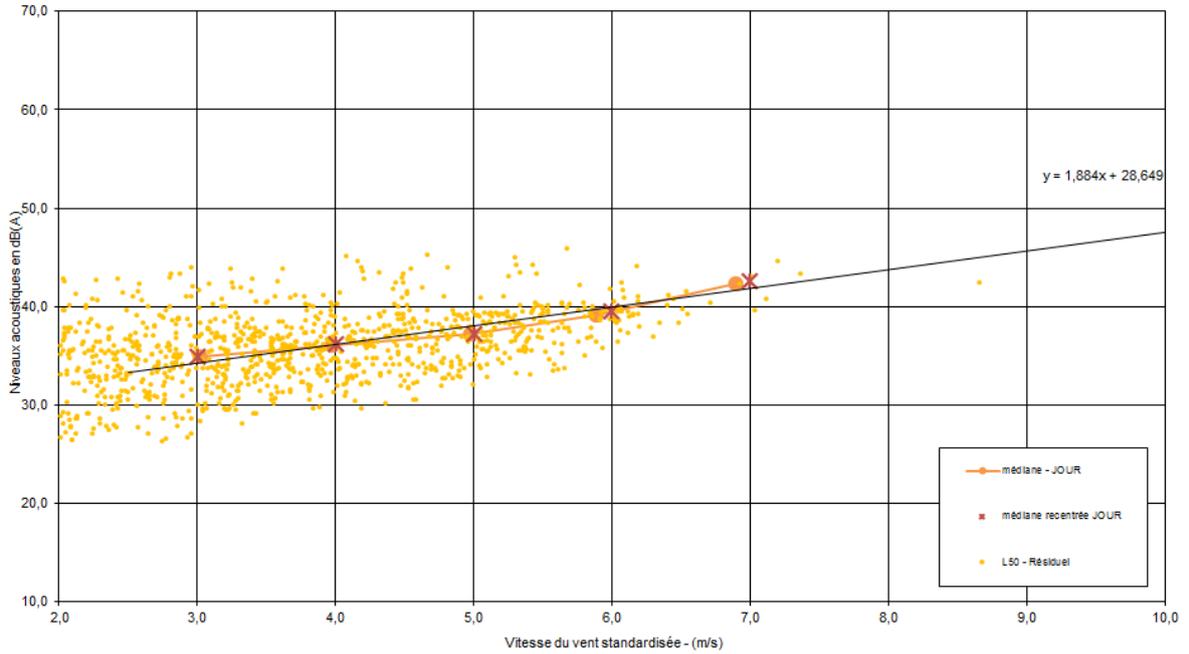
PF2 - Driencourt - Période de Jour (7h-22h)



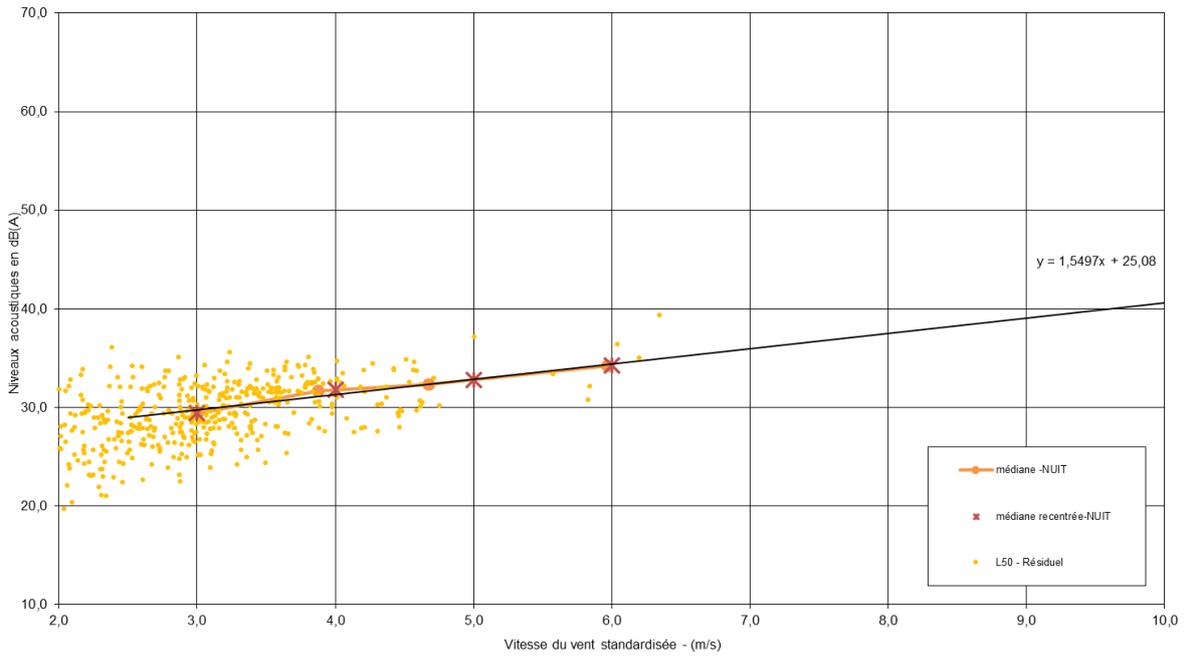
PF3 - Tincourt - Boucly - Période de Nuit (22h-7h)



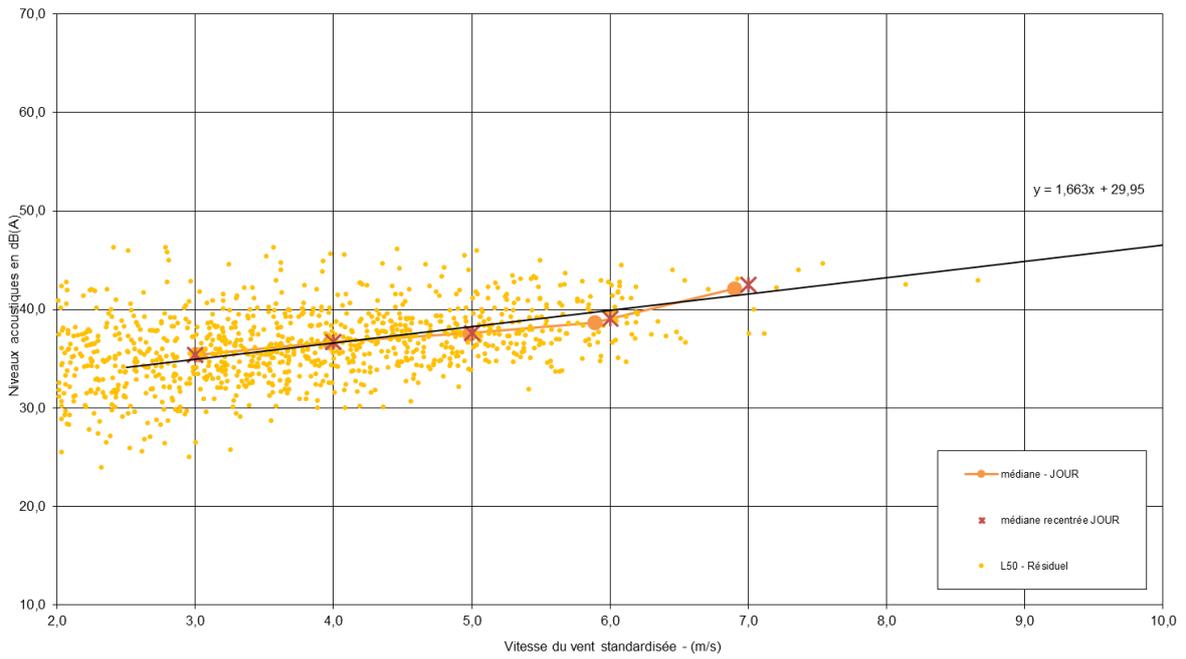
PF3 - Tincourt - Boucly - Période de Jour (7h-22h)



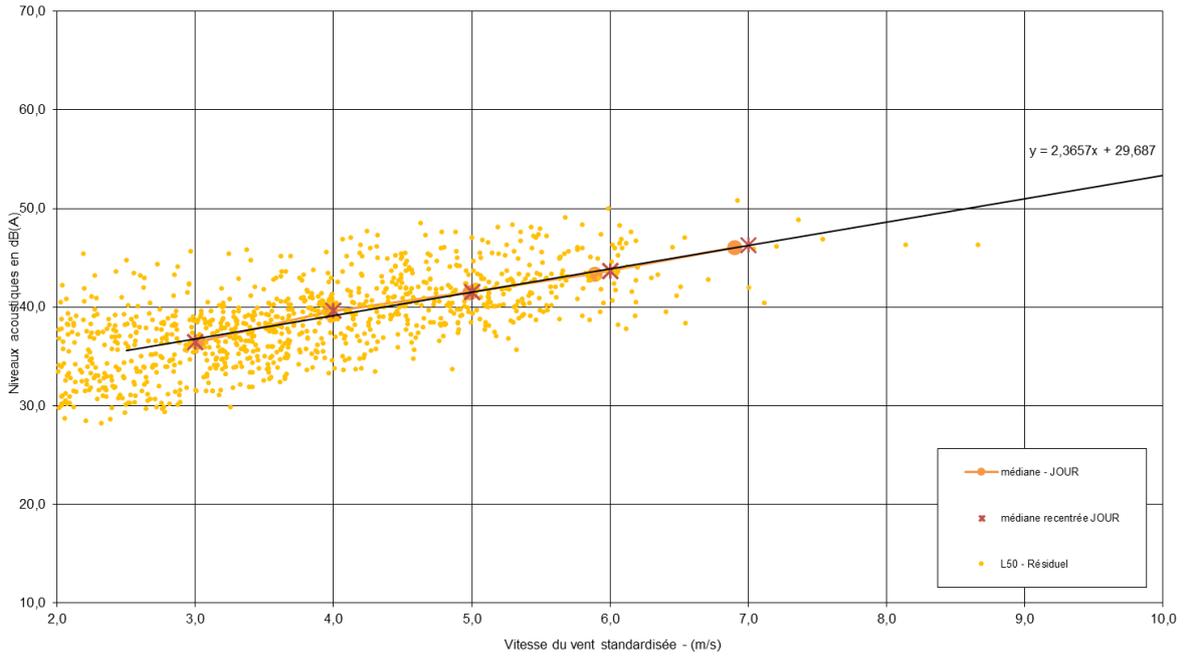
PF4 - Buire-Courcelles - Période de Nuit (22h-7h)



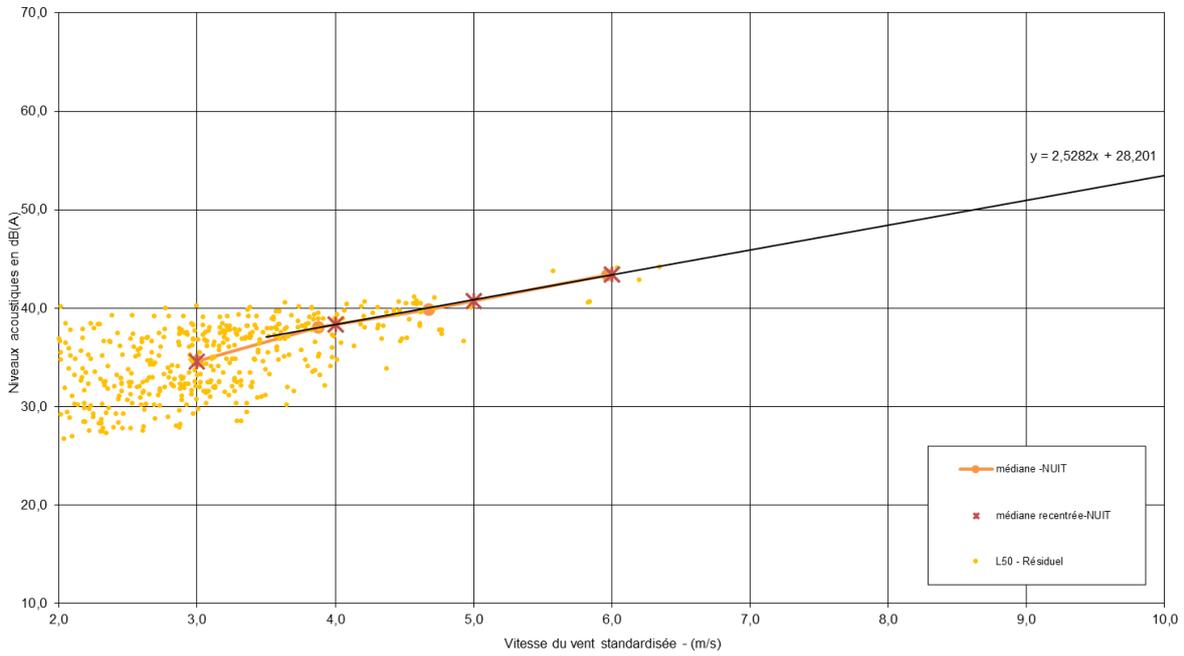
PF4 - Buire-Courcelles - Période de Jour (7h-22h)



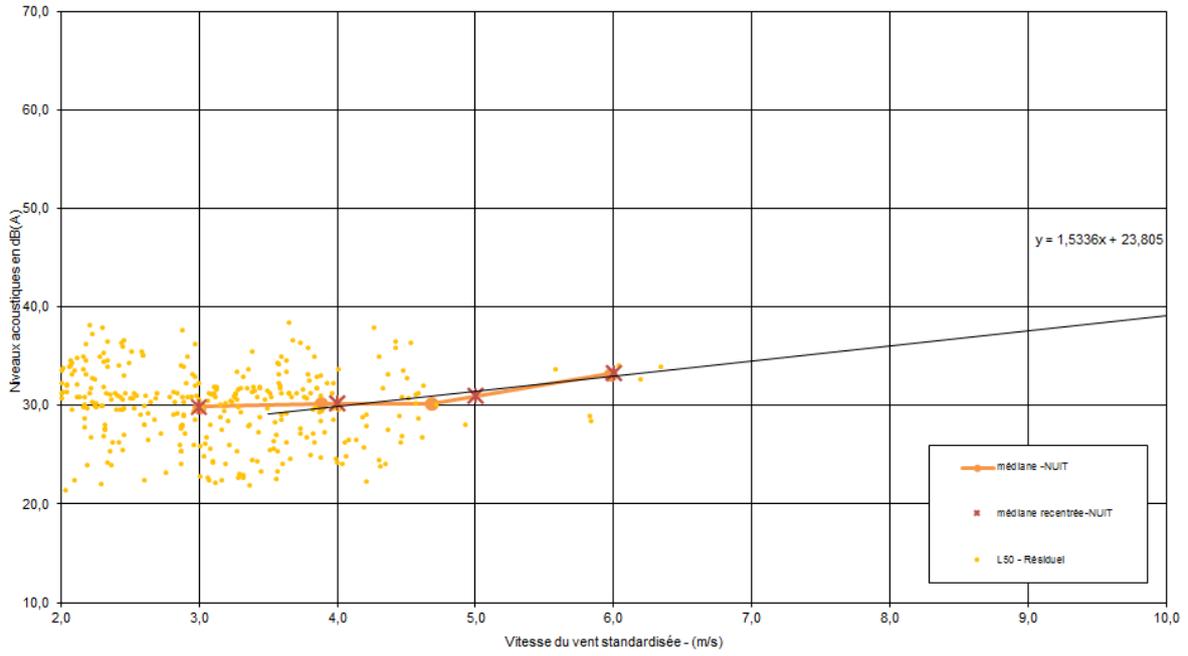
PF5 - Buire-Courcelles - Période de Jour (7h-22h)



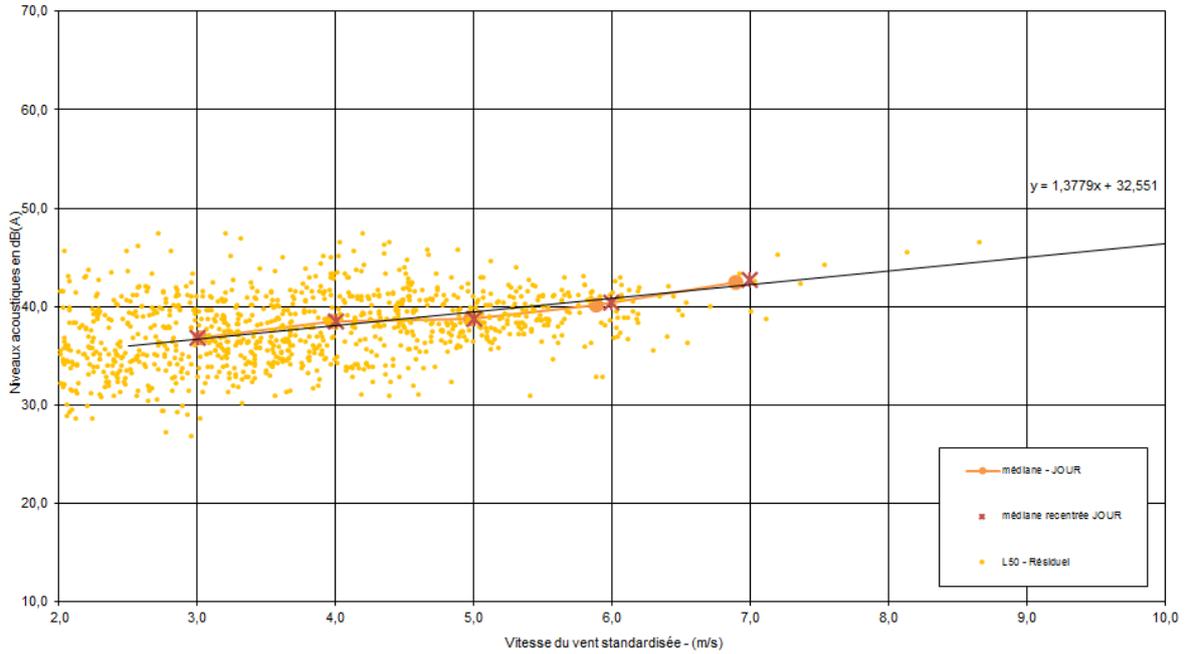
PF5 - Buire-Courcelles - Période de Nuit (22h-7h)



PF6 - Doingt - Période de Nuit (22h-7h)



PF6 - Doingt - Période de Jour (7h-22h)



ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0067-7063 V05
2018-08-10

Performance Specification

V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz

Strong Wind

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 05



T05 0067-7063 Ver 05 - Approved - Exported from DMIS: 2018-08-28 by FAFCA

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

Vestas

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 patents, copyrights, trade secrets, and other proprietary rights in 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 use, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

6.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	92.2	94.5
4	92.8	95.4
5	94.0	97.1
6	97.0	100.2
7	100.0	103.1
8	102.8	105.6
9	105.1	107.7
10	106.0	108.5
11	106.0	108.5
12	106.0	108.5
13	106.0	108.5
14	106.0	108.5
15	106.0	108.5
16	106.0	108.5
17	106.0	108.5
18	106.0	108.5
19	106.0	108.5
20	106.0	108.5

Table 6-3: Sound curves, Mode 0/0-0S



Noise level, Power curves, Thrust curves

Nordex N117/3600

© Nordex Energy GmbH, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.



Noise level – PM1

Nordex N117/3600 – Noise level – PM1
(mode on request for 91 m, 106 m, 120 m and 141 m)

Standardized wind speed [m/s]	hub height 91 m			hub height 106 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L_{WA} (w/o STE)	L_{WA} (with STE)	v_H	L_{WA} (w/o STE)	L_{WA} (with STE)	v_H
v_s						
3.0	94.0	92.5	4.3	94.0	92.5	4.3
4.0	96.0	94.5	5.7	96.4	94.9	5.8
5.0	101.5	100.0	7.1	101.9	100.4	7.2
6.0	104.5	103.0	8.5	104.5	103.0	8.7
7.0	105.0	103.5	9.9	105.0	103.5	10.1
8.0	105.0	103.5	11.3	105.0	103.5	11.6
9.0	105.0	103.5	12.8	105.0	103.5	13.0
10.0	105.0	103.5	14.2	105.0	103.5	14.5
11.0	105.0	103.5	15.6	105.0	103.5	15.9
12.0	105.0	103.5	17.0	105.0	103.5	17.3

Standardized wind speed [m/s]	hub height 120 m			hub height 141 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L_{WA} (w/o STE)	L_{WA} (with STE)	v_H	L_{WA} (w/o STE)	L_{WA} (with STE)	v_H
v_s						
3.0	94.0	92.5	4.4	94.0	92.5	4.5
4.0	96.6	95.1	5.9	97.0	95.5	6.0
5.0	102.3	100.8	7.3	102.7	101.2	7.5
6.0	104.5	103.0	8.8	104.5	103.0	9.0
7.0	105.0	103.5	10.3	105.0	103.5	10.5
8.0	105.0	103.5	11.8	105.0	103.5	12.0
9.0	105.0	103.5	13.2	105.0	103.5	13.5
10.0	105.0	103.5	14.7	105.0	103.5	15.0
11.0	105.0	103.5	16.2	105.0	103.5	16.5
12.0	105.0	103.5	17.6	105.0	103.5	18.0



Noise level – Mode 0

Nordex N117/3600 – Noise level – Mode 0

Standardized wind speed [m/s]	hub height 91 m			hub height 106 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	V _H	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	V _H
v _s						
3.0	94.0	92.5	4.3	94.0	92.5	4.3
4.0	96.0	94.5	5.7	96.4	94.9	5.8
5.0	101.5	100.0	7.1	101.9	100.4	7.2
6.0	104.5	103.0	8.5	104.5	103.0	8.7
7.0	105.0	103.5	9.9	105.0	103.5	10.1
8.0	105.0	103.5	11.3	105.0	103.5	11.6
9.0	105.0	103.5	12.8	105.0	103.5	13.0
10.0	105.0	103.5	14.2	105.0	103.5	14.5
11.0	105.0	103.5	15.6	105.0	103.5	15.9
12.0	105.0	103.5	17.0	105.0	103.5	17.3

Standardized wind speed [m/s]	hub height 120 m			hub height 141 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	V _H	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	V _H
v _s						
3.0	94.0	92.5	4.4	94.0	92.5	4.5
4.0	96.6	95.1	5.9	97.0	95.5	6.0
5.0	102.3	100.8	7.3	102.7	101.2	7.5
6.0	104.5	103.0	8.8	104.5	103.0	9.0
7.0	105.0	103.5	10.3	105.0	103.5	10.5
8.0	105.0	103.5	11.8	105.0	103.5	12.0
9.0	105.0	103.5	13.2	105.0	103.5	13.5
10.0	105.0	103.5	14.7	105.0	103.5	15.0
11.0	105.0	103.5	16.2	105.0	103.5	16.5
12.0	105.0	103.5	17.6	105.0	103.5	18.0

ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS

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.

Cadna  **A**[®]
Logiciel de prévision
de bruit ultra-moderne

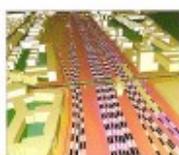


Le logiciel de calcul et de cartographie
de bruit le plus avancé, le plus puissant
et le plus réussi qui soit!

 **DataKustik**

CadnaA en un coup d'oeil

CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) est un logiciel de calcul, de représentation, d'estimation et de prédiction de l'exposition au bruit et de l'impact de polluants dans l'air. Que votre objectif soit d'étudier le bruit d'une installation industrielle, d'un centre commercial avec parking, d'une nouvelle route ou voie ferrée, voire d'une ville entière ou de zones urbanisées: CadnaA est conçu pour réaliser toutes ces tâches.



Calcul

CadnaA est un logiciel facile à utiliser pour toutes les études allant du simple contrôle aux études scientifiques les plus complexes. La modélisation 3D du projet et le choix de la méthode de calcul offrent une flexibilité unique dans ce domaine. Il est possible d'utiliser le même modèle géométrique, sans modification, pour exécuter des calculs à partir de normes différentes.

- Calculs conformément à plus de 30 normes et directives
- Les résultats partiels et la contribution de chaque source sont donnés pour les calculs sur récepteurs ponctuels, et ceci en n'effectuant qu'un seul calcul
- Les cartes de bruits peuvent être additionnées, soustraites et traitées selon les fonctions définies par l'utilisateur
- Traitement en parallèle avec plusieurs ordinateurs pour réduire le temps de calcul pour les cartes de bruit à grande échelle (par ex. centaines milliers de km²) avec PCSP (Program Controlled Segmented Processing)
- Multi-threading compatibilité – utilisation en parallèle de tous les processeurs sur un PC à processeurs multiples avec une seule licence
- Affichage des cartes de bruit représentant les niveaux sonores sur les façades de bâtiments
- Jusqu'à 4 indicateurs de bruit calculés en parallèle – par ex. L(day), L(night), L(dn), L(evening), L(den)

Produits

Il existe trois versions différentes du produit afin de répondre de manière pratique et personnalisée aux besoins du client. Ces trois versions sont entièrement pourvues de toutes les fonctions et diffèrent principalement par le nombre de types de bruit et de normes implémentés:

Cadna A Standard

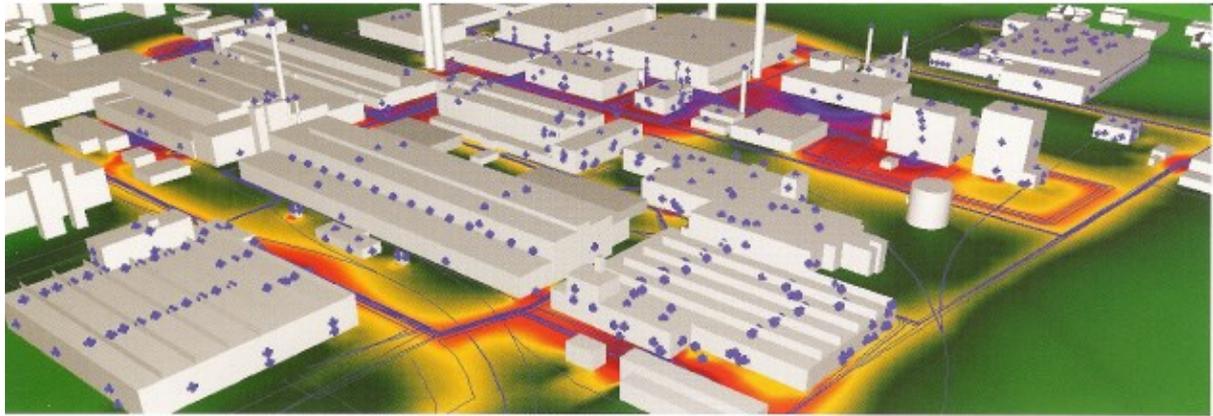
CadnaA Standard comporte tous les types de bruit (industrie, route et voie ferrée) et toutes les normes et directives existantes pour chaque type de bruit ainsi qu'une interface utilisateur multilingue.

Cadna A Basic

CadnaA Basic comporte également tous les types de bruit mais seulement une norme ou directive pour chaque type de bruit et l'interface utilisateur est limitée à une des langues disponibles.

Cadna A Modular

CadnaA Modular permet de sélectionner séparément chacun des types de bruit ainsi qu'une des normes ou directives correspondant.



Utilisation et conception

Tout en améliorant continuellement la puissance de calcul et la polyvalence des fonctions de CadnaA, nous ne faisons pas de compromis avec le design compact et facile d'utilisation de CadnaA. La plupart des opérations ne demandent pas plus que quelques clics de souris pour être effectuées très rapidement.

- Possibilité de modéliser toutes les formes géométriques avec seulement trois objets (point, ligne ouverte, ligne fermée)
- Calculez le bruit et analysez des situations complexes grâce aux représentations graphiques des rayons
- Prenez automatiquement en compte toutes les influences physiques importantes, comme la réflexion et la diffraction sur des écrans
- Profitez du confort d'utilisation de CadnaA, même après des longues interruptions, et des différentes icônes et menus simples d'utilisation
- Utilisez des orthophotos ou autres textures pour visualiser votre projet dans son environnement naturel!

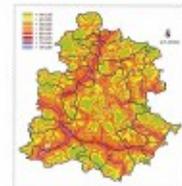
- Utilisez toutes les données disponibles sans perdre d'information – CadnaA offre une quantité gigantesque de formats d'importation et d'interfaces minimisant votre charge de travail
- Présentez les niveaux de bruit calculés à des points récepteurs fixes, sur des maillages, sous forme de cartes de bruit horizontales ou verticales présentant la distribution sur les façades
- Import et export de tous les formats de données géographiques existants (par ex. export de vos projets vers GoogleEarth)
- Explorez votre modèle virtuel et observez l'effet des traitements acoustiques proposés en éditant les objets en temps réel avec la fonction dynamic-3D
- Analysez la priorité des traitements acoustiques des sources en classant la contribution énergétique de toutes les sources en un point récepteur et en appliquant des mesures aux sources les plus importantes
- Mettez automatiquement à jour vos cartes de bruit à des intervalles de temps prédéfinis, en utilisant les données mesurées, et créez des cartes de bruit dynamiques avec la fonction DYNMAP



Pour en savoir plus sur le plus performant logiciel de prévision de bruit CadnaA, veuillez consulter www.datakustik.com.



Version d'essai disponible gratuitement! Visitez www.datakustik.com



Extensions

Il existe en outre plusieurs extensions disponibles pour CadnaA afin de répondre à vos exigences. Par exemple:

Option APL: pollution de l'air

Calcul de la distribution des polluants, par ex. pour PM_{10} (particules fines), NO_2 , NO_x , SO_2 et benzène. Cartes d'exposition pour les sources industrielles et routières. Import de statistiques annuelles ou pluriannuelles de paramètres météorologiques.

Option FLG: bruit d'avions

Calcul sur cartes de bruit et points récepteurs des bruits d'avion autour des aéroports, à partir de données d'émission des classes d'avions. Les résultats de bruit d'avions peuvent être combinés avec tous les autres types de bruit (industrie, route, voie ferrée).

Option XL: cartes de bruit

Calcul avec un nombre illimité d'objets pour le calcul de cartes de bruit à grande échelle (par ex. des villes). De nombreuses fonctions supplémentaires comme la fonction Objet-Scan, cartes de conflit, évaluation monétaire ou densité de population.