



PROJET DE LA FERME ÉOLIENNE DU MOULIN BERLÉMONT (02)

Etude d'impact acoustique

4 juillet 2017

Version consolidée – juillet 2017

Rapport n°248ACO2016-01I



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	6
3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	6
3.1.1. Textes réglementaires.....	6
3.1.2. Contexte normatif.....	7
3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT	8
3.2.1. Quelques définitions.....	8
3.2.2. Commentaires sur les infrasons	10
3.2.3. Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit.....	11
3.2.4. Echelle de bruit	14
3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES	15
4. ETAT INITIAL	16
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	16
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES	19
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT.....	27
4.3.1. Méthodologie générale.....	27
4.3.2. Résultats	29
5. ANALYSE PREVISIONNELLE	32
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET	33
5.1.1. Présentation du modèle de calcul.....	33
5.1.2. Configuration étudiée	34
5.1.3. Hypothèses d'émissions.....	35
5.1.4. Résultats des calculs.....	36
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES	41
5.2.1. Résultats des émergences.....	50
5.2.2. Modes optimisés	51
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT.....	56
5.4. TONALITE MARQUEE	57
5.5. EFFETS CUMULES.....	58
6. CONCLUSION	59
6.1. ETAT INITIAL.....	59
6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES	59

ANNEXES	61
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »	62
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES	69
ANNEXE N°3 : INCERTITUDES DE CALCULS	89

1. PREAMBULE

Ce rapport fait état de l'étude acoustique menée dans le cadre du projet de la Ferme Eolienne du Moulin Berlémont, situé au nord du département de l'Aisne (02).

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 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.

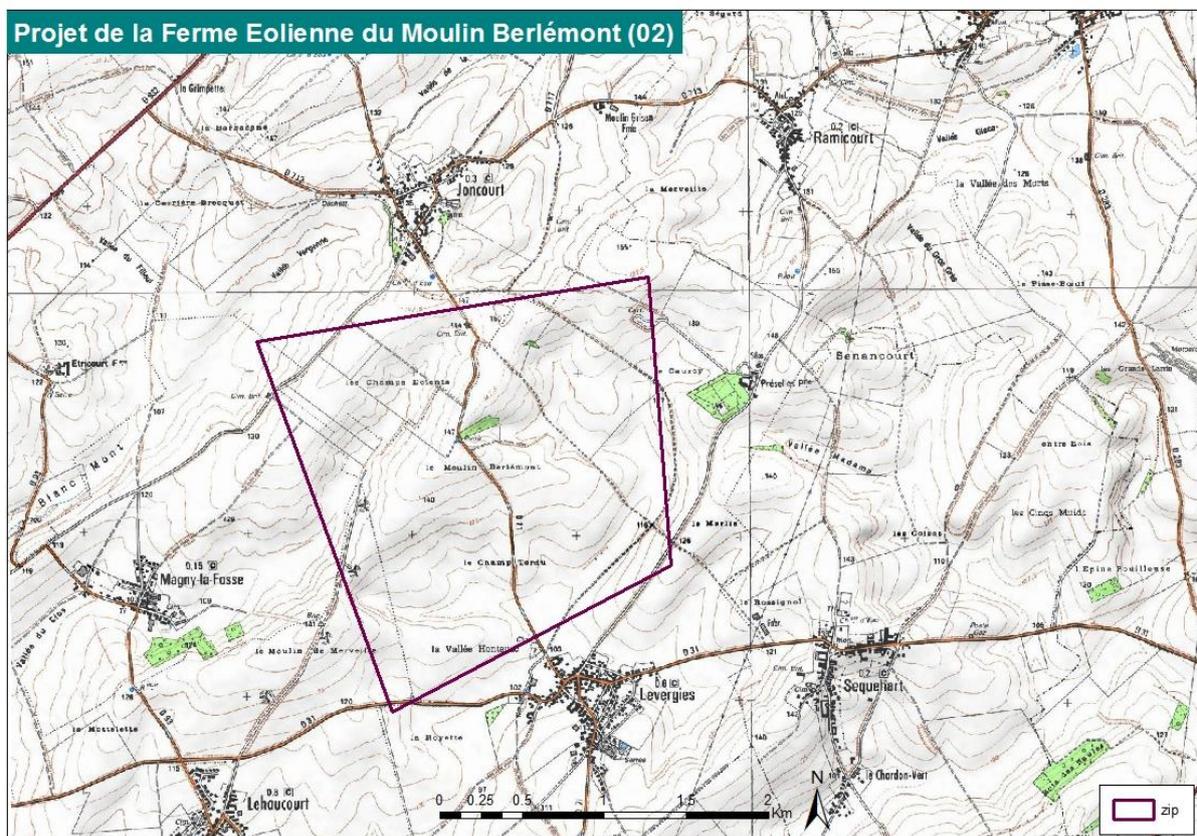
2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le projet de la Ferme Eolienne du Moulin Berlémont se situe au nord du département de l'Aisne (02), sur les communes de Joncourt et Levergies. Des éoliennes en fonctionnement sont présentes sur le site : il s'agit du parc éolien du Moulin de Merville, constitué de quatre éoliennes.

La zone d'étude du projet éolien s'étend en zone rurale où les principales sources de bruit sont les activités agricoles, les éoliennes déjà présentes et les axes de transport peu fréquentés comme les routes départementales n°71, 713, 93...

Le parc éolien existant du Moulin de Merville est le plus proche de la zone d'étude. Il est composé de quatre éoliennes situées au nord-est de la commune de Léhaucourt. Ces éoliennes font partie du paysage sonore actuel.

Le projet de la Ferme Eolienne du Moulin Berlémont se situe dans la zone d'implantation potentielle (ZIP) présentée sur la carte ci-dessous.



Localisation de la zone d'implantation potentielle (ZIP)

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** 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).

Cette réglementation se base sur **la notion d'émergence** qui est 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).

Cet 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.

Le projet de norme NFS 31-114 a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux réceptions de 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

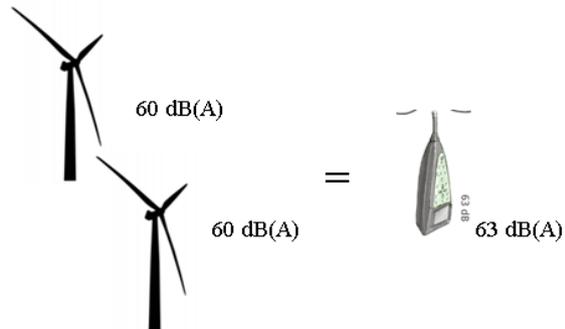
L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

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.

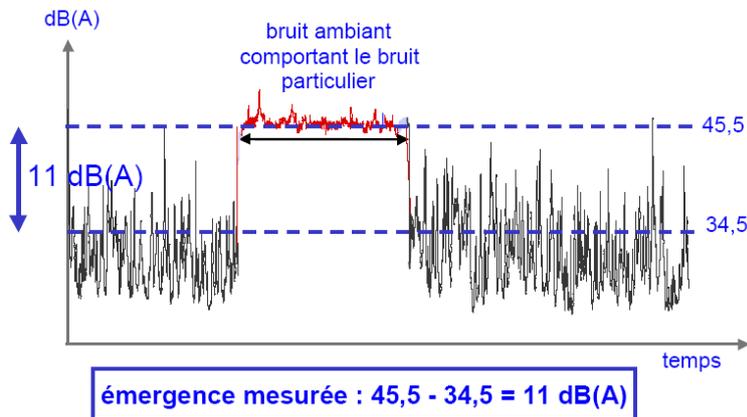
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités 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 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 émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique :

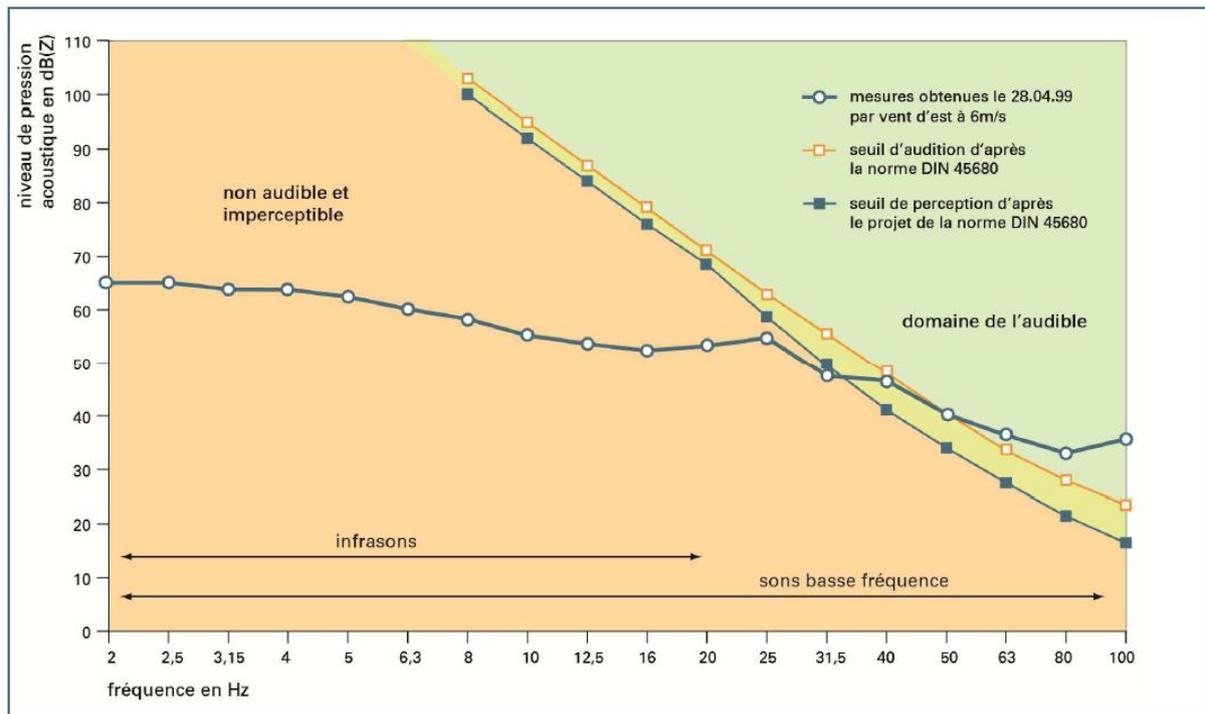
- Origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, ...), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...).
- Origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle en général, les obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes,...).

A notre connaissance, il n'existe pas de réglementation précise en France relative à cette exposition. En revanche, certains pays étrangers, notamment l'Allemagne, la Suède et la Norvège, définissent des valeurs limites en fonction d'une part, de la fréquence et d'autre part, de la durée d'exposition.

En ce qui concerne l'éolienne, chaque mouvement du rotor engendre des turbulences de l'air, donc des bruits dans tous les domaines de fréquences. Les vibrations des pales et du mât d'une éolienne génèrent des ondes basses fréquences. Les nouveaux types d'éoliennes, dont les pales orientées face au vent se situent devant le mât, produisent moins d'infrasons que les anciennes installations, qui possédaient des pales situées derrière le mât et se retrouvaient régulièrement à l'abri du vent.

L'Office bavarois de protection de l'environnement a mené une étude sur la quantité de bruit émis par une éolienne de 1 mégawatt (de type Nordex N54), à Wiggensbach près de Kempten.

La figure suivante résume les principaux résultats.



Source : Office franco-allemand pour les énergies renouvelables, « Eoliennes : les infrasons portent-ils atteinte à notre santé ? ».

L'éolienne étudiée produit des ondes sonores, qu'un homme debout sur un balcon à une distance de 250 mètres, ne peut entendre que si elles excèdent 40 Hertz. Dans ce cas, les infrasons ne sont pas perceptibles : ils se situent sous les seuils d'audition et de perception.

L'étude est parvenue à la conclusion « qu'en matière d'infrasons, l'émission sonore due aux éoliennes est nettement inférieure à la limite de perception auditive de l'Homme et ne provoque donc aucune nuisance ». Il a été par ailleurs constaté que les infrasons produits par le vent étaient nettement plus forts que ceux engendrés uniquement par l'éolienne.

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

3.2.3. COMMENTAIRES SUR LES EFFETS EXTRA-AUDITIFS DU BRUIT

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

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

Les perturbations du sommeil

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

Selon le rapport de l'Afsset, 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.).

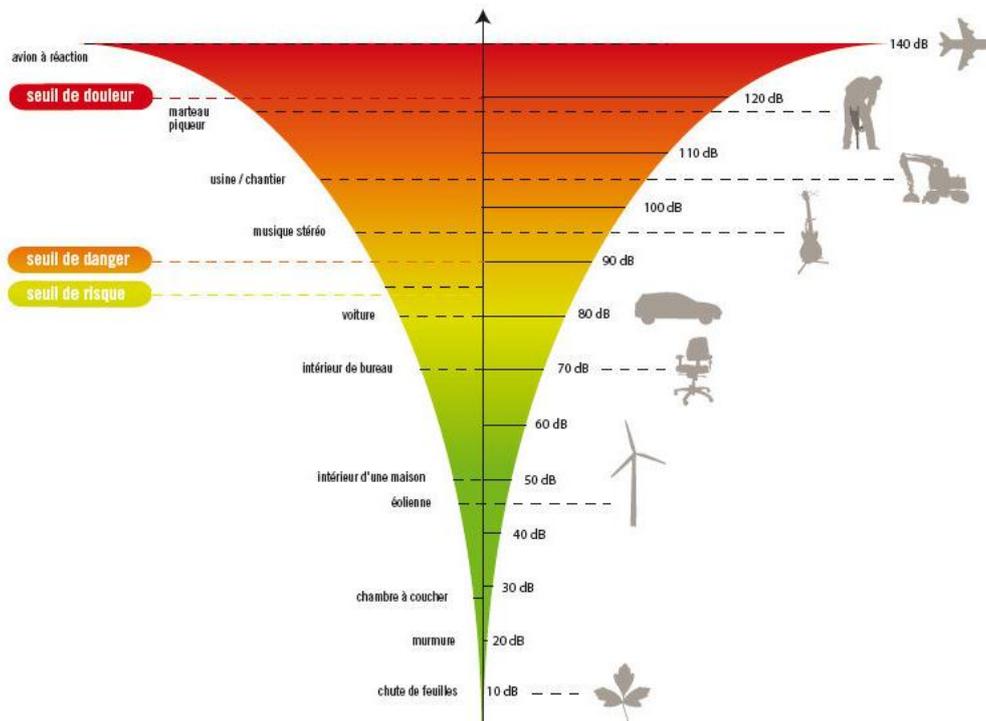
Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	L _{Aeq, 24 h}	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
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 ». Le niveau de 45 dB(A) indiqué sur le schéma ci-dessous correspond au bruit mesuré à une distance de moins de 500 m d'une éolienne (distance variable selon le type de machine et les conditions météorologiques) en fonctionnement nominal.



3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

On retient généralement les trois phases de fonctionnement suivantes pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s, 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, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente linéairement en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 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, 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.

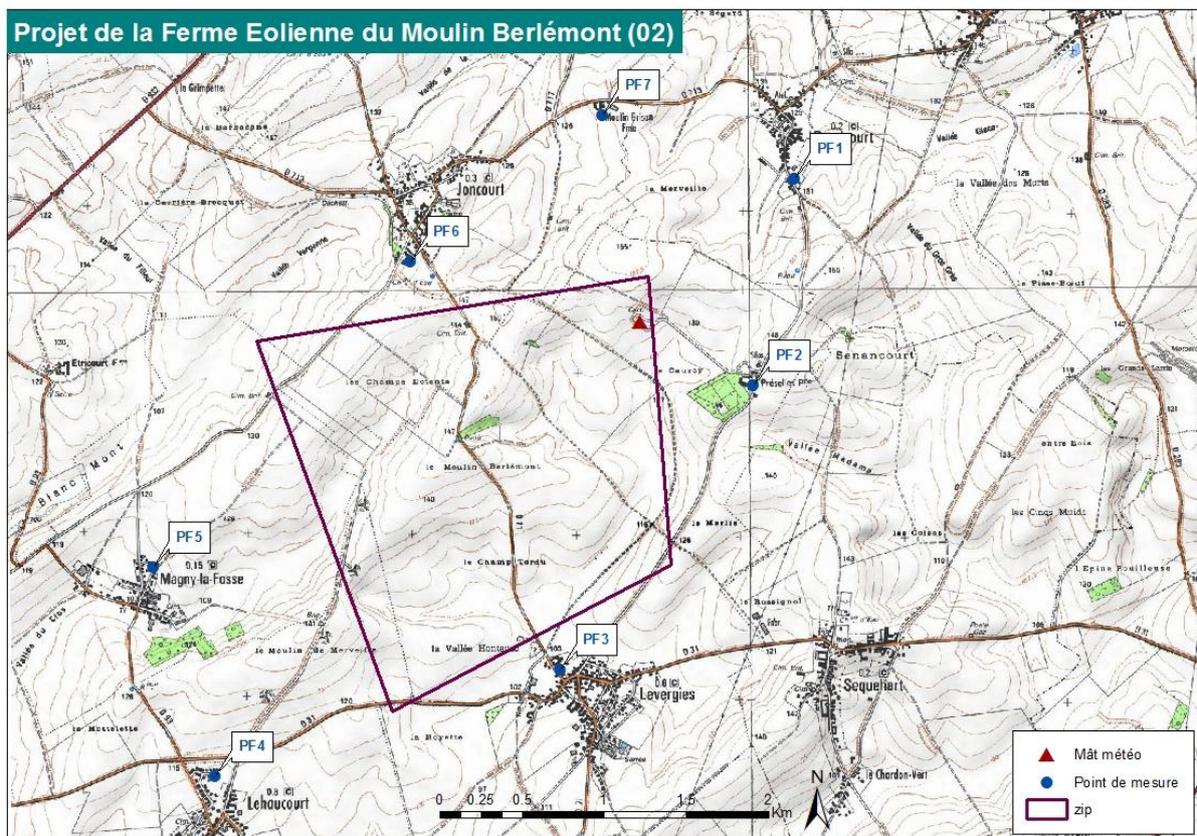
4. ETAT INITIAL

4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesures *in situ* a été réalisée sur une période de 2 semaines, du 8 au 21 mars 2016, afin de caractériser au mieux les différentes ambiances sonores présentes autour de la zone d'implantation potentielle (ZIP).

Cette campagne se compose de **7 points fixes**, placés au droit des habitations les plus exposées au projet.

La carte suivante localise les 7 points de mesures réalisés et le mât météorologique.



Localisation des points de mesures acoustiques

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

La campagne de mesures a été effectuée conformément au projet de norme NF S 31-114. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques (classe 1) de type FUSION et SOLO 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 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 d'étude, proche du PF2 (la Ferme Prézelle).

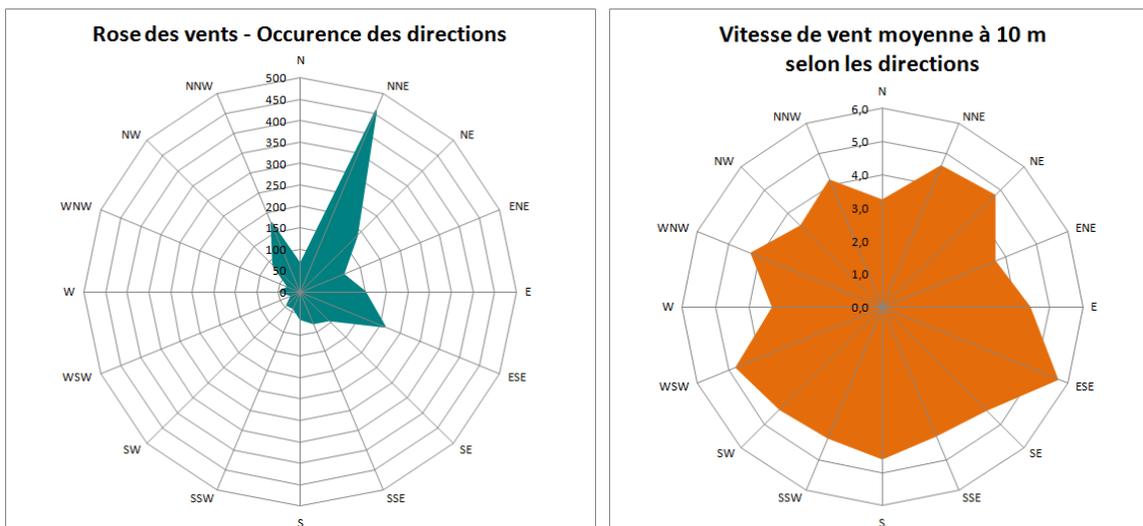


Photographie du mât de mesures météorologiques

Les données météorologiques (vitesse et direction du vent) extraites de cette station météo présente sur la zone d'étude 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 :

- La vitesse de vent maximale relevée est de 9 m/s à 10 m du sol le midi du 9 mars 2016 ;
- Le vent provient principalement du quart nord-est sur la période de mesures mais également du nord-nord-ouest et de l'est-sud-est ;
- Quelques averses sont observées la journée du 9 mars 2016.



Roses des vents du 8 au 21 mars 2016

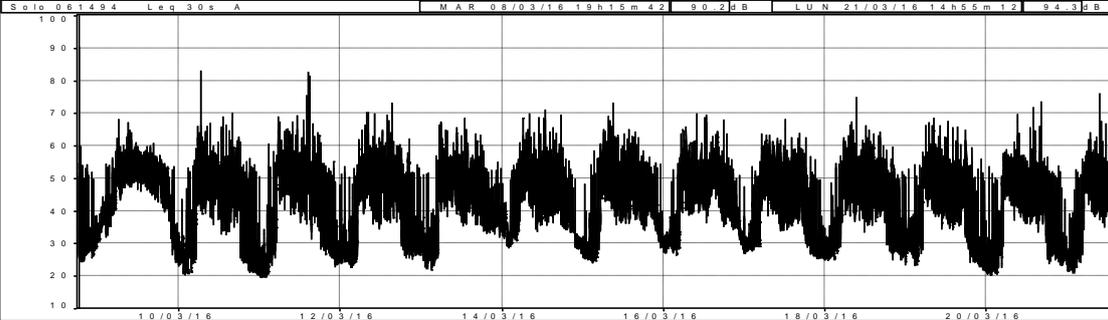
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

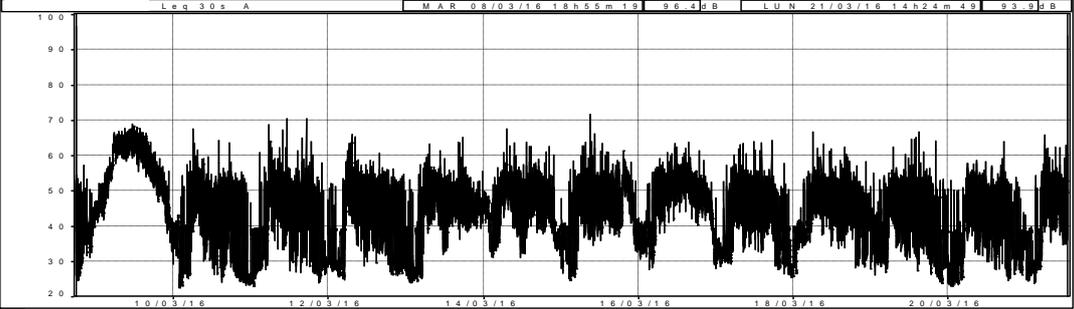
Pour les sept points de mesures, les fiches ci-après présentent les informations suivantes :

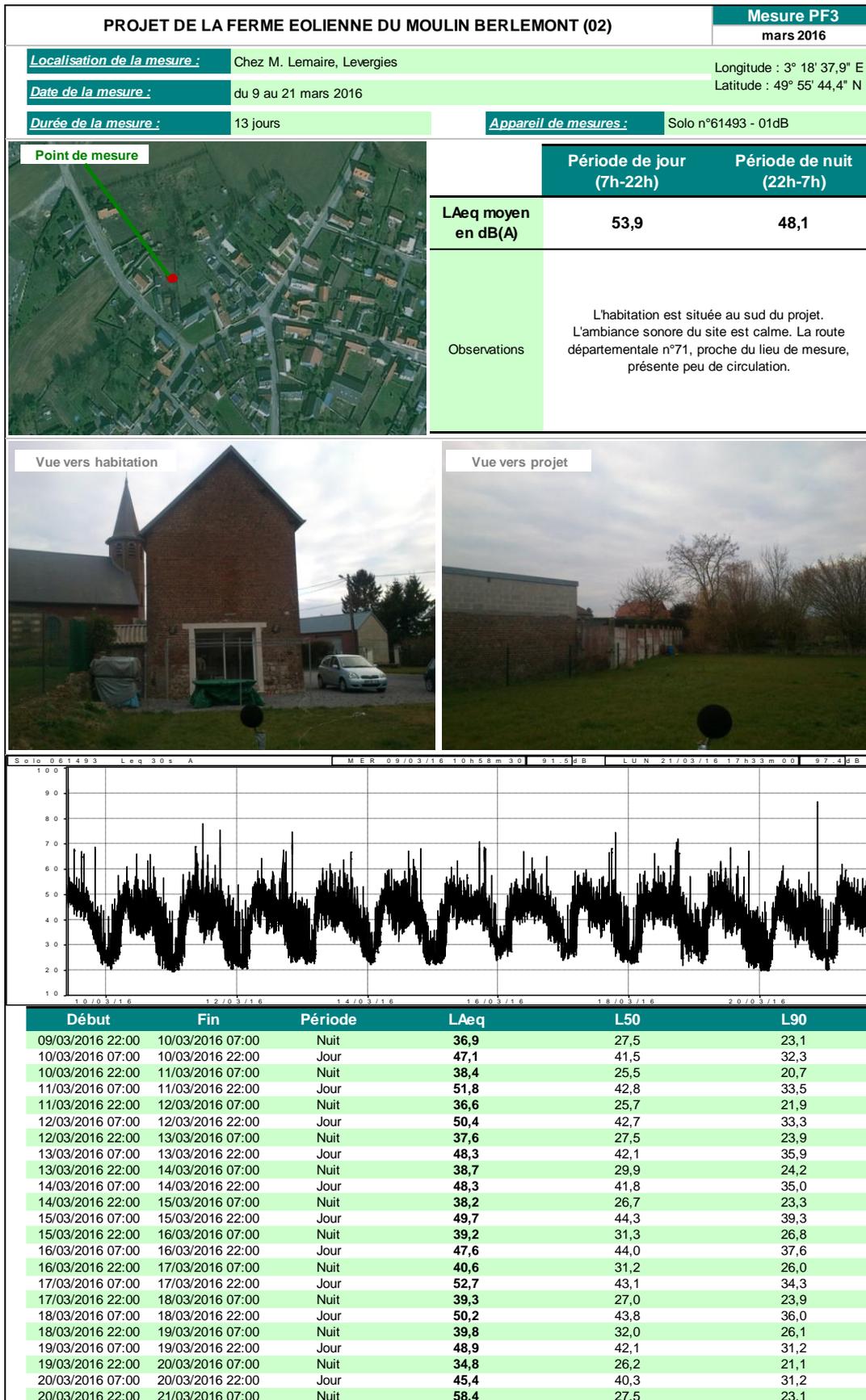
- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution temporelle du niveau de bruit
- listing des niveaux L_{Aeq} , L_{90} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit
- niveau L_{Aeq} moyen sur chacune des périodes réglementaires.

Remarque :

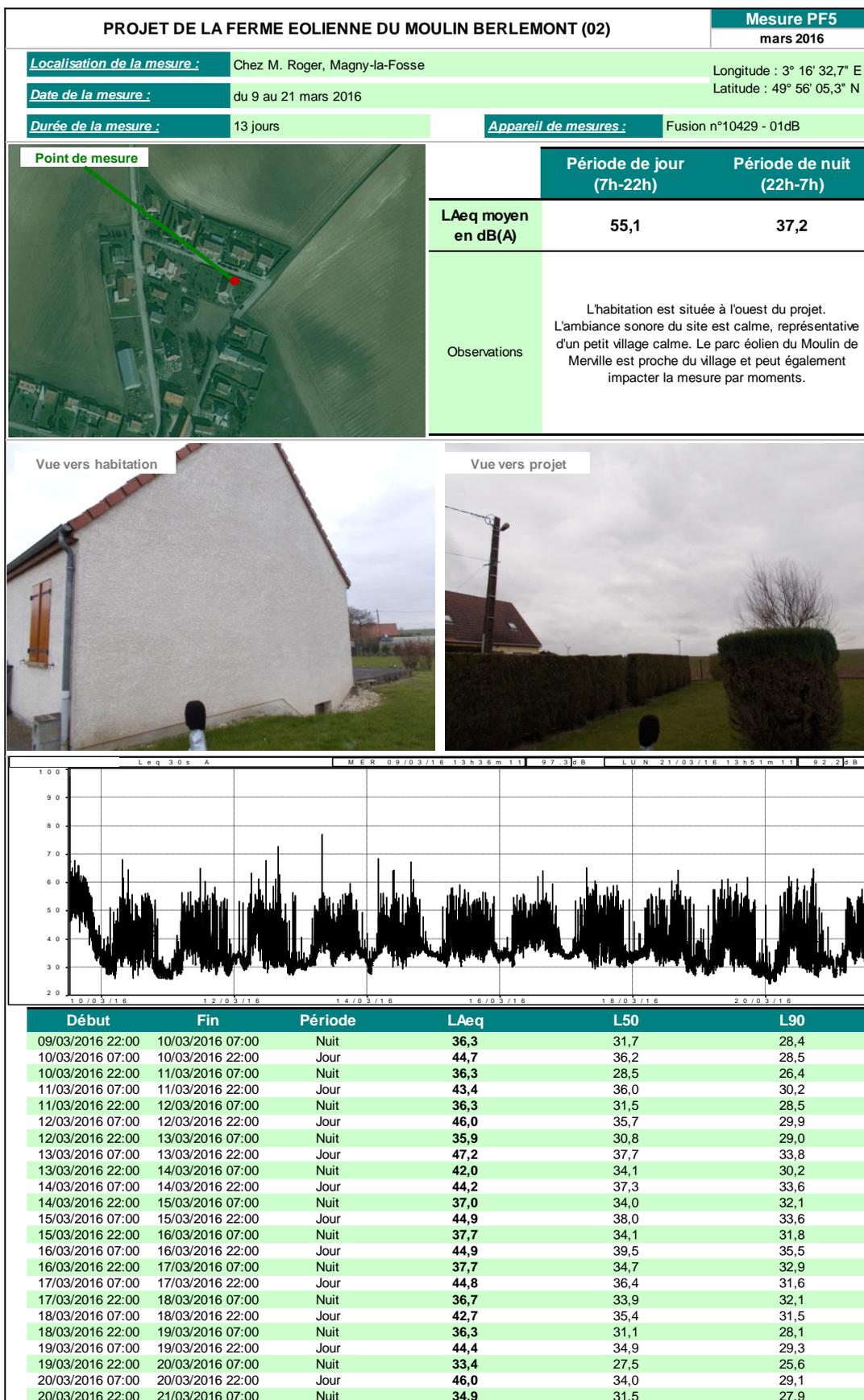
Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir 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.

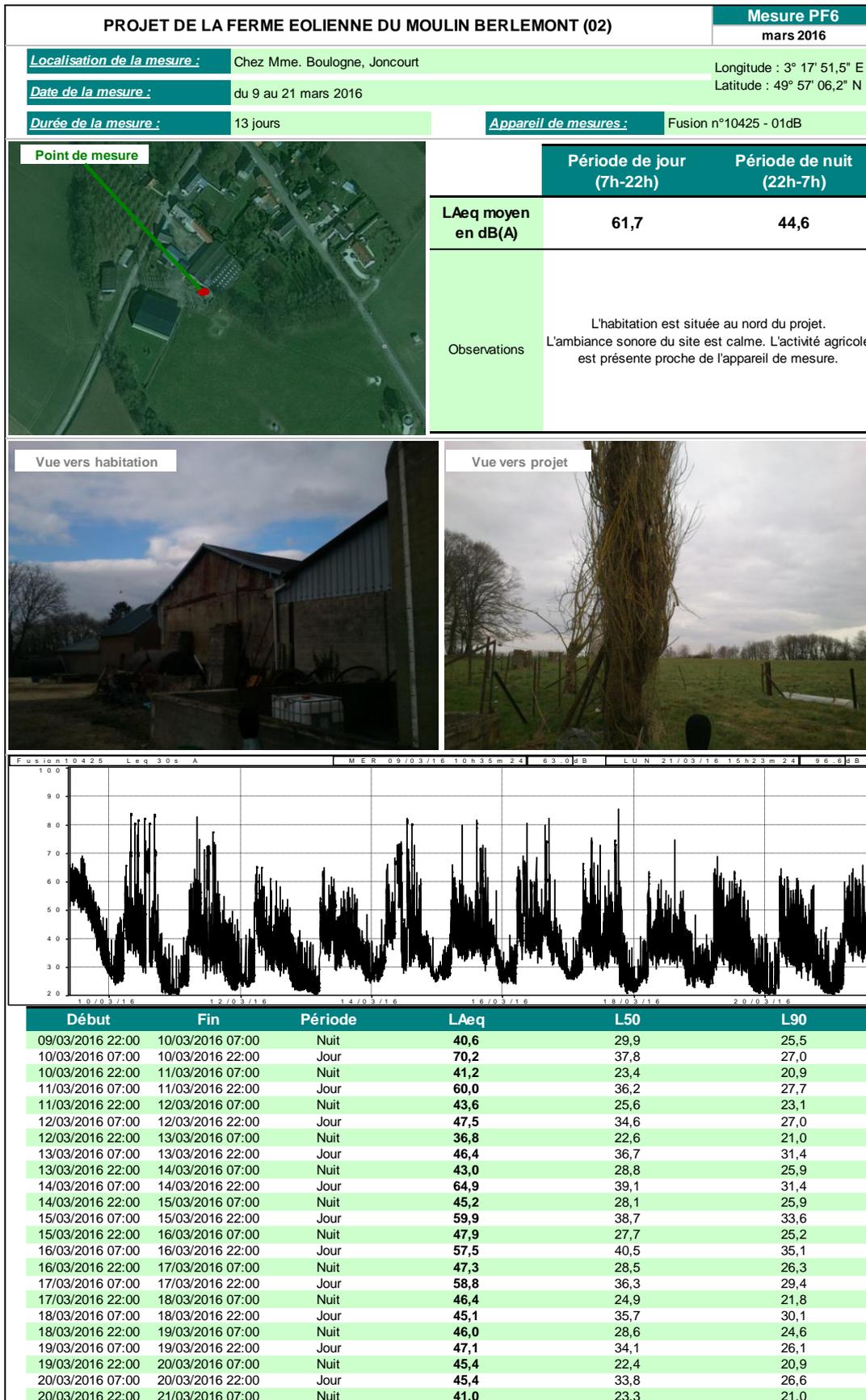
PROJET DE LA FERME EOLIENNE DU MOULIN BERLEMONT (02)		Mesure PF1 mars 2016			
Localisation de la mesure :	Chez M. Marlier, Ramicourt	Longitude : 3° 19' 48,1" E Latitude : 49° 57' 26,7" N			
Date de la mesure :	du 8 au 21 mars 2016				
Durée de la mesure :	14 jours	Appareil de mesures : Solo n°61494 - 01 dB			
	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)			
	LAeq moyen en dB(A)	53,6	43,8		
Observations	L'habitation est située au nord-est du projet. L'ambiance sonore du site est calme. La route départementale n°713, proche du point de mesure, est peu passante. Quelques animaux (ânes) sont présents proches du lieu de mesure.				
					
					
Début	Fin	Période	LAeq	L50	L90
08/03/2016 22:00	09/03/2016 07:00	Nuit	43,3	36,3	29,8
09/03/2016 07:00	09/03/2016 22:00	Jour	53,2	50,6	45,1
09/03/2016 22:00	10/03/2016 07:00	Nuit	45,5	29,9	23,2
10/03/2016 07:00	10/03/2016 22:00	Jour	54,7	42,9	29,9
10/03/2016 22:00	11/03/2016 07:00	Nuit	47,4	26,3	20,5
11/03/2016 07:00	11/03/2016 22:00	Jour	59,3	44,7	31,9
11/03/2016 22:00	12/03/2016 07:00	Nuit	43,6	26,8	24,0
12/03/2016 07:00	12/03/2016 22:00	Jour	53,3	45,2	32,7
12/03/2016 22:00	13/03/2016 07:00	Nuit	44,0	29,0	24,2
13/03/2016 07:00	13/03/2016 22:00	Jour	51,6	43,7	36,1
13/03/2016 22:00	14/03/2016 07:00	Nuit	43,5	35,2	31,2
14/03/2016 07:00	14/03/2016 22:00	Jour	52,2	43,1	36,4
14/03/2016 22:00	15/03/2016 07:00	Nuit	43,7	29,4	25,4
15/03/2016 07:00	15/03/2016 22:00	Jour	52,5	44,2	37,9
15/03/2016 22:00	16/03/2016 07:00	Nuit	42,4	31,4	28,3
16/03/2016 07:00	16/03/2016 22:00	Jour	52,2	45,1	39,1
16/03/2016 22:00	17/03/2016 07:00	Nuit	43,5	31,8	28,5
17/03/2016 07:00	17/03/2016 22:00	Jour	50,8	41,6	32,3
17/03/2016 22:00	18/03/2016 07:00	Nuit	43,0	29,0	25,9
18/03/2016 07:00	18/03/2016 22:00	Jour	52,6	42,6	33,1
18/03/2016 22:00	19/03/2016 07:00	Nuit	41,8	30,2	26,1
19/03/2016 07:00	19/03/2016 22:00	Jour	50,8	41,0	30,7
19/03/2016 22:00	20/03/2016 07:00	Nuit	41,5	26,7	21,6
20/03/2016 07:00	20/03/2016 22:00	Jour	51,3	41,8	29,7
20/03/2016 22:00	21/03/2016 07:00	Nuit	41,6	26,9	22,8

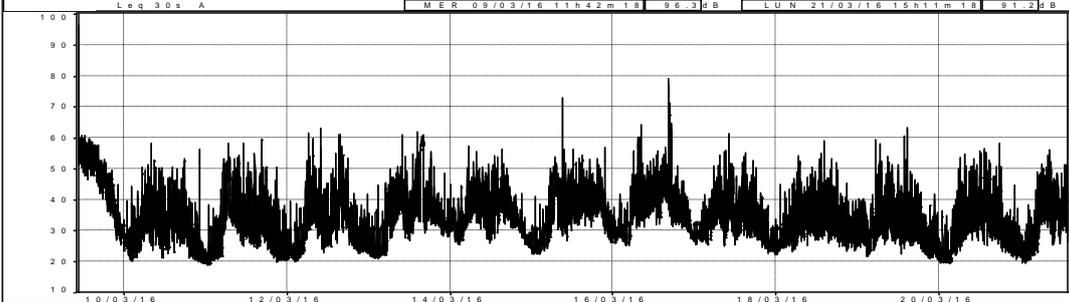
PROJET DE LA FERME EOLIENNE DU MOULIN BERLEMONT (02)		Mesure PF2 mars 2016			
Localisation de la mesure :	Chez M. Nuttens, Ferme Prézelle 02420 Levergies	Longitude : 3° 19' 36,1" E Latitude : 49° 56' 41,2" N			
Date de la mesure :	du 8 au 21 mars 2016				
Durée de la mesure :	14 jours	Appareil de mesures : Fusion n°10415 - 01 dB			
Point de mesure 	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)			
	LAeq moyen en dB(A)	56,6	45,5		
Observations	L'habitation est située à l'est du projet. L'ambiance sonore du site est calme. Le village est tout de même marqué par l'activité agricole, très présente sur les lieux.				
Vue vers habitation 	Vue vers projet 				
					
Début	Fin	Période	LAeq	L50	L90
08/03/2016 22:00	09/03/2016 07:00	Nuit	53,5	45,7	37,2
09/03/2016 07:00	09/03/2016 22:00	Jour	62,0	61,2	52,5
09/03/2016 22:00	10/03/2016 07:00	Nuit	43,7	39,4	25,5
10/03/2016 07:00	10/03/2016 22:00	Jour	49,2	39,1	28,0
10/03/2016 22:00	11/03/2016 07:00	Nuit	43,6	38,1	24,2
11/03/2016 07:00	11/03/2016 22:00	Jour	50,2	39,6	30,2
11/03/2016 22:00	12/03/2016 07:00	Nuit	42,1	37,3	26,8
12/03/2016 07:00	12/03/2016 22:00	Jour	50,5	40,6	31,5
12/03/2016 22:00	13/03/2016 07:00	Nuit	42,7	37,7	25,5
13/03/2016 07:00	13/03/2016 22:00	Jour	49,2	44,1	39,7
13/03/2016 22:00	14/03/2016 07:00	Nuit	45,4	43,0	35,4
14/03/2016 07:00	14/03/2016 22:00	Jour	49,9	45,1	39,6
14/03/2016 22:00	15/03/2016 07:00	Nuit	42,0	38,3	27,8
15/03/2016 07:00	15/03/2016 22:00	Jour	50,7	44,6	38,6
15/03/2016 22:00	16/03/2016 07:00	Nuit	44,1	39,3	32,3
16/03/2016 07:00	16/03/2016 22:00	Jour	52,1	49,2	43,7
16/03/2016 22:00	17/03/2016 07:00	Nuit	43,4	33,9	30,1
17/03/2016 07:00	17/03/2016 22:00	Jour	48,2	41,6	32,8
17/03/2016 22:00	18/03/2016 07:00	Nuit	40,7	38,4	28,0
18/03/2016 07:00	18/03/2016 22:00	Jour	48,6	43,8	37,3
18/03/2016 22:00	19/03/2016 07:00	Nuit	42,3	39,0	30,3
19/03/2016 07:00	19/03/2016 22:00	Jour	47,6	39,8	32,3
19/03/2016 22:00	20/03/2016 07:00	Nuit	40,1	32,9	24,1
20/03/2016 07:00	20/03/2016 22:00	Jour	46,3	39,4	30,2
20/03/2016 22:00	21/03/2016 07:00	Nuit	43,3	37,5	26,9









PROJET DE LA FERME EOLIENNE DU MOULIN BERLEMONT (02)		Mesure PF7			
		mars 2016			
Localisation de la mesure :	Chez M. Ricour, Ferme Moulin Grison 02420 Joncourt	Longitude : 3° 18' 50,7" E			
Date de la mesure :	du 9 au 21 mars 2016	Latitude : 49° 57' 34,9" N			
Durée de la mesure :	13 jours	Appareil de mesures : Fusion n°10768 - 01dB			
Point de mesure 		Période de jour (7h-22h)			
		Période de nuit (22h-7h)			
	L_{Aeq} moyen en dB(A)	54,7			
	33,0				
Observations	L'habitation est située au nord-est du projet. L'ambiance sonore du site est calme, représentative d'un petit hameau.				
Vue vers habitation 	Vue vers projet 				
					
Début	Fin	Période	L_{Aeq}	L₅₀	L₉₀
09/03/2016 22:00	10/03/2016 07:00	Nuit	33,3	28,9	22,3
10/03/2016 07:00	10/03/2016 22:00	Jour	38,1	32,0	24,4
10/03/2016 22:00	11/03/2016 07:00	Nuit	35,3	22,2	19,5
11/03/2016 07:00	11/03/2016 22:00	Jour	41,8	32,8	25,4
11/03/2016 22:00	12/03/2016 07:00	Nuit	30,8	22,6	20,7
12/03/2016 07:00	12/03/2016 22:00	Jour	43,1	33,0	26,6
12/03/2016 22:00	13/03/2016 07:00	Nuit	29,7	24,2	21,9
13/03/2016 07:00	13/03/2016 22:00	Jour	46,9	36,0	31,4
13/03/2016 22:00	14/03/2016 07:00	Nuit	35,8	31,2	28,0
14/03/2016 07:00	14/03/2016 22:00	Jour	41,2	35,9	31,1
14/03/2016 22:00	15/03/2016 07:00	Nuit	30,7	26,6	23,3
15/03/2016 07:00	15/03/2016 22:00	Jour	44,7	37,3	32,4
15/03/2016 22:00	16/03/2016 07:00	Nuit	34,4	29,6	26,8
16/03/2016 07:00	16/03/2016 22:00	Jour	56,5	39,3	33,7
16/03/2016 22:00	17/03/2016 07:00	Nuit	33,2	29,6	27,0
17/03/2016 07:00	17/03/2016 22:00	Jour	40,4	33,4	28,3
17/03/2016 22:00	18/03/2016 07:00	Nuit	30,9	25,8	23,4
18/03/2016 07:00	18/03/2016 22:00	Jour	38,5	32,5	27,5
18/03/2016 22:00	19/03/2016 07:00	Nuit	34,2	28,8	24,1
19/03/2016 07:00	19/03/2016 22:00	Jour	38,9	31,3	25,4
19/03/2016 22:00	20/03/2016 07:00	Nuit	28,7	22,6	20,2
20/03/2016 07:00	20/03/2016 22:00	Jour	40,9	32,2	26,2
20/03/2016 22:00	21/03/2016 07:00	Nuit	32,5	23,5	20,9

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 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.

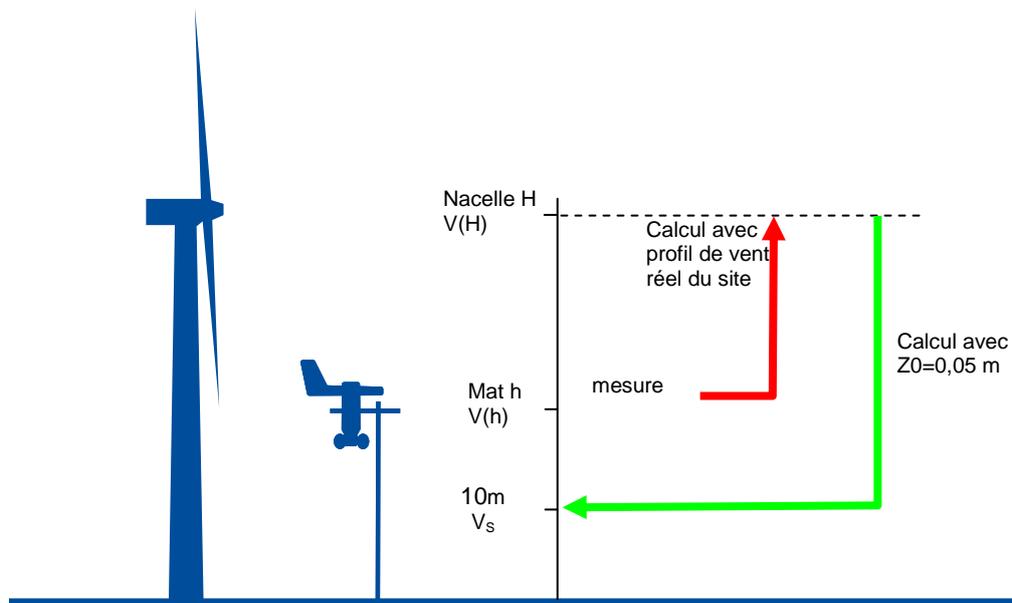
Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h, de nuit 22h-7h).

- **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 s'il est connu, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0=0,05$ m. Ici, vue la configuration du site relativement plane et homogène, la rugosité estimée correspond à la rugosité standard ($Z=0,05$ m).

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

L'analyse porte sur l'ensemble des secteurs de vent. D'une manière générale, les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de la vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent. En effet, aucune source de bruit particulière (autoroute, route fortement fréquentée, usine...) n'est présente à proximité des riverains les plus proches du projet.



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

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

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

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

Les couples « vitesse 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. RESULTATS

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, « *des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit. Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène* ».

Ainsi, 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), le trafic routier, les précipitations. Cette méthode est majorante dans la mesure où, pour ces critères les niveaux sonores sont plus élevés.

Par ailleurs, à cette période de l'année, il n'apparaît pas de chorus matinal (réveil de la nature) pendant la période de nuit. Ce chorus apparaît en période estivale avec des niveaux sonores plus élevés entre 5h et 7h.

Ces niveaux sonores prennent en compte les éoliennes en fonctionnement du parc éolien du Moulin de Merville.

Le nombre d'échantillons par classe homogène et par classe de vent 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	146	261	203	155	115	62	11	0
PF2	150	279	235	151	94	28	2	0
PF3	136	198	236	155	110	45	7	0
PF4	153	269	232	152	111	41	8	0
PF5	152	264	235	148	86	26	2	0
PF6	132	247	211	143	82	26	2	0
PF7	146	247	224	144	81	27	2	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	152	205	157	57	17	2	1	0
PF2	81	103	109	56	11	0	0	0
PF3	130	191	148	38	1	0	0	0
PF4	170	225	156	35	0	0	0	0
PF5	162	208	152	33	2	0	0	0
PF6	149	183	146	36	1	0	0	0
PF7	138	190	148	35	2	0	0	0

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

Le nombre d'échantillons est satisfaisant pour les vents allant jusqu'à au moins 6 m/s la nuit et 8 m/s le jour. 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. Si l'extrapolation donne des niveaux sonores qui semblent trop élevés, les valeurs sont alors plafonnées.

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	43,0	43,1	43,2	43,6	46,7	50,7	52,8	<i>55,0</i>
PF2	39,1	40,5	42,7	45,4	49,5	53,4	53,4	53,4
PF3	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
PF4	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
PF5	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
PF6	34,1	35,3	35,8	37,3	39,5	42,0	44,3	46,7
PF7	31,4	32,8	33,9	35,8	39,0	42,0	45,1	48,2

Valeurs en italiques : valeurs estimées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 1

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	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
PF2	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
PF3	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
PF4	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
PF5	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
PF6	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
PF7	22,6	26,1	29,2	31,2	33,3	35,3	37,3	39,3

Valeurs en italiques : valeurs estimées

Niveaux résiduels par classe de vitesse de vent pour la classe 2

A 10 m/s, lorsque les niveaux sonores en période de nuit sont plus élevés que ceux définis en période de jour, les valeurs de nuit sont plafonnées par rapport aux valeurs de jour.

Les niveaux résiduels globaux sont compris entre 22,6 et 49,7 dB(A) en période de nuit (22h-7h) et entre 31,4 et 55,0 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 Eolienne du Moulin Berlémont.

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.

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



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

5.1.2. CONFIGURATION ETUDIEE

Les calculs sont réalisés à partir des hypothèses des émissions sonores des éoliennes NORDEX N117 – 3,6 MW munies de peignes sur les pales.

L'implantation étudiée est composée de 9 éoliennes dont les coordonnées, ainsi que les hauteurs totales sont données dans le tableau suivant :

Numéro Eolienne	Coordonnées en Lambert II étendu* (m)		Coordonnées en WGS 84 (dd°mm'ss,s'')		Côte NGF au sol** (m)	Hauteur Totale de l'Eolienne N117 (m)	Hauteur en bout de pale N117 (m)
	X	Y	N	E			
E01	668759	2550349	49°56'44,3"	3°17'35,3"	144	164	308
E02	668737	2549899	49°56'29,8"	3°17'34,0"	125	178	303
E03	669285	2550451	49°56'47,4"	3°18'1,7"	135	164	299
E04	669221	2549808	49°56'26,7"	3°17'58,1"	146***	164	310
E05	669180	2549488	49°56'16,4"	3°17'55,9"	136	164	300
E06	669141	2549186	49°56'6,6"	3°17'53,7"	121	178	299
E07	670113	2550199	49°56'38,9"	3°18'43,0"	127	178	305
E08	670096	2549867	49°56'28,2"	3°18'42,0"	119	178	297
E09	670111	2549465	49°56'15,2"	3°18'42,5"	124	178	302

* X et Y : Données relevées par un géomètre agréé

** Côte NGF : Données relevées par géomètre agréé

*** Hauteur éolienne E04 : L'éolienne E04 dépasse de 40cm le plafond aérien de la DGAC (309,6mNGF), par conséquent, la fondation sera enterrée de 40cm supplémentaire afin d'être en conformité avec les demandes de la DGAC.

Tableau des coordonnées d'implantation des éoliennes et des hauteurs

5.1.3. HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur NORDEX). Le détail de ces données est présenté en annexe. En l'absence de données du constructeur concernant l'éolienne N117 de 120 m de hauteur de mât, les données des émissions sonores de l'éolienne N117 de 141 m de hauteur de mât sont utilisées dans les calculs. Cette hypothèse est majorante car les émissions sonores augmentent avec la hauteur du mât (voir données constructeur en annexe).

Les spectres de puissances acoustiques pris comme hypothèses de base dans les calculs de propagation sont présentés dans les tableaux ci-après :

NORDEX N117 - 3,6 MW - STE - 106 m - mode normal

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

NORDEX N117 - 3,6 MW - STE - 141 m - mode normal

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	72,8	80,1	86,4	86,6	85,0	84,3	81,0	75,8	92,5
4 m/s	76,5	83,8	86,9	87,1	88,4	90,4	86,7	75,9	95,5
5 m/s	81,1	88,1	91,5	91,6	94,0	95,7	94,9	84,9	101,2
6 m/s	83,4	89,6	93,3	93,9	96,0	97,0	96,6	87,1	103,0
7 m/s	84,2	90,4	93,2	93,8	96,6	98,0	96,9	87,7	103,5
8 m/s	84,2	90,4	93,2	93,8	96,6	98,0	96,9	87,7	103,5
9 m/s	84,2	90,4	93,2	93,8	96,6	98,0	96,9	87,7	103,5
10 m/s	84,2	90,4	93,2	93,8	96,6	98,0	96,9	87,7	103,5

Hypothèses d'émissions en mode de fonctionnement normal avec peignes (STE : Serrated Trailig Edge)

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 positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2 m du sol). Les calculs sont réalisés selon les deux grands secteurs de vent dominant : sud-ouest (demi-secteur centré sur la direction 225°) et nord-est (demi-secteur centré sur la direction 45°).

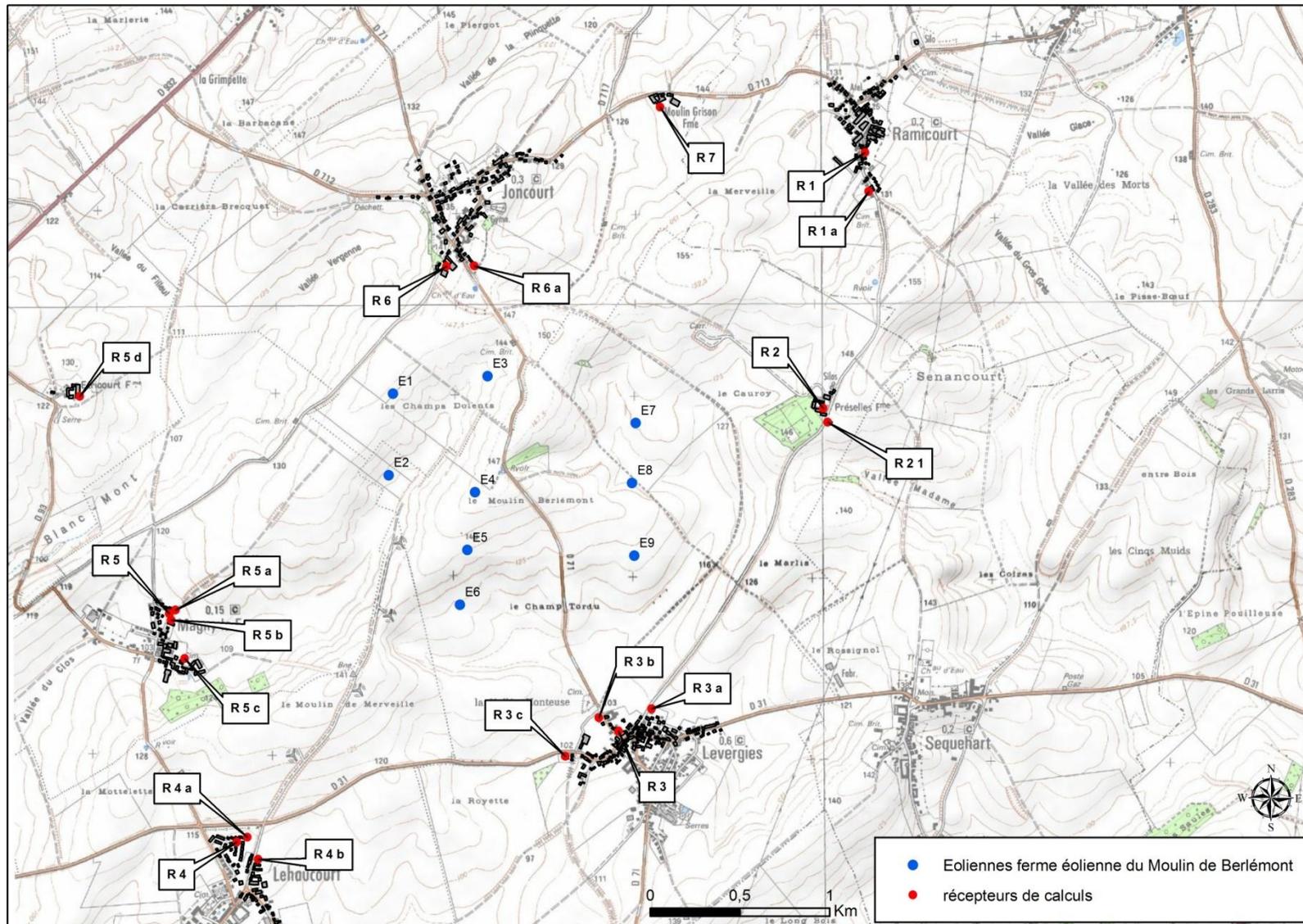
La carte suivante localise la position des récepteurs, c'est-à-dire des points auxquels sont calculées la propagation du bruit émis par les éoliennes et l'émergence qui en résulte.

Les récepteurs 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. En effet, 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 récepteurs aux éoliennes les plus proches sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Récepteurs de calculs	Eoliennes	Distance (en m)
R1	E7	1970
R1a	E7	1820
R2	E7	1050
R21	E7	1070
R3	E9	980
R3a	E9	850
R3b	E9	920
R3c	E6	1020
R4	E6	1810
R4a	E6	1750
R4b	E6	1800
R5	E2	1440
R5a	E2	1400
R5b	E2	1450
R5c	E2	1520
R5d	E1	1740
R6	E3	650
R6a	E3	610
R7	E7	1750

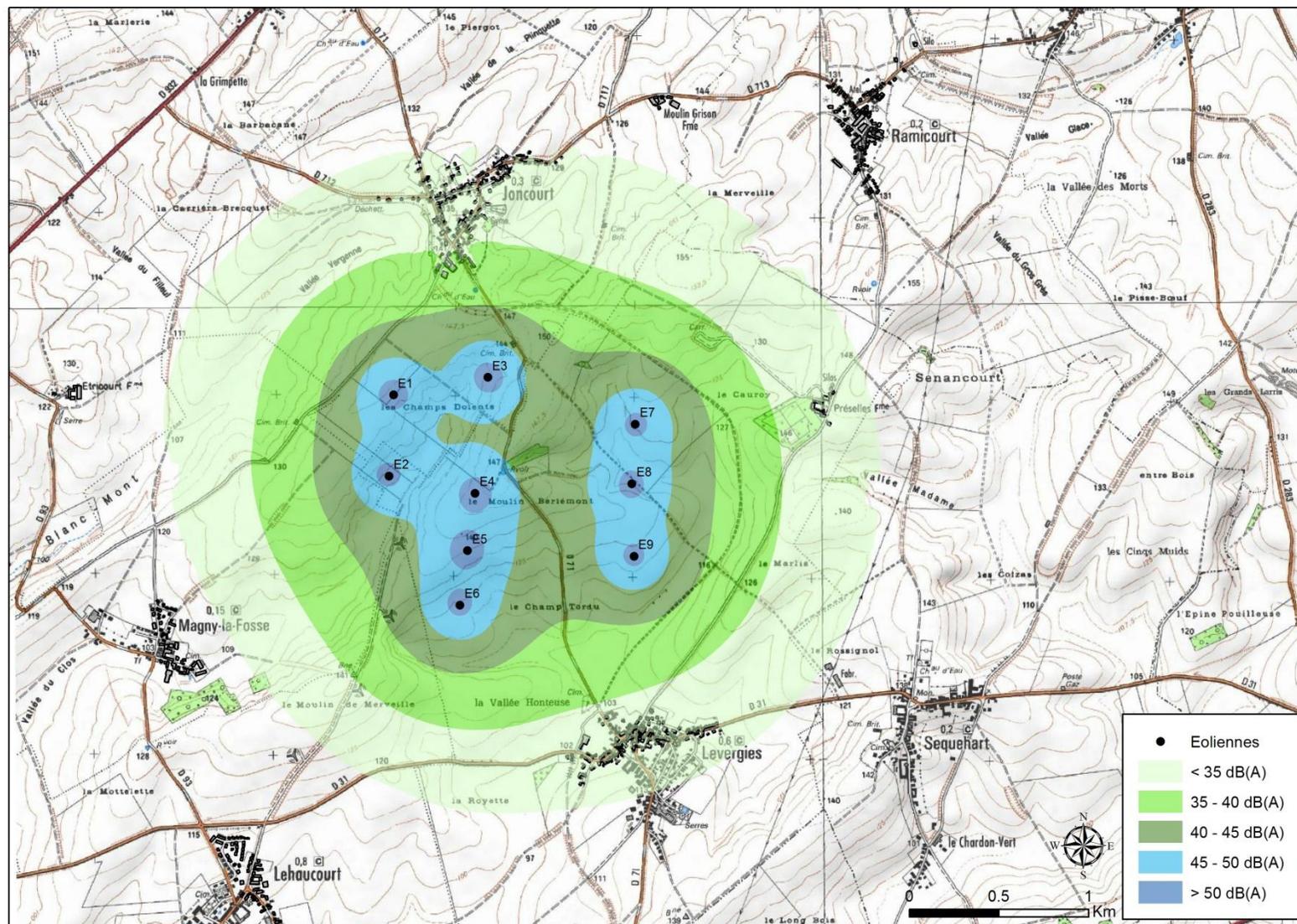
Distance entre les récepteurs de calculs et les éoliennes les plus proches.



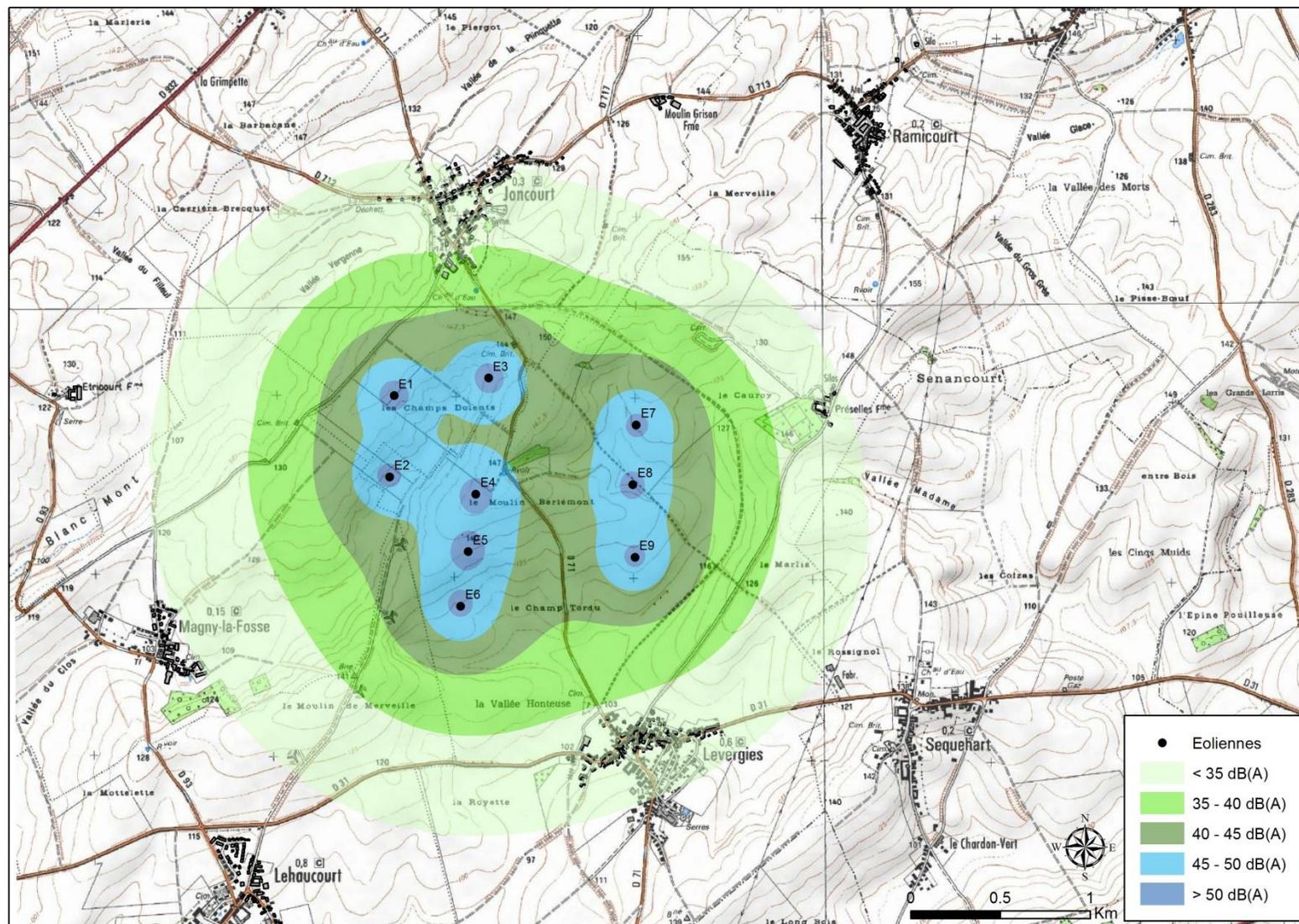
Localisation des récepteurs de calculs

La contribution maximale des éoliennes est calculée au droit du récepteur de calculs situé au sud de la commune de Joncourt (R6a). Ce niveau sonore est de 38,0 dB(A) pour un vent de sud-ouest de vitesse standardisée comprise entre 7 et 10 m/s. En vent de nord-est, la contribution sonore maximale est calculée au même endroit aux mêmes vitesses de vent et s'élève à 37,8 dB(A).

Les cartes d'isophones présentées dans la suite de ce document illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol, pour la vitesse de vent standardisée de 10 m/s, pour les deux grands secteurs de vent dominant (sud-ouest et nord-est).



Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 3,6 MW pour un vent de sud-ouest de vitesse standardisée 10 m/s



Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 3,6 MW pour un vent de nord-est de vitesse standardisée 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. 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).

Le détail des calculs des émergences est donné dans les tableaux ci-après pour la configuration étudiée, pour les deux grands secteurs de vent (sud-ouest et nord-est), en périodes de jour et de nuit. Les résultats sont exprimés pour les différentes vitesses de vent de 3 à 10 m/s au droit des différents récepteurs. Les récepteurs RX (R1, R2, R3...) correspondent aux récepteurs placés au droit des habitations ayant fait l'objet d'une mesure aux PFX (PF1, PF2, PF3...). Les récepteurs RXy (R1a, R1b, R2a,...) correspondent à des points de calculs supplémentaires placés à proximité du point de mesure.

Ces résultats donnent, dans les tableaux suivants :

- Le niveau de bruit résiduel à partir des mesures acoustiques
- Le niveau de bruit des éoliennes 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
- La diminution éventuellement nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires.

Il est considéré que 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 (voir illustrations ci-dessous).



Illustrations de peignes sur les pales d'une éolienne (source : Enercon)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de sud-ouest

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
Ramicourt	R1	Bruit résiduel	43,0	43,1	43,2	43,6	46,7	50,7	52,8	55,0
		Bruit éoliennes	13,9	15,2	19,8	22,1	22,4	22,4	22,4	22,4
		Bruit ambiant	43,0	43,2	43,2	43,6	46,7	50,7	52,9	55,0
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R1a	Bruit résiduel	43,0	43,1	43,2	43,6	46,7	50,7	52,8	55,0
		Bruit éoliennes	16,9	18,3	23,1	25,3	25,7	25,7	25,7	25,7
		Bruit ambiant	43,0	43,2	43,2	43,7	46,8	50,7	52,9	55,0
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Préselles	R2	Bruit résiduel	39,1	40,5	42,7	45,4	49,5	53,4	53,4	53,4
		Bruit éoliennes	19,1	21,0	26,0	28,1	28,5	28,5	28,5	28,5
		Bruit ambiant	39,1	40,6	42,8	45,5	49,5	53,4	53,4	53,4
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R21	Bruit résiduel	39,1	40,5	42,7	45,4	49,5	53,4	53,4	53,4
		Bruit éoliennes	23,6	25,6	30,5	32,6	33,0	33,0	33,0	33,0
		Bruit ambiant	39,2	40,7	43,0	45,7	49,6	53,4	53,4	53,4
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
Levergies	R3	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,3	25,3	30,2	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7
		Bruit ambiant	40,6	41,6	42,4	43,5	44,5	46,0	46,6	47,5
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3a	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,0	27,0	31,9	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	40,7	41,6	42,5	43,6	44,6	46,1	46,7	47,6
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3b	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,8	27,7	32,6	34,8	35,2	35,2	35,2	35,2
		Bruit ambiant	40,7	41,6	42,6	43,7	44,7	46,1	46,7	47,6
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3c	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,7	25,5	30,4	32,6	33,0	33,0	33,0	33,0
		Bruit ambiant	40,6	41,6	42,4	43,5	44,5	46,0	46,6	47,5
EMERGENCE		0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lehaucourt	R4	Bruit résiduel	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		Bruit éoliennes	9,9	10,6	14,2	16,4	16,7	16,7	16,7	16,7
		Bruit ambiant	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		EMERGENCE	0,0							
		Diminution nécessaire	0,0							
	R4a	Bruit résiduel	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		Bruit éoliennes	13,6	15,0	19,8	22,0	22,4	22,4	22,4	22,4
		Bruit ambiant	40,2	41,3	42,0	43,6	45,1	46,8	47,7	49,0
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R4b	Bruit résiduel	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		Bruit éoliennes	13,1	14,5	19,2	21,4	21,8	21,8	21,8	21,8
		Bruit ambiant	40,2	41,3	42,0	43,6	45,0	46,8	47,7	49,0
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de sud-ouest

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
Magny-la-Fosse	R5	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	17,2	18,8	23,6	25,9	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	34,9	36,2	36,5	37,8	39,2	41,5	43,2	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5a	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	19,0	20,6	25,4	27,7	28,1	28,1	28,1	28,1
		Bruit ambiant	34,9	36,3	36,7	37,9	39,3	41,5	43,2	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5b	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	18,6	20,3	25,2	27,5	27,9	27,9	27,9	27,9
		Bruit ambiant	34,9	36,3	36,6	37,9	39,3	41,5	43,2	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5c	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	18,1	19,7	24,6	26,9	27,2	27,2	27,2	27,2
		Bruit ambiant	34,9	36,3	36,6	37,8	39,3	41,5	43,2	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Etricourt	R5d	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	17,3	18,6	23,4	25,8	26,1	26,1	26,1	26,1
		Bruit ambiant	34,9	36,2	36,5	37,8	39,2	41,5	43,2	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
Joncourt	R6	Bruit résiduel	34,1	35,3	35,8	37,3	39,5	42,0	44,3	46,7
		Bruit éoliennes	26,4	28,3	33,2	35,8	36,3	36,3	36,3	36,3
		Bruit ambiant	34,8	36,1	37,7	39,6	41,2	43,1	45,0	47,1
		EMERGENCE	0,7	0,8	1,9	2,3	1,7	1,1	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
	R6a	Bruit résiduel	34,1	35,3	35,8	37,3	39,5	42,0	44,3	46,7
		Bruit éoliennes	28,3	30,0	34,9	37,5	38,0	38,0	38,0	38,0
		Bruit ambiant	35,1	36,4	38,4	40,4	41,8	43,5	45,2	47,2
		EMERGENCE	1,0	1,1	2,6	3,1	2,3	1,5	0,9	0,5
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Moulin Grison	R7	Bruit résiduel	31,4	32,8	33,9	35,8	39,0	42,0	45,1	48,2
		Bruit éoliennes	18,8	20,2	25,1	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8
		Bruit ambiant	31,6	33,0	34,5	36,4	39,3	42,1	45,2	48,2
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,6	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de jour – NORDEX N117 de 3,6 MW
mode normal - 106m et 120m de hauteurs de mâts – Vent de sud-ouest

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de sud-ouest

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
Ramicourt	R1	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	13,9	15,2	19,8	22,1	22,4	22,4	22,4	22,4
		Bruit ambiant	27,0	28,9	31,7	36,5	39,8	43,1	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	16,9	18,3	23,1	25,3	25,7	25,7	25,7	25,7
		Bruit ambiant	27,2	29,1	32,0	36,7	39,9	43,1	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,4	0,4	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ferme Préselles	R2	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	19,1	21,0	26,0	28,1	28,5	28,5	28,5	28,5
		Bruit ambiant	28,2	32,0	38,4	45,1	48,9	48,9	48,9	48,9
		EMERGENCE	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	23,6	25,6	30,5	32,6	33,0	33,0	33,0	33,0
		Bruit ambiant	29,1	32,6	38,8	45,3	49,0	49,0	49,0	49,0
		EMERGENCE	1,4	0,9	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Levergies	R3	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,3	25,3	30,2	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7
		Bruit ambiant	27,5	29,0	32,9	36,2	39,4	43,2	46,6	47,5
		EMERGENCE	2,1	2,3	3,3	2,2	1,0	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,0	27,0	31,9	34,0	34,5	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	28,2	29,9	33,9	37,0	39,9	43,4	46,7	47,6
		EMERGENCE	2,8	3,2	4,3	3,0	1,5	0,6	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3b	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,8	27,7	32,6	34,8	35,2	35,2	35,2	35,2
		Bruit ambiant	28,6	30,2	34,4	37,4	40,1	43,5	46,7	47,6
		EMERGENCE	3,2	3,5	4,8	3,4	1,7	0,7	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3c	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
Bruit éoliennes		23,7	25,5	30,4	32,6	33,0	33,0	33,0	33,0	
Bruit ambiant		27,6	29,1	33,0	36,4	39,5	43,2	46,6	47,5	
EMERGENCE		2,2	2,4	3,4	2,4	1,1	0,4	0,2	0,1	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lehaucourt	R4	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	9,9	10,6	14,2	16,4	16,7	16,7	16,7	16,7
		Bruit ambiant	34,5	38,1	39,8	40,0	40,1	40,3	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4a	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	13,6	15,0	19,8	22,0	22,4	22,4	22,4	22,4
		Bruit ambiant	34,6	38,1	39,8	40,0	40,2	40,4	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4b	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	13,1	14,5	19,2	21,4	21,8	21,8	21,8	21,8
		Bruit ambiant	34,5	38,1	39,8	40,0	40,2	40,4	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de sud-ouest

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
Magny-la-Fosse	R5	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	17,2	18,8	23,6	25,9	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	30,2	33,0	34,5	35,2	35,6	36,0	36,5	36,9
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5a	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	19,0	20,6	25,4	27,7	28,1	28,1	28,1	28,1
		Bruit ambiant	30,3	33,1	34,7	35,4	35,9	36,3	36,7	37,1
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5b	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	18,6	20,3	25,2	27,5	27,9	27,9	27,9	27,9
		Bruit ambiant	30,3	33,1	34,7	35,4	35,8	36,2	36,6	37,1
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5c	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	18,1	19,7	24,6	26,9	27,2	27,2	27,2	27,2
		Bruit ambiant	30,3	33,1	34,6	35,3	35,7	36,2	36,6	37,0
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Etricourt	R5d	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	17,3	18,6	23,4	25,8	26,1	26,1	26,1	26,1
		Bruit ambiant	30,2	33,0	34,5	35,1	35,6	36,0	36,5	36,9
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
Joncourt	R6	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	26,4	28,3	33,2	35,8	36,3	36,3	36,3	36,3
		Bruit ambiant	28,0	30,3	34,4	36,9	38,0	39,0	40,4	42,1
		EMERGENCE	5,2	4,3	6,3	6,3	4,8	3,3	2,2	1,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	2,7	3,0	0,5	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	28,3	30,0	34,9	37,5	38,0	38,0	38,0	38,0
		Bruit ambiant	29,3	31,5	35,8	38,3	39,2	40,0	41,1	42,6
		EMERGENCE	6,5	5,5	7,7	7,7	6,0	4,3	2,9	1,9
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,9	4,4	4,7	2,2	0,0	0,0
Ferme Moulin Grison	R7	Bruit résiduel	22,6	26,1	29,2	31,2	33,3	35,3	37,3	39,3
		Bruit éoliennes	18,8	20,2	25,1	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8
		Bruit ambiant	24,1	27,1	30,6	32,8	34,4	36,0	37,8	39,6
		EMERGENCE	1,5	1,0	1,4	1,6	1,1	0,7	0,5	0,3
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de nuit – NORDEX N117 de 3,6 MW
mode normal - 106m et 120m de hauteurs de mâts – Vent de sud-ouest

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de nord-est

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
Ramicourt	R1	Bruit résiduel	43,0	43,1	43,2	43,6	46,7	50,7	52,8	55,0
		Bruit éoliennes	10,8	11,7	15,4	17,5	17,8	17,8	17,8	17,8
		Bruit ambiant	43,0	43,1	43,2	43,6	46,7	50,7	52,8	55,0
		EMERGENCE	0,0							
		Diminution nécessaire	0,0							
	R1a	Bruit résiduel	43,0	43,1	43,2	43,6	46,7	50,7	52,8	55,0
		Bruit éoliennes	13,0	14,4	18,9	21,0	21,4	21,4	21,4	21,4
		Bruit ambiant	43,0	43,2	43,2	43,6	46,7	50,7	52,9	55,0
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Préselles	R2	Bruit résiduel	39,1	40,5	42,7	45,4	49,5	53,4	53,4	53,4
		Bruit éoliennes	18,5	20,5	25,4	27,5	27,9	27,9	27,9	27,9
		Bruit ambiant	39,1	40,6	42,8	45,5	49,5	53,4	53,4	53,4
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R21	Bruit résiduel	39,1	40,5	42,7	45,4	49,5	53,4	53,4	53,4
		Bruit éoliennes	23,1	25,1	30,0	32,1	32,5	32,5	32,5	32,5
		Bruit ambiant	39,2	40,7	43,0	45,6	49,6	53,4	53,4	53,4
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
Levergies	R3	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,5	25,4	30,4	32,5	32,9	32,9	32,9	32,9
		Bruit ambiant	40,6	41,6	42,4	43,5	44,5	46,0	46,6	47,5
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3a	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,1	27,0	32,0	34,1	34,5	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	40,7	41,6	42,5	43,6	44,6	46,1	46,7	47,6
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3b	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,9	27,8	32,8	34,9	35,3	35,3	35,3	35,3
		Bruit ambiant	40,7	41,6	42,6	43,7	44,7	46,1	46,7	47,6
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3c	Bruit résiduel	40,5	41,5	42,1	43,1	44,2	45,7	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,9	25,7	30,6	32,8	33,2	33,2	33,2	33,2
		Bruit ambiant	40,6	41,6	42,4	43,5	44,5	46,0	46,6	47,6
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
Lehaucourt	R4	Bruit résiduel	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		Bruit éoliennes	12,6	14,0	18,8	21,0	21,4	21,4	21,4	21,4
		Bruit ambiant	40,2	41,3	42,0	43,6	45,0	46,8	47,7	49,0
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R4a	Bruit résiduel	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		Bruit éoliennes	17,6	19,1	23,9	26,2	26,6	26,6	26,6	26,6
		Bruit ambiant	40,2	41,3	42,0	43,6	45,1	46,8	47,7	49,0
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R4b	Bruit résiduel	40,2	41,3	42,0	43,5	45,0	46,8	47,7	49,0
		Bruit éoliennes	17,3	18,7	23,5	25,8	26,2	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	40,2	41,3	42,0	43,6	45,1	46,8	47,7	49,0
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de nord-est

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
Magny-la-Fosse	R5	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	19,5	21,0	25,9	28,3	28,6	28,6	28,6	28,6
		Bruit ambiant	34,9	36,3	36,7	38,0	39,4	41,5	43,3	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5a	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	21,2	22,7	27,6	29,9	30,3	30,3	30,3	30,3
		Bruit ambiant	35,0	36,3	36,9	38,2	39,5	41,7	43,3	45,2
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,6	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5b	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	21,1	22,7	27,6	29,9	30,3	30,3	30,3	30,3
		Bruit ambiant	35,0	36,3	36,9	38,2	39,6	41,7	43,3	45,2
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,6	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5c	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	21,1	22,6	27,5	29,9	30,2	30,2	30,2	30,2
		Bruit ambiant	35,0	36,3	36,9	38,2	39,5	41,6	43,3	45,2
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,6	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Etricourt	R5d	Bruit résiduel	34,8	36,2	36,3	37,5	39,0	41,3	43,1	45,0
		Bruit éoliennes	17,9	19,2	23,9	26,4	26,8	26,8	26,8	26,8
		Bruit ambiant	34,9	36,2	36,6	37,8	39,3	41,5	43,2	45,1
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
Joncourt	R6	Bruit résiduel	34,1	35,3	35,8	37,3	39,5	42,0	44,3	46,7
		Bruit éoliennes	26,4	28,3	33,2	35,8	36,3	36,3	36,3	36,3
		Bruit ambiant	34,8	36,1	37,7	39,6	41,2	43,1	45,0	47,1
		EMERGENCE	0,7	0,8	1,9	2,3	1,7	1,1	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
	R6a	Bruit résiduel	34,1	35,3	35,8	37,3	39,5	42,0	44,3	46,7
		Bruit éoliennes	28,1	29,9	34,8	37,4	37,8	37,8	37,8	37,8
		Bruit ambiant	35,1	36,4	38,4	40,4	41,7	43,4	45,2	47,2
		EMERGENCE	1,0	1,1	2,6	3,1	2,2	1,4	0,9	0,5
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Moulin Grison	R7	Bruit résiduel	31,4	32,8	33,9	35,8	39,0	42,0	45,1	48,2
		Bruit éoliennes	15,7	17,2	22,1	24,3	24,7	24,7	24,7	24,7
		Bruit ambiant	31,5	32,9	34,2	36,1	39,1	42,0	45,1	48,2
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de jour – NORDEX N117 de 3,6 MW
mode normal - 106m et 120m de hauteurs de mâts – Vent de nord-est

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de nord-est

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
Ramicourt	R1	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	10,8	11,7	15,4	17,5	17,8	17,8	17,8	17,8
		Bruit ambiant	26,9	28,8	31,5	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	13,0	14,4	18,9	21,0	21,4	21,4	21,4	21,4
		Bruit ambiant	26,9	28,9	31,6	36,5	39,8	43,1	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ferme Préselles	R2	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	18,5	20,5	25,4	27,5	27,9	27,9	27,9	27,9
		Bruit ambiant	28,2	32,0	38,4	45,1	48,9	48,9	48,9	48,9
		EMERGENCE	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	23,1	25,1	30,0	32,1	32,5	32,5	32,5	32,5
		Bruit ambiant	29,0	32,5	38,8	45,2	49,0	49,0	49,0	49,0
		EMERGENCE	1,3	0,8	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Levergies	R3	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,5	25,4	30,4	32,5	32,9	32,9	32,9	32,9
		Bruit ambiant	27,5	29,1	33,0	36,3	39,5	43,2	46,6	47,5
		EMERGENCE	2,1	2,4	3,4	2,3	1,1	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,1	27,0	32,0	34,1	34,5	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	28,2	29,9	34,0	37,0	39,9	43,4	46,7	47,6
		EMERGENCE	2,8	3,2	4,4	3,0	1,5	0,6	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3b	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,9	27,8	32,8	34,9	35,3	35,3	35,3	35,3
		Bruit ambiant	28,6	30,3	34,5	37,5	40,1	43,5	46,7	47,6
		EMERGENCE	3,2	3,6	4,9	3,5	1,7	0,7	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3c	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
Bruit éoliennes		23,9	25,7	30,6	32,8	33,2	33,2	33,2	33,2	
Bruit ambiant		27,7	29,2	33,1	36,4	39,5	43,2	46,6	47,6	
EMERGENCE		2,3	2,5	3,5	2,4	1,1	0,4	0,2	0,2	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lehaucourt	R4	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	12,6	14,0	18,8	21,0	21,4	21,4	21,4	21,4
		Bruit ambiant	34,5	38,1	39,8	40,0	40,2	40,4	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4a	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	17,6	19,1	23,9	26,2	26,6	26,6	26,6	26,6
		Bruit ambiant	34,6	38,2	39,9	40,1	40,3	40,5	40,6	40,8
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4b	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	17,3	18,7	23,5	25,8	26,2	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	34,6	38,2	39,9	40,1	40,3	40,5	40,6	40,8
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de nord-est

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
Magny-la-Fosse	R5	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	19,5	21,0	25,9	28,3	28,6	28,6	28,6	28,6
		Bruit ambiant	30,4	33,1	34,7	35,5	36,0	36,4	36,8	37,2
		EMERGENCE	0,4	0,2	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5a	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	21,2	22,7	27,6	29,9	30,3	30,3	30,3	30,3
		Bruit ambiant	30,5	33,3	35,0	35,9	36,3	36,7	37,1	37,4
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,9	1,3	1,2	1,1	1,1	0,9
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5b	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	21,1	22,7	27,6	29,9	30,3	30,3	30,3	30,3
		Bruit ambiant	30,5	33,3	35,0	35,9	36,3	36,7	37,1	37,4
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,9	1,3	1,2	1,1	1,1	0,9
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5c	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	21,1	22,6	27,5	29,9	30,2	30,2	30,2	30,2
		Bruit ambiant	30,5	33,3	35,0	35,9	36,3	36,7	37,0	37,4
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,9	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Etricourt	R5d	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	17,9	19,2	23,9	26,4	26,8	26,8	26,8	26,8
		Bruit ambiant	30,3	33,0	34,5	35,2	35,7	36,1	36,5	36,9
		EMERGENCE	0,3	0,1	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
Joncourt	R6	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	26,4	28,3	33,2	35,8	36,3	36,3	36,3	36,3
		Bruit ambiant	28,0	30,3	34,4	36,9	38,0	39,0	40,4	42,1
		EMERGENCE	5,2	4,3	6,3	6,3	4,8	3,3	2,2	1,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	2,7	3,0	0,5	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	28,1	29,9	34,8	37,4	37,8	37,8	37,8	37,8
		Bruit ambiant	29,3	31,4	35,7	38,2	39,1	39,9	41,0	42,5
		EMERGENCE	6,5	5,4	7,6	7,6	5,9	4,2	2,8	1,8
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,8	4,3	4,6	2,1	0,0	0,0
Ferme Moulin Grison	R7	Bruit résiduel	22,6	26,1	29,2	31,2	33,3	35,3	37,3	39,3
		Bruit éoliennes	15,7	17,2	22,1	24,3	24,7	24,7	24,7	24,7
		Bruit ambiant	23,4	26,6	30,0	32,1	33,8	35,7	37,5	39,5
		EMERGENCE	0,8	0,5	0,8	0,9	0,5	0,4	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de nuit – NORDEX N117 de 3,6 MW
mode normal - 106m et 120m de hauteurs de mâts – Vent de nord-est

5.2.1. RESULTATS DES EMERGENCES

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au droit des récepteurs placés autour du projet. L'émergence maximale calculée est de 3,1 dB(A) au droit du récepteur R6a placé à Joncourt pour une vitesse de vent standardisée de 6 m/s, quelle que soit sa direction.

En période de nuit, plusieurs risques de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit des communes de Levergies et Joncourt, pour des vitesses de vent standardisées comprises entre 5 et 8 m/s, pour les deux directions de vent (sud-ouest et nord-est). L'émergence maximale calculée est de 7,7 dB(A) au récepteur R6a, à Joncourt, pour un vent de sud-ouest de vitesses standardisées de 5 et 6 m/s.

En vent de nord-est, l'émergence maximale est de 7,6 dB(A) au droit du même récepteur pour les mêmes vitesses de vent.

5.2.2. MODES OPTIMISES

Les modes optimisés proposés consistent à brider plusieurs éoliennes en période de nuit (fonctionnement réduit) si nécessaire, selon la vitesse et la direction de vent.

Le plan de fonctionnement optimisé théorique est proposé ci-après :

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - 9 x NORDEX N117 - 3,6 MW - Vent de sud-ouest								
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 standard	mode standard	mode standard	mode 12	mode 9	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	mode 12	mode 8	mode standard	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode 7	mode 12	mode 12	mode 12	mode standard	mode standard
E4	mode standard							
E5	mode standard	mode standard	mode standard	mode 6	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E6	mode standard							
E7	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode 7	mode standard	mode standard	mode standard
E8	mode standard							
E9	mode standard							

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - 9 x NORDEX N117 - 3,6 MW - Vent de nord-est								
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 standard	mode standard	mode standard	mode 12	mode 7	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode 5	mode standard	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode 6	mode 12	mode 12	mode 10	mode standard	mode standard
E4	mode standard							
E5	mode standard							
E6	mode standard							
E7	mode standard	mode standard	mode standard	mode 5	mode 6	mode standard	mode standard	mode standard
E8	mode standard							
E9	mode standard	mode standard	mode standard	mode 5	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard

Le mode standard comprend la mise en place de peignes sur les pales des éoliennes. Les détails des données des émissions sonores de ces modes sont présentés en annexe.

Ce plan de bridage correspond donc à **un bridage à mettre en place pour des vitesses de vent standardisées comprises entre 5 et 8 m/s. Aucun arrêt des éoliennes n'est nécessaire.**

En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires sont respectés au droit des habitations riveraines les plus exposées au projet, comme le montre le tableau suivant :

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de sud-ouest

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
Ramicourt	R1	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	13,9	15,2	19,5	21,0	19,2	21,5	22,4	22,4
		Bruit ambiant	27,0	28,9	31,7	36,5	39,7	43,1	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	16,9	18,3	22,9	24,4	23,2	25,2	25,7	25,7
		Bruit ambiant	27,2	29,1	32,0	36,6	39,8	43,1	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,4	0,4	0,6	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ferme Préselles	R2	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	19,1	21,0	25,8	27,5	26,6	28,2	28,5	28,5
		Bruit ambiant	28,2	32,0	38,4	45,1	48,9	48,9	48,9	48,9
		EMERGENCE	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R21	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	23,6	25,6	30,4	32,1	31,3	32,7	33,0	33,0
		Bruit ambiant	29,1	32,6	38,8	45,2	48,9	49,0	49,0	49,0
		EMERGENCE	1,4	0,9	0,7	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Levergies	R3	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,3	25,3	30,2	31,9	32,3	32,6	32,7	32,7
		Bruit ambiant	27,5	29,0	32,9	36,1	39,3	43,2	46,6	47,5
		EMERGENCE	2,1	2,3	3,3	2,1	0,9	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,0	27,0	31,9	33,4	34,0	34,4	34,5	34,5
		Bruit ambiant	28,2	29,9	33,9	36,7	39,7	43,4	46,7	47,6
		EMERGENCE	2,8	3,2	4,3	2,7	1,3	0,6	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3b	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,8	27,7	32,6	34,0	34,7	35,1	35,2	35,2
		Bruit ambiant	28,6	30,2	34,4	37,0	39,9	43,4	46,7	47,6
		EMERGENCE	3,2	3,5	4,8	3,0	1,5	0,6	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3c	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
Bruit éoliennes		23,7	25,5	30,4	31,6	32,6	32,9	33,0	33,0	
Bruit ambiant		27,6	29,1	33,0	35,9	39,4	43,2	46,6	47,5	
EMERGENCE		2,2	2,4	3,4	1,9	1,0	0,4	0,2	0,1	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lehaucourt	R4	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	9,9	10,6	14,1	14,9	15,8	16,6	16,7	16,7
		Bruit ambiant	34,5	38,1	39,8	40,0	40,1	40,3	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4a	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	13,6	15,0	19,7	20,6	21,6	22,2	22,4	22,4
		Bruit ambiant	34,6	38,1	39,8	40,0	40,2	40,4	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4b	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	13,1	14,5	19,2	20,1	21,0	21,7	21,8	21,8
		Bruit ambiant	34,5	38,1	39,8	40,0	40,2	40,4	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de sud-ouest

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
Magny-la-Fosse	R5	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	17,2	18,8	23,6	24,2	25,4	26,2	26,3	26,3
		Bruit ambiant	30,2	33,0	34,5	35,0	35,5	36,0	36,5	36,9
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5a	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	19,0	20,6	25,4	25,0	26,3	28,0	28,1	28,1
		Bruit ambiant	30,3	33,1	34,7	35,1	35,6	36,3	36,7	37,1
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5b	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	18,6	20,3	25,2	24,7	26,0	27,8	27,9	27,9
		Bruit ambiant	30,3	33,1	34,7	35,0	35,6	36,2	36,6	37,1
		EMERGENCE	0,3	0,2	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5c	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
Bruit éoliennes		18,1	19,7	24,6	24,4	25,6	27,1	27,2	27,2	
Bruit ambiant		30,3	33,1	34,6	35,0	35,5	36,1	36,6	37,0	
EMERGENCE		0,3	0,2	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ferme Etricourt	R5d	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	17,3	18,6	23,3	21,2	22,7	25,9	26,1	26,1
		Bruit ambiant	30,2	33,0	34,5	34,8	35,3	36,0	36,5	36,9
		EMERGENCE	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
Joncourt	R6	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	26,4	28,3	32,1	30,7	30,9	33,4	36,3	36,3
		Bruit ambiant	28,0	30,3	33,5	33,7	35,2	37,7	40,4	42,1
		EMERGENCE	5,2	4,3	5,4	3,1	2,0	2,0	2,2	1,4
		Diminution nécessaire	0,0							
	R6a	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	28,3	30,0	34,0	33,1	33,3	35,7	38,0	38,0
		Bruit ambiant	29,3	31,5	35,0	35,0	36,2	38,7	41,1	42,6
		EMERGENCE	6,5	5,5	6,9	4,4	3,0	3,0	2,9	1,9
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Ferme Moulin Grison	R7	Bruit résiduel	22,6	26,1	29,2	31,2	33,3	35,3	37,3	39,3
		Bruit éoliennes	18,8	20,2	24,6	25,4	24,5	26,7	27,8	27,8
		Bruit ambiant	24,1	27,1	30,5	32,3	33,8	35,9	37,8	39,6
		EMERGENCE	1,5	1,0	1,3	1,1	0,5	0,6	0,5	0,3
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de nuit – NORDEX N117 de 3,6 MW
mode optimisé - 106m et 120m de hauteurs de mâts – Vent de sud-ouest

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de nord-est

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
Ramicourt	R1	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	10,8	11,7	15,2	14,5	14,7	17,1	17,8	17,8
		Bruit ambiant	26,9	28,8	31,5	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R1a	Bruit résiduel	26,8	28,7	31,4	36,4	39,7	43,0	46,4	49,7
		Bruit éoliennes	13,0	14,4	18,8	18,4	18,8	21,1	21,4	21,4
		Bruit ambiant	26,9	28,9	31,6	36,4	39,7	43,1	46,4	49,7
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Préselles	R2	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	18,5	20,5	25,3	25,2	26,0	27,6	27,9	27,9
		Bruit ambiant	28,2	32,0	38,4	45,1	48,9	48,9	48,9	48,9
		EMERGENCE	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R21	Bruit résiduel	27,7	31,7	38,1	45,0	48,9	48,9	48,9	48,9
		Bruit éoliennes	23,1	25,1	30,0	29,8	30,7	32,3	32,5	32,5
		Bruit ambiant	29,0	32,5	38,8	45,2	48,9	49,0	49,0	49,0
		EMERGENCE	1,3	0,8	0,7	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
Levergies	R3	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,5	25,4	30,3	30,6	32,4	32,8	32,9	32,9
		Bruit ambiant	27,5	29,1	33,0	35,6	39,4	43,2	46,6	47,5
		EMERGENCE	2,1	2,4	3,4	1,6	1,0	0,4	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3a	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,1	27,0	32,0	32,4	34,1	34,4	34,5	34,5
		Bruit ambiant	28,2	29,9	33,9	36,3	39,7	43,4	46,7	47,6
		EMERGENCE	2,8	3,2	4,3	2,3	1,3	0,6	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3b	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	25,9	27,8	32,7	33,7	34,8	35,2	35,3	35,3
		Bruit ambiant	28,6	30,3	34,4	36,8	40,0	43,5	46,7	47,6
		EMERGENCE	3,2	3,6	4,8	2,8	1,6	0,7	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							
	R3c	Bruit résiduel	25,4	26,7	29,6	34,0	38,4	42,8	46,4	47,4
		Bruit éoliennes	23,9	25,7	30,6	32,1	32,7	33,1	33,2	33,2
		Bruit ambiant	27,7	29,2	33,1	36,1	39,4	43,2	46,6	47,6
EMERGENCE		2,3	2,5	3,5	2,1	1,0	0,4	0,2	0,2	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lehaucourt	R4	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	12,6	14,0	18,7	20,3	20,5	21,2	21,4	21,4
		Bruit ambiant	34,5	38,1	39,8	40,0	40,2	40,3	40,5	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
		Diminution nécessaire	0,0							
	R4a	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	17,6	19,1	23,9	25,5	25,7	26,4	26,6	26,6
		Bruit ambiant	34,6	38,2	39,9	40,1	40,3	40,5	40,6	40,8
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							
	R4b	Bruit résiduel	34,5	38,1	39,8	39,9	40,1	40,3	40,5	40,7
		Bruit éoliennes	17,3	18,7	23,5	25,1	25,3	26,0	26,2	26,2
		Bruit ambiant	34,6	38,2	39,9	40,1	40,3	40,5	40,6	40,8
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 9 éoliennes NORDEX N117 - 3,6 MW - Vents de nord-est

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
Magny-la-Fosse	R5	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	19,5	21,0	25,9	27,8	27,8	28,5	28,6	28,6
		Bruit ambiant	30,4	33,1	34,7	35,4	35,8	36,3	36,8	37,2
		EMERGENCE	0,4	0,2	0,6	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5a	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	21,2	22,7	27,5	29,2	28,7	30,1	30,3	30,3
		Bruit ambiant	30,5	33,3	35,0	35,7	36,0	36,6	37,1	37,4
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,9	1,1	0,9	1,0	1,1	0,9
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5b	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	21,1	22,7	27,5	29,2	28,7	30,1	30,3	30,3
		Bruit ambiant	30,5	33,3	35,0	35,7	36,0	36,7	37,1	37,4
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,9	1,1	0,9	1,1	1,1	0,9
		Diminution nécessaire	0,0							
	R5c	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	21,1	22,6	27,4	29,0	28,7	30,0	30,2	30,2
		Bruit ambiant	30,5	33,3	35,0	35,7	36,0	36,6	37,0	37,4
		EMERGENCE	0,5	0,4	0,9	1,1	0,9	1,0	1,0	0,9
		Diminution nécessaire	0,0							
Ferme Etricourt	R5d	Bruit résiduel	30,0	32,9	34,1	34,6	35,1	35,6	36,0	36,5
		Bruit éoliennes	17,9	19,2	23,8	24,4	23,5	26,4	26,8	26,8
		Bruit ambiant	30,3	33,0	34,5	35,0	35,4	36,1	36,5	36,9
		EMERGENCE	0,3	0,1	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4
		Diminution nécessaire	0,0							
Joncourt	R6	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	26,4	28,3	32,2	30,6	31,1	33,5	36,3	36,3
		Bruit ambiant	28,0	30,3	33,7	33,6	35,3	37,8	40,4	42,1
		EMERGENCE	5,2	4,3	5,6	3,0	2,1	2,1	2,2	1,4
		Diminution nécessaire	0,0							
	R6a	Bruit résiduel	22,8	26,0	28,1	30,6	33,2	35,7	38,2	40,7
		Bruit éoliennes	28,1	29,9	34,1	33,1	33,3	35,7	37,8	37,8
		Bruit ambiant	29,3	31,4	35,0	35,0	36,2	38,7	41,0	42,5
		EMERGENCE	6,5	5,4	6,9	4,4	3,0	3,0	2,8	1,8
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Ferme Moulin Grison	R7	Bruit résiduel	22,6	26,1	29,2	31,2	33,3	35,3	37,3	39,3
		Bruit éoliennes	15,7	17,2	21,7	21,2	21,6	23,8	24,7	24,7
		Bruit ambiant	23,4	26,6	29,9	31,7	33,6	35,6	37,5	39,5
		EMERGENCE	0,8	0,5	0,7	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0							

Diminution nécessaire = diminution nécessaire de la contribution au niveau du parc pour respecter les seuils réglementaires
 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de nuit – NORDEX N117 de 3,6 MW
mode optimisé - 106m et 120m de hauteurs de mâts – Vent de nord-est

5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

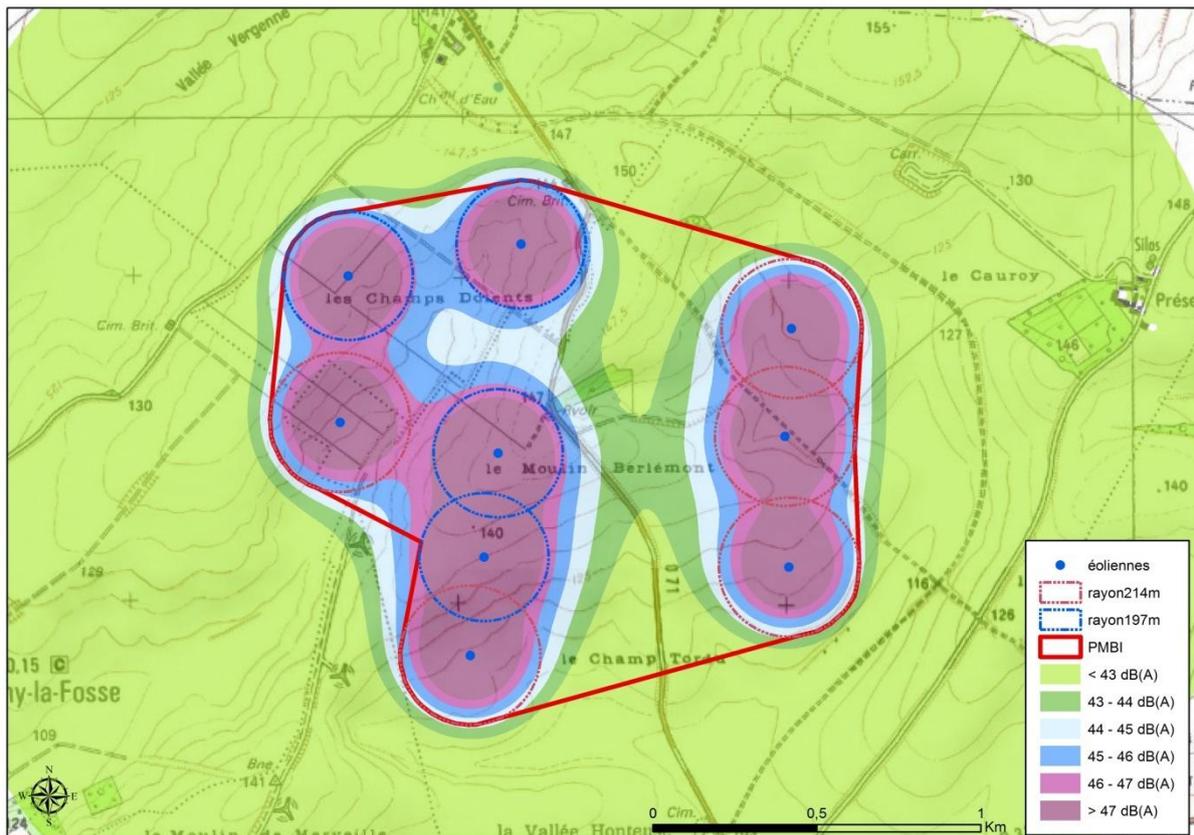
Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon 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 est de 197 m pour les éoliennes ayant un mât de 106 m et de 214 m pour les éoliennes ayant un mât de 120 m.

Les niveaux sonores calculés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation sont au maximum de 47 dB(A) à 2 m de hauteur pour la vitesse de vent correspondant aux émissions de bruits les plus bruyantes. D'autre part, ces niveaux sonores sont calculés avec un fonctionnement normal (sans bridage) des éoliennes avec peignes. Ces niveaux sont donc inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

La figure qui suit illustre les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation (PMBI). Ces niveaux sonores sont calculés dans le cas majorant d'un vent portant dans toutes les directions en même temps.



Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation – NORDEX N117 – 3,6 MW de 106m et 120m de hauteurs de mâts en mode de fonctionnement normal pour la vitesse standardisée de 10 m/s

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.

5.4. 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.

Les tonalités des éoliennes NORDEX N117 sont calculées à partir des données des émissions spectrales des machines selon les données disponibles en tiers d'octave.

Les tableaux suivants présentent les tonalités en dB, calculées pour les différentes vitesses de vent standardisées.

Fréquences (en Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
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	0,9	1,3
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	1,0	1,1
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	1,6	0,8
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	0,7	1,0
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	0,5	0,9

Fréquences (en Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
3 m/s	0,6	1,0	0,2	0,4	0,1	1,7	0,7	1,4	0,6
4 m/s	0,1	0,4	0,7	0,3	0,5	0,1	0,0	0,1	3,0
5 m/s	0,7	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	1,8
6 m/s	0,4	0,1	0,4	0,7	0,1	0,5	1,0	1,2	1,7
7 à 12 m/s	0,5	0,0	0,5	0,6	0,2	0,7	0,7	0,5	1,4

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

Les données des émissions sonores des éoliennes en octave indiquent qu'il n'existe aucune tonalité marquée à l'émission.

Les données des émissions des éoliennes ne font apparaître aucune tonalité marquée au droit des zones à émergences réglementées les plus proches.

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

5.5. EFFETS CUMULES

Ce paragraphe concerne l'article 26, intitulé bruit et voisinage, de la section 6 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011.

L'étude acoustique présentée dans le cadre de cette demande d'autorisation d'exploiter, sous forme d'un volet dédié, répond à l'ensemble des points abordés dans cet article.

Concernant le respect des émergences, un plan d'optimisation est proposé en période nocturne afin de respecter les seuils réglementaires. D'autre part, le modèle d'éolienne utilisé pour ce projet permet de respecter le niveau maximal fixé en période diurne et nocturne en n'importe quel point du périmètre de mesure de bruit défini à l'article 2.

Selon l'article, lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites.

Le parc éolien existant de la Ferme éolienne du Moulin de Merville n'est pas un « projet connu » au sens de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, puisqu'il est déjà en activité. Il fait ainsi partie de l'état initial puisqu'il était en activité lors des mesures réalisées sur site.

De plus, aucun projet en cours d'instruction ayant reçu l'avis de l'autorité environnementale n'est présent dans un rayon de 1 km. Le projet éolien le plus proche est celui du Parc éolien des Champs d'Oeillette, composé de 3 éoliennes et autorisé par arrêté préfectoral en 2016. Ce projet est situé sur la commune de Montbrehain, à environ 3,5 km du projet de la Ferme Eolienne du Moulin Berlémont. Au vu de leurs dimensions et de leur éloignement, ces deux projets n'engendrent pas d'effets cumulés d'un point de vue acoustique.

Ainsi, aucun effet cumulé n'est recensé au niveau du bruit.

6. CONCLUSION

Ce rapport fait état d'une étude acoustique détaillée menée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation unique du projet de la ferme éolienne du Moulin Berlémont. Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de dix éoliennes au nord-ouest du département de l'Aisne (02). La présente étude prend en compte l'ensemble de ces éoliennes et s'articule autour des trois principaux axes suivants :

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

6.1. ETAT INITIAL

Une campagne de mesures *in situ* a été réalisée sur une période de 2 semaines, du 8 au 21 mars 2016. Cette campagne se compose de **7 points fixes**, placés au droit des habitations autour du projet.

Les niveaux sonores mesurés *in situ* de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural calme quelques fois impacté par les routes départementales présentes proches du site et les éoliennes en fonctionnement du parc éolien du Moulin de Merville.

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 22,5 et 55 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.**

6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les habitations riveraines les plus proches du projet sont situées au sud de la commune de Joncourt à une distance d'environ 630 m des premières éoliennes.

Les émergences globales au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes (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).

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est calculé au droit des habitations riveraines au projet en période de jour.

En revanche, en période de nuit (22h–7h) les analyses prévisionnelles permettent d'observer des dépassements des seuils réglementaires au droit de certaines habitations riveraines au

projet. Ces dépassements sont estimés au droit des communes de Levergies et Joncourt pour des vitesses de vent standardisées entre 5 et 8 m/s.

Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé. Il s'agit de brider certaines éoliennes en période de nuit et pour les vitesses de vent standardisées comprises entre 5 et 8 m/s. En mettant en place ce plan de fonctionnement optimisé, le projet respectera la réglementation en vigueur.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée au droit des habitations riveraines du projet pour le type de machine utilisé pour le projet de la ferme éolienne du Moulin de Berlémont.

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

Selon l'article 26, aucun effet cumulé n'est recensé au niveau du bruit.

ANNEXES

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

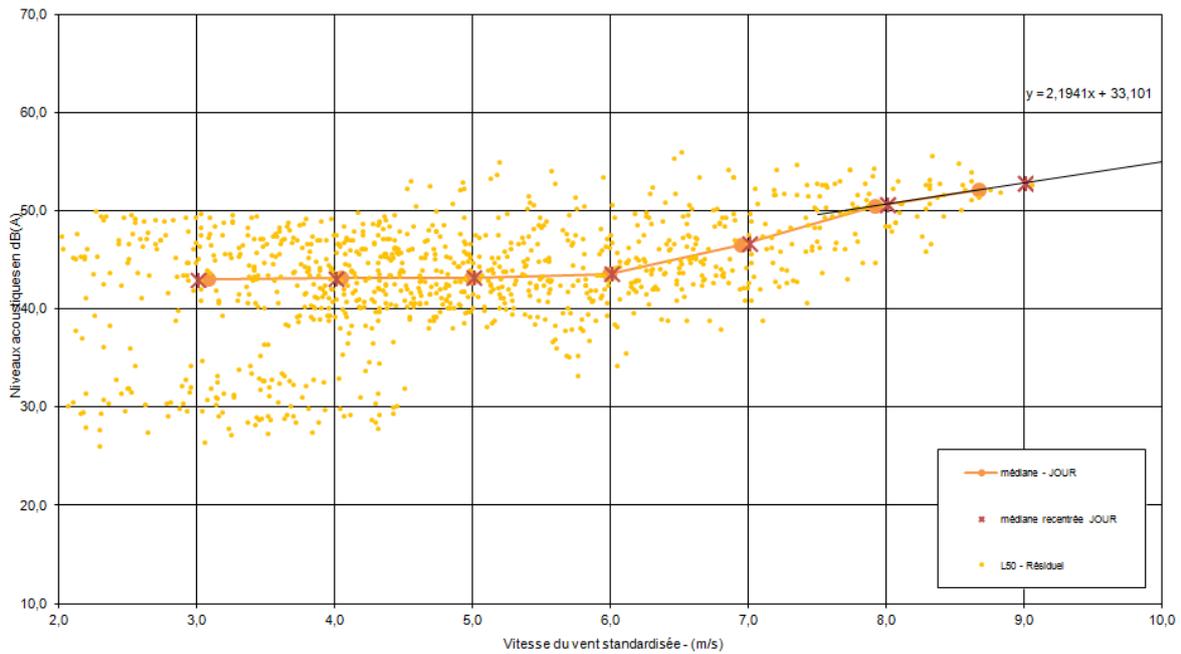
ANNEXE N°3 : INCERTITUDES DE CALCULS

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

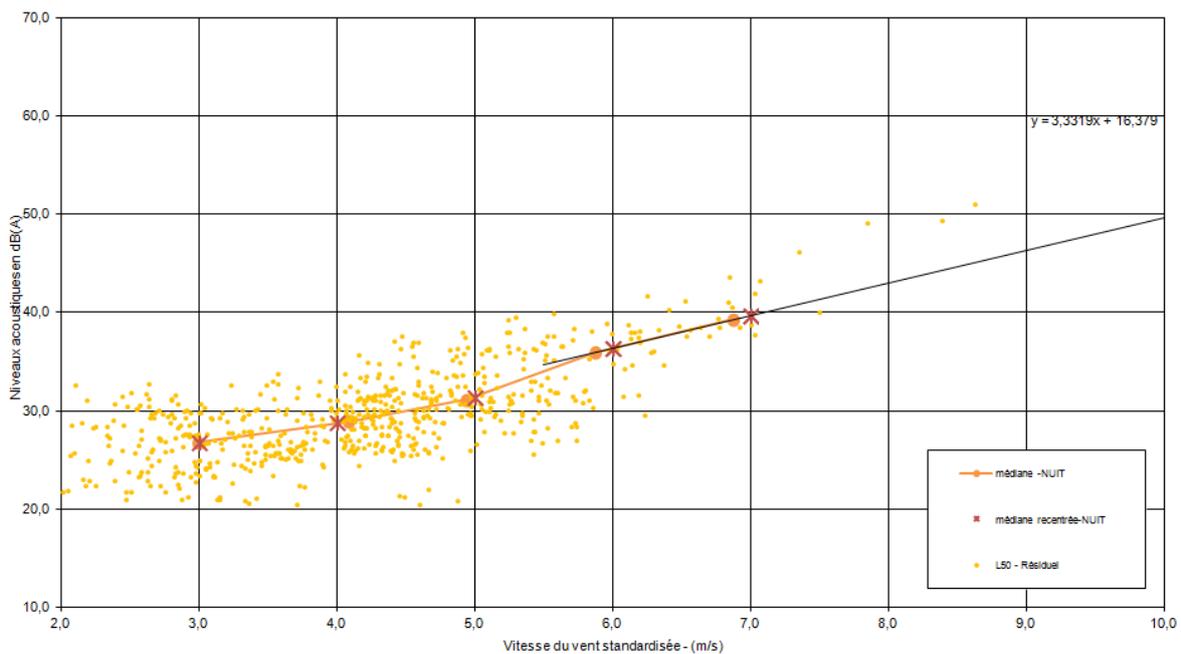
Les analyses « bruit-vent » sont présentées ci-après pour chacun des 7 points de mesures réalisés.

PF1 – Ramicourt

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

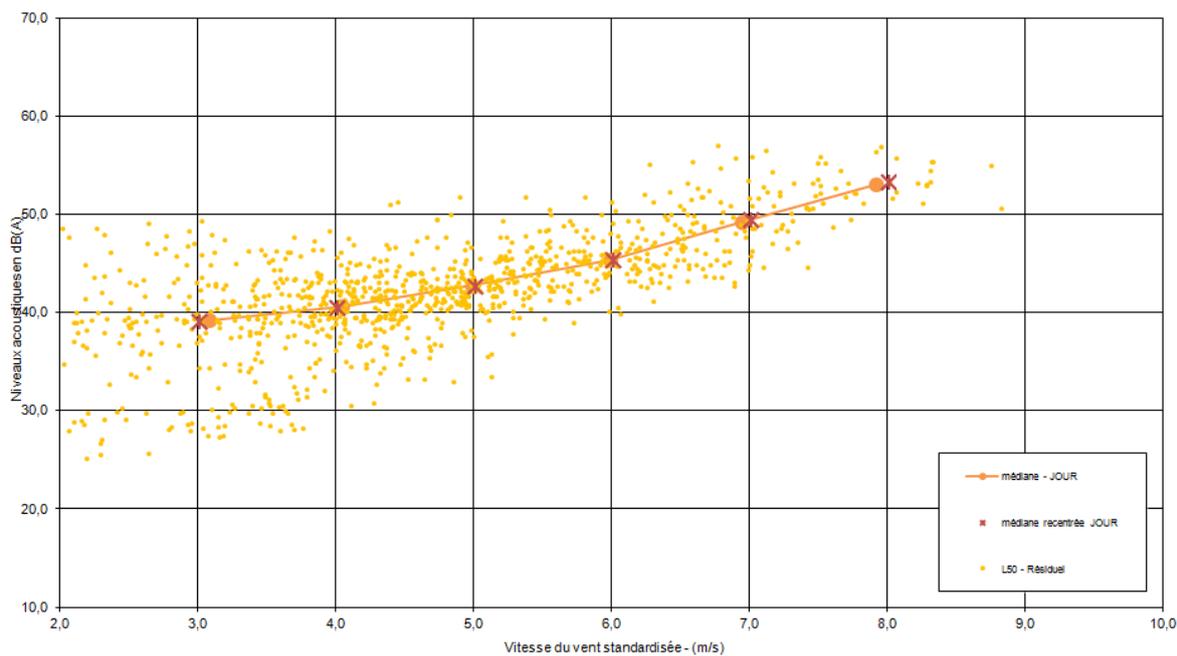


PF1 - Ramicourt - Période de Nuit (22h-7h)

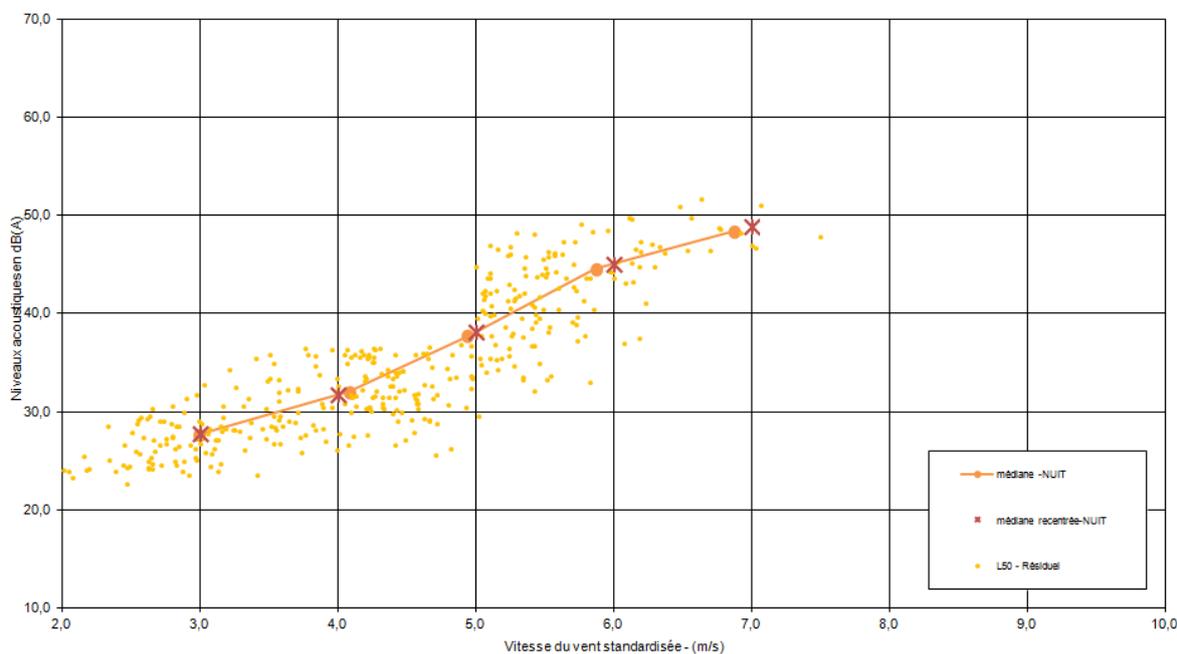


PF2 – Ferme Prézelle

PF2 - Ferme de Prezelle - Période de Jour (7h-22h)

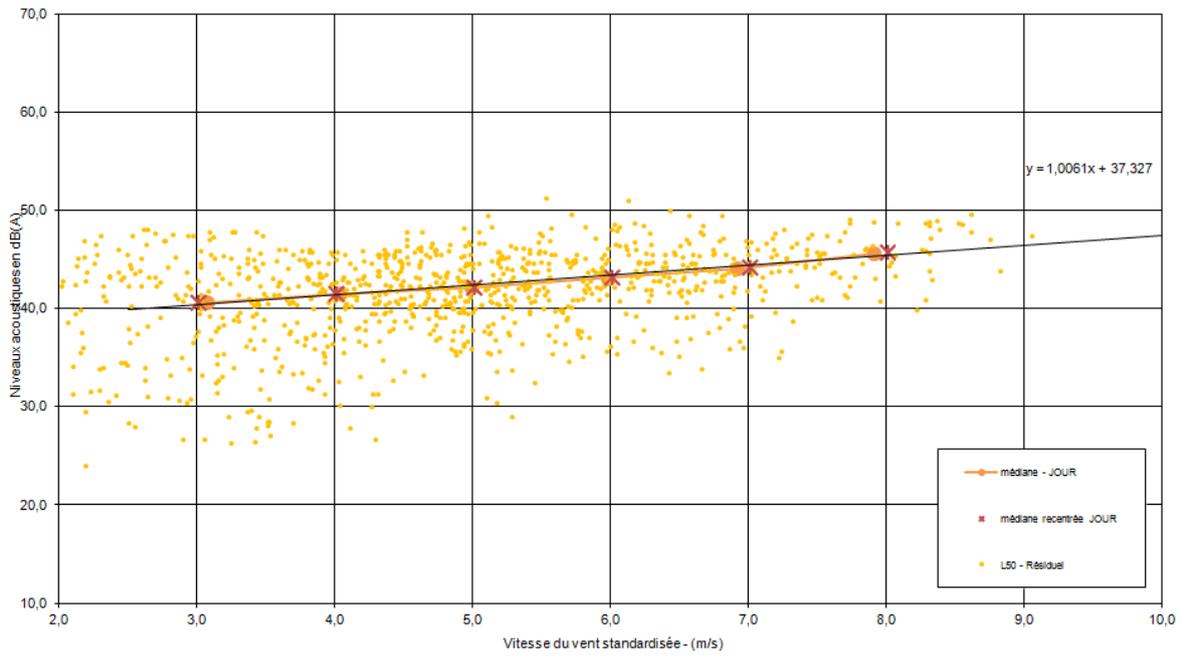


PF2 - Ferme de Prezelle - Période de Nuit (22h-7h)

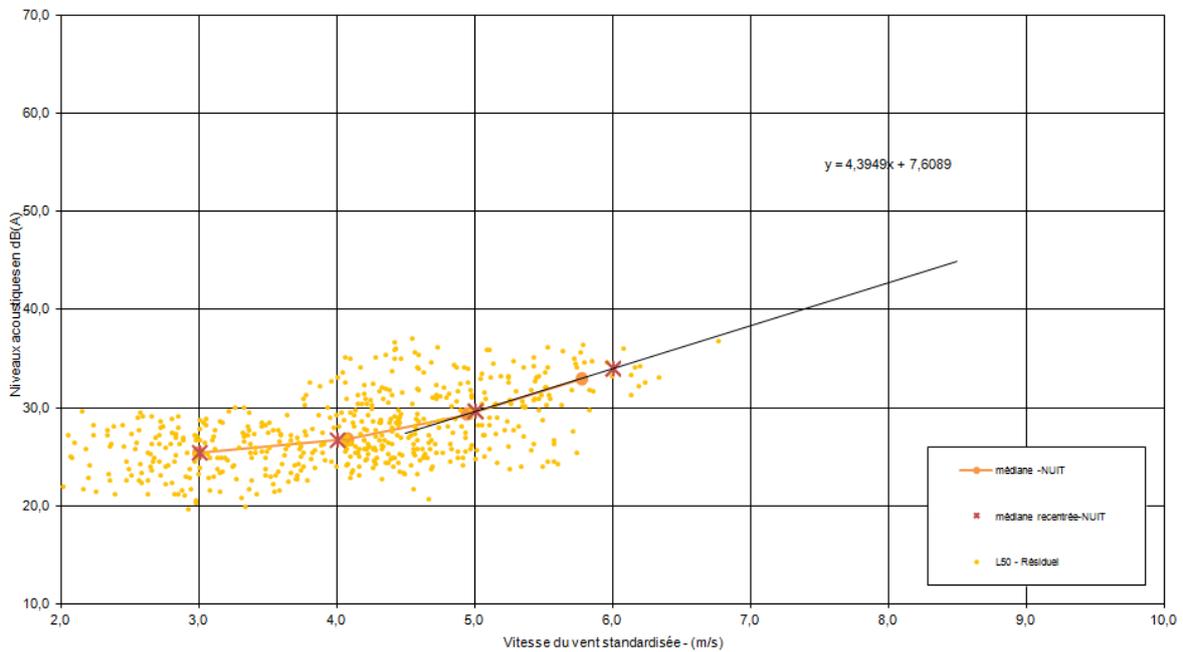


PF3 – Levergies

PF3 - Levergies - Période de Jour (7h-22h)

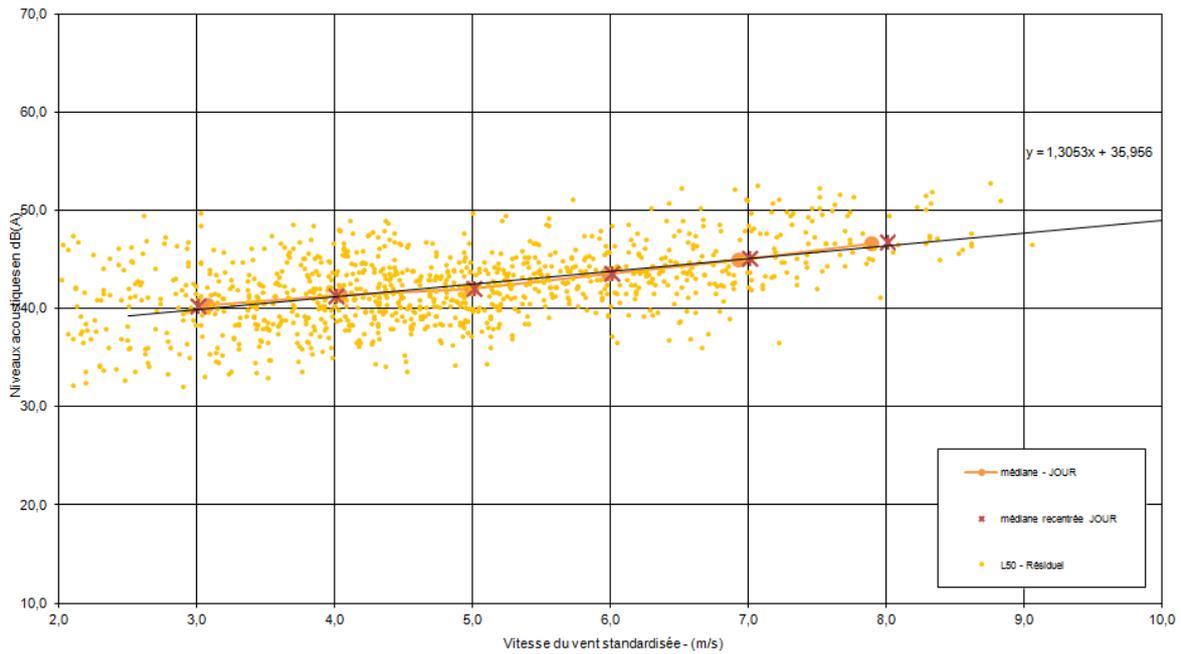


PF3 - Levergies - Période de Nuit (22h-7h)

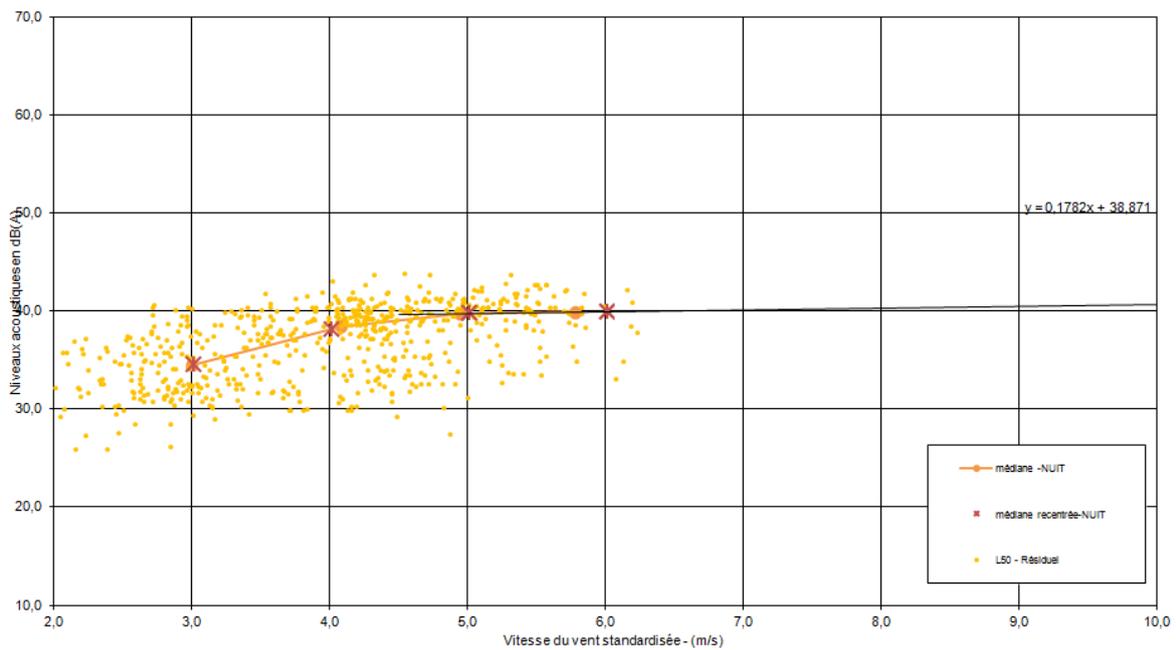


PF4 – Lehaucourt

PF4 - Lehaucourt - Période de Jour (7h-22h)

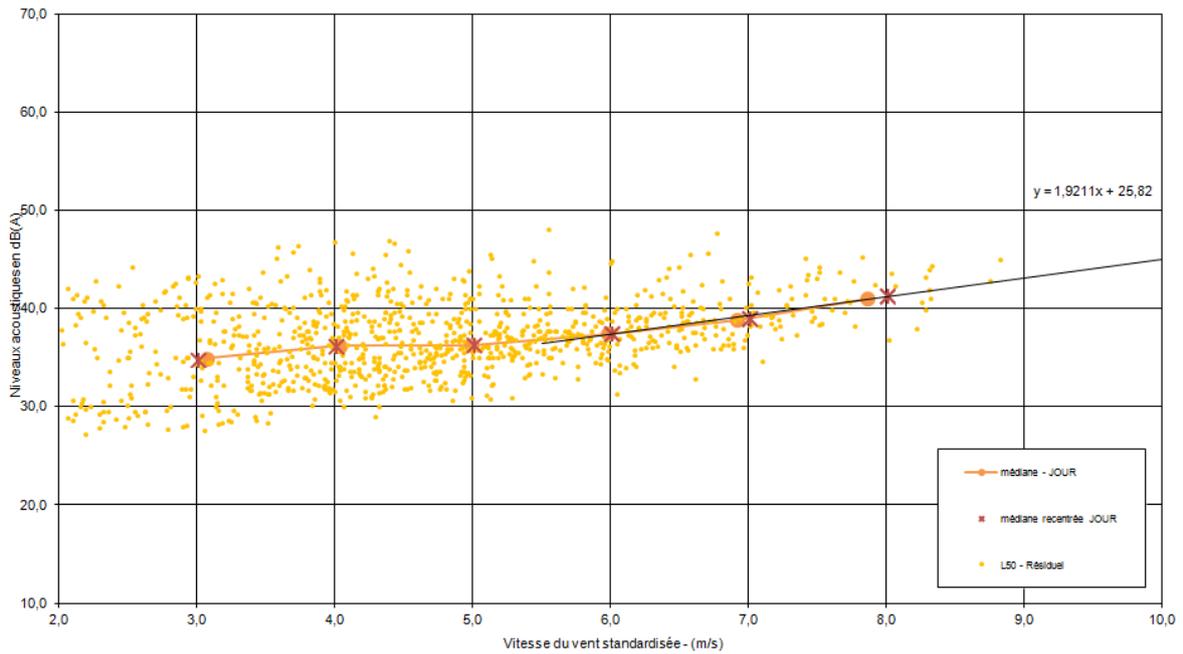


PF4 - Lehaucourt - Période de Nuit (22h-7h)

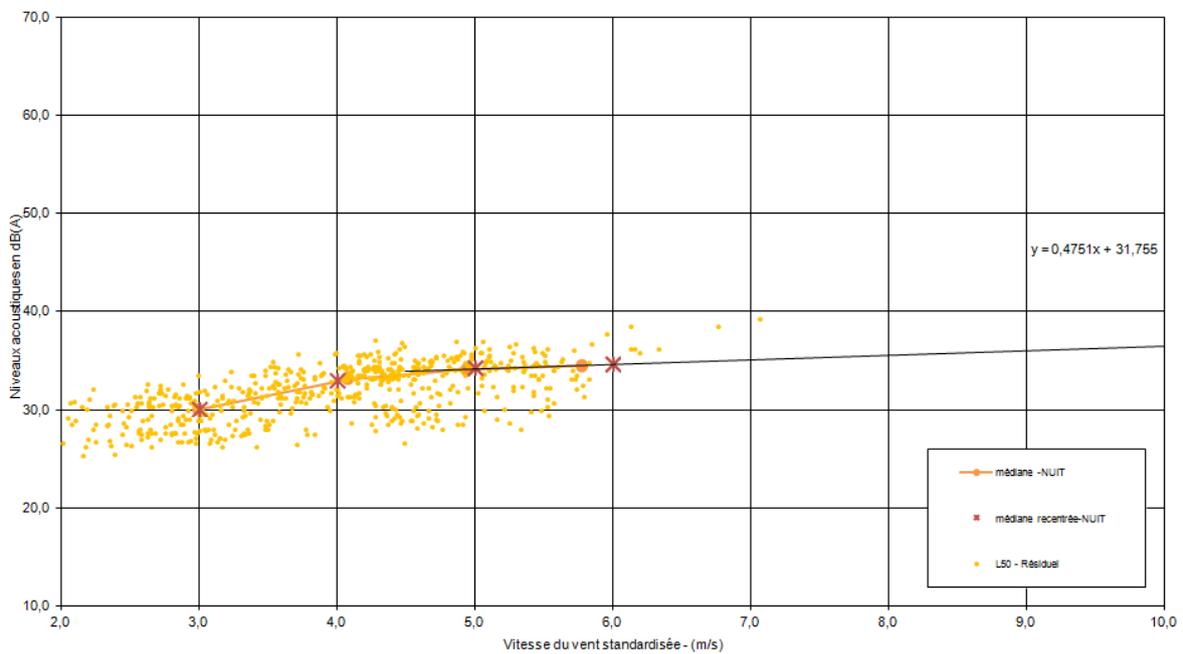


PF5 – Magny-la-Fosse

PF5 - Magny-la-Fosse - Période de Jour (7h-22h)

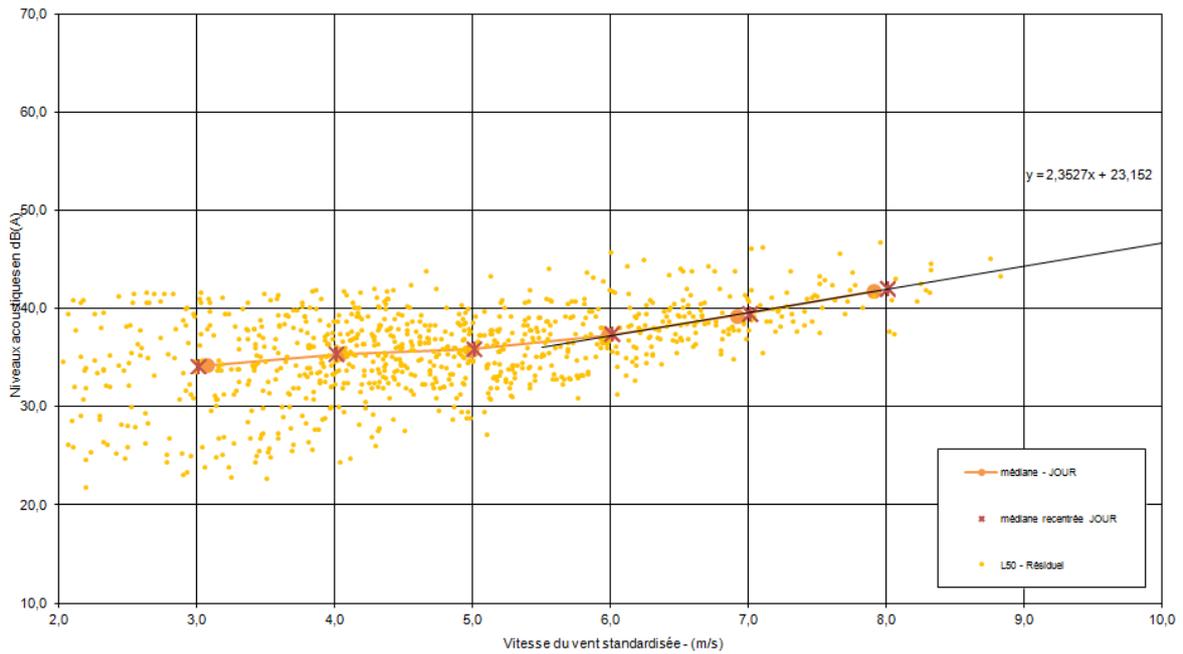


PF5 - Magny-la-Fosse - Période de Nuit (22h-7h)

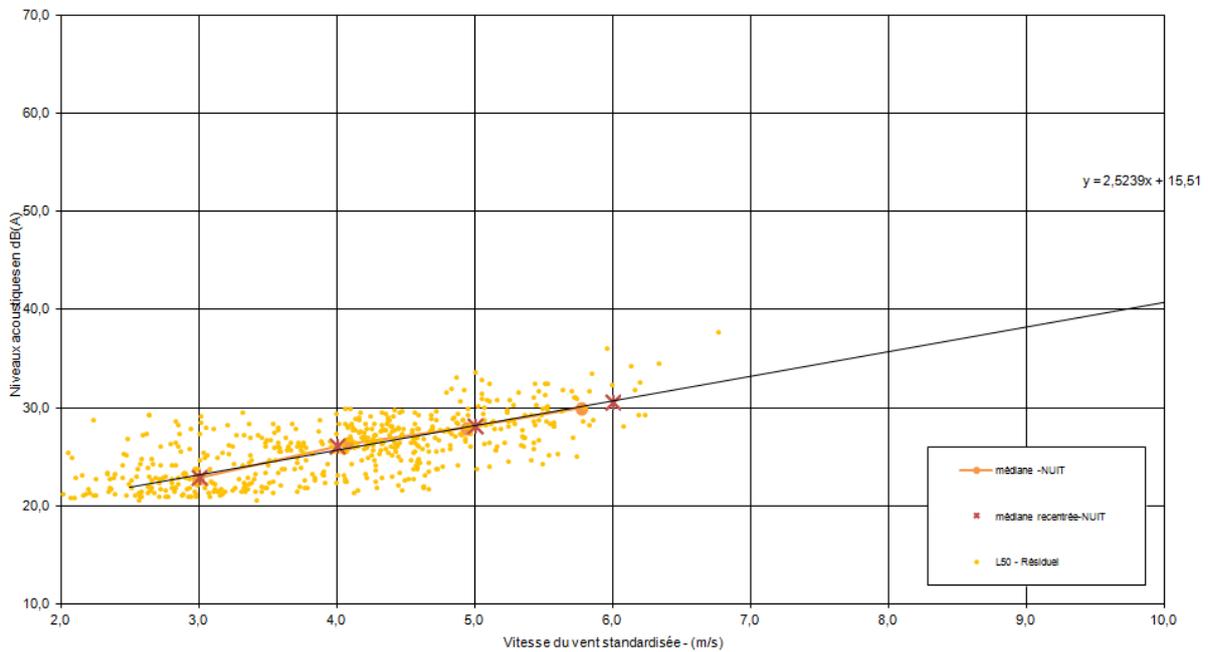


PF6 – Joncourt

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

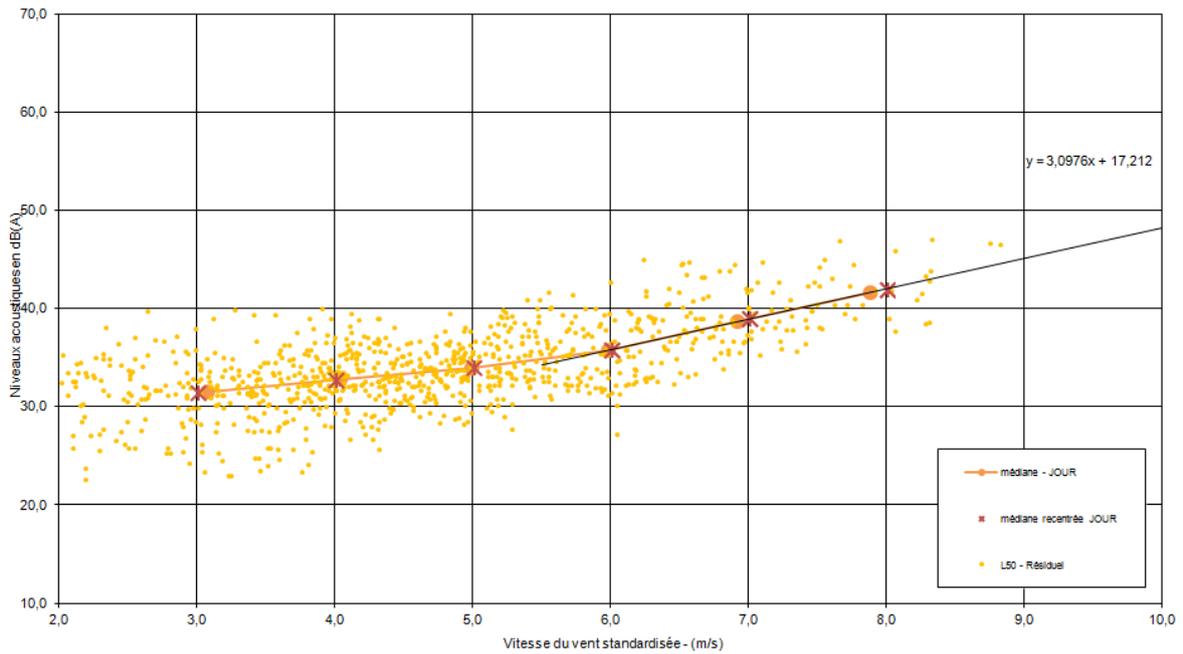


PF6 - Joncourt - Période de Nuit (22h-7h)

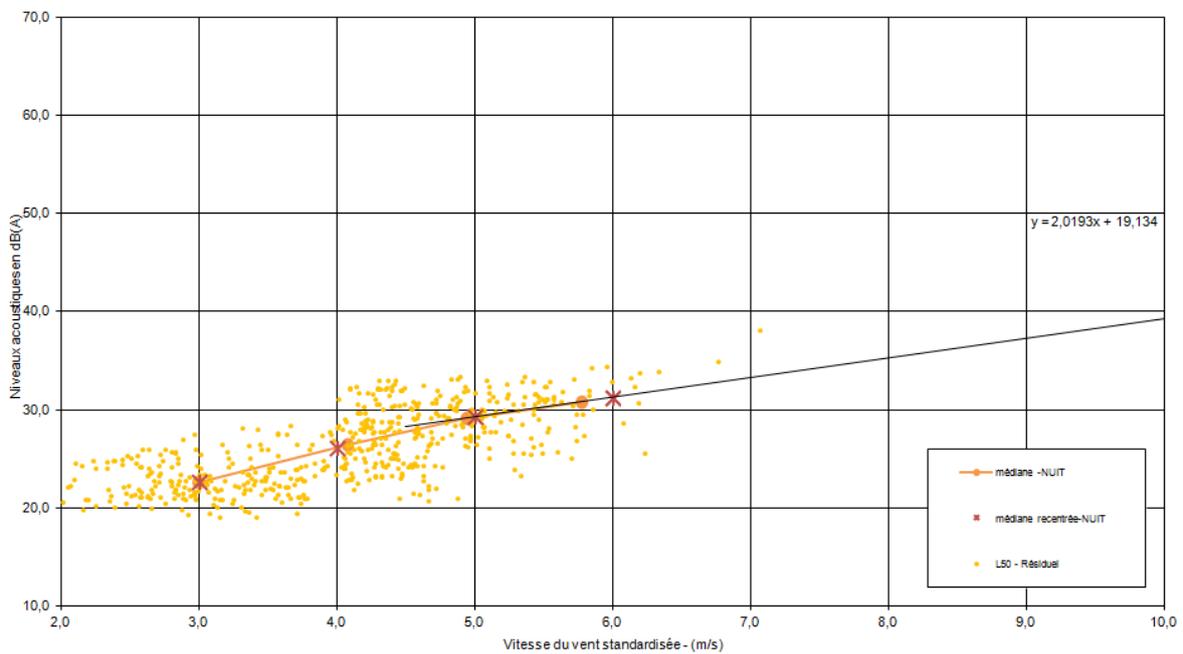


PF7 – Ferme Moulin Grison

PF7 - Ferme Moulin Grison - Période de Jour (7h-22h)



PF7 - Ferme Moulin Grison - Période de Nuit (22h-7h)



ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02
---	--

Technical Report

Octave sound power levels

Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge

Document Number:
F008_255_A14_EN

Revision:
00

Created:

F. Dally

Date:
2016-06-02

Responsible Department:
Engineering/TAP

Checked:

R. Haevernick

Confidentiality:
IP – Nordex internal

AST:
10753

Released:

H. Resing-Wörmer A. Bubert

Replaces:

Validity:
K HBG BGG P/T
K08 delta T

Document published in electronic form. Signed original at Engineering.

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

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge		F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

2.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Standard Mode) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A03_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.3	70.7	74.1	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
63 Hz	72.8	73.9	80.3	83.4	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	80.1	80.6	87.3	89.6	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
250 Hz	86.4	86.6	90.7	93.3	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	86.6	86.8	90.8	93.9	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	85.0	88.0	93.2	96.0	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
2000 Hz	84.3	89.4	94.9	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
4000 Hz	81.0	86.1	94.1	96.6	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
8000 Hz	75.8	74.4	84.1	87.1	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
Total sound power level	92.5	94.8	100.4	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

2.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Standard Mode) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A03_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	74.1	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
63 Hz	72.8	76.5	81.1	83.4	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.6	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
250 Hz	86.4	86.9	91.5	93.3	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	86.6	87.1	91.6	93.9	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	96.0	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	96.6	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	87.1	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
Total sound power level	92.5	95.5	101.2	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

3 Determination of the octave sound power levels (Mode 1 / sound operational Mode – 103.0 dB(A))

3.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 1 / sound optimized Mode 103.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	70.3	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1
63 Hz	72.8	73.6	79.9	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
125 Hz	80.1	80.3	86.9	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
250 Hz	86.4	86.3	90.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
500 Hz	86.6	86.5	90.4	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
1000 Hz	85.0	87.7	92.8	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
2000 Hz	84.3	89.1	94.5	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
4000 Hz	81.0	85.8	93.7	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
8000 Hz	75.8	74.1	83.7	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
Total sound power level	92.5	94.5	100.0	103.0						

3.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 1 / sound optimized Mode 103.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	70.7	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1
63 Hz	72.8	74.0	80.3	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
125 Hz	80.1	80.7	87.3	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
250 Hz	86.4	86.7	90.7	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
500 Hz	86.6	86.9	90.8	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
1000 Hz	85.0	88.1	93.2	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
2000 Hz	84.3	89.5	94.9	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
4000 Hz	81.0	86.2	94.1	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
8000 Hz	75.8	74.5	84.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
Total sound power level	92.5	94.9	100.4	103.0						

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge		F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

3.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 1 / sound optimized Mode 103.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1
63 Hz	72.8	76.5	81.1	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
250 Hz	86.4	86.9	91.5	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3	93.3
500 Hz	86.6	87.1	91.6	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
Total sound power level	92.5	95.5	101.2	103.0						

4 Determination of the octave sound power levels (Mode 2 / sound operational Mode – 102.5 dB(A))

4.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 2 / sound optimized Mode 102.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	70.3	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
63 Hz	72.8	73.6	79.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
125 Hz	80.1	80.3	86.9	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
250 Hz	86.4	86.3	90.3	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8
500 Hz	86.6	86.5	90.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
1000 Hz	85.0	87.7	92.8	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
2000 Hz	84.3	89.1	94.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	81.0	85.8	93.7	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1
8000 Hz	75.8	74.1	83.7	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6
Total sound power level	92.5	94.5	100.0	102.5						

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

4.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 2 / sound optimized Mode 102.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	70.7	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
63 Hz	72.8	74.0	80.3	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
125 Hz	80.1	80.7	87.3	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
250 Hz	86.4	86.7	90.7	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8
500 Hz	86.6	86.9	90.8	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
1000 Hz	85.0	88.1	93.2	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
2000 Hz	84.3	89.5	94.9	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	81.0	86.2	94.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1
8000 Hz	75.8	74.5	84.1	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6
Total sound power level	92.5	94.9	100.4	102.5						

4.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 2 / sound optimized Mode 102.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6	73.6
63 Hz	72.8	76.5	81.1	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
250 Hz	86.4	86.9	91.5	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8
500 Hz	86.6	87.1	91.6	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6
Total sound power level	92.5	95.5	101.2	102.5						

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

5 Determination of the octave sound power levels (Mode 3 / sound operational Mode – 102.0 dB(A))

5.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 3 / sound optimized Mode 102.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	70.3	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4
63 Hz	72.8	73.6	79.9	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1
125 Hz	80.1	80.3	86.9	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7
250 Hz	86.4	86.3	90.3	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
500 Hz	86.6	86.5	90.4	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
1000 Hz	85.0	87.7	92.8	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
2000 Hz	84.3	89.1	94.5	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
4000 Hz	81.0	85.8	93.7	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
8000 Hz	75.8	74.1	83.7	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2
Total sound power level	92.5	94.5	100.0	102.0						

5.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 3 / sound optimized Mode 102.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	70.7	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4
63 Hz	72.8	74.0	80.3	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1
125 Hz	80.1	80.7	87.3	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7
250 Hz	86.4	86.7	90.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
500 Hz	86.6	86.9	90.8	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
1000 Hz	85.0	88.1	93.2	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
2000 Hz	84.3	89.5	94.9	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
4000 Hz	81.0	86.2	94.1	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
8000 Hz	75.8	74.5	84.1	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2
Total sound power level	92.5	94.9	100.4	102.0						

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

5.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 3 / sound optimized Mode 102.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4	74.4
63 Hz	72.8	76.5	81.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7
250 Hz	86.4	86.9	91.5	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
500 Hz	86.6	87.1	91.6	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2	96.2
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2
Total sound power level	92.5	95.5	101.2	102.0						

6 Determination of the octave sound power levels (Mode 4 / sound operational Mode – 101.5 dB(A))

6.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 4 / sound optimized Mode 101.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	70.3	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9
63 Hz	72.8	73.6	79.9	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6
125 Hz	80.1	80.3	86.9	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2
250 Hz	86.4	86.3	90.3	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
500 Hz	86.6	86.5	90.4	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
1000 Hz	85.0	87.7	92.8	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
2000 Hz	84.3	89.1	94.5	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
4000 Hz	81.0	85.8	93.7	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
8000 Hz	75.8	74.1	83.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7
Total sound power level	92.5	94.5	100.0	101.5						

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge		F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

6.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 4 / sound optimized Mode 101.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	70.7	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9
63 Hz	72.8	74.0	80.3	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6
125 Hz	80.1	80.7	87.3	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2
250 Hz	86.4	86.7	90.7	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
500 Hz	86.6	86.9	90.8	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
1000 Hz	85.0	88.1	93.2	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
2000 Hz	84.3	89.5	94.9	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
4000 Hz	81.0	86.2	94.1	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
8000 Hz	75.8	74.5	84.1	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7
Total sound power level	92.5	94.9	100.4	101.5						

6.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 4 / sound optimized Mode 101.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9
63 Hz	72.8	76.5	81.1	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2	89.2
250 Hz	86.4	86.9	91.5	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
500 Hz	86.6	87.1	91.6	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7	82.7
Total sound power level	92.5	95.5	101.2	101.5						

	Technical Report	F008_255_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	Revision 00 2016-06-02

7 Determination of the octave sound power levels (Mode 5 / sound operational Mode – 99.0 dB(A))

7.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 5 / sound optimized Mode 99.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
63 Hz	72.8	73.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6
125 Hz	80.1	80.3	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
250 Hz	86.4	86.3	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1
500 Hz	86.6	86.5	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
1000 Hz	85.0	87.7	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	84.3	89.1	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
4000 Hz	81.0	85.8	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
8000 Hz	75.8	74.1	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
Total sound power level	92.5	94.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

7.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 5 / sound optimized Mode 99.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
63 Hz	72.8	74.0	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6
125 Hz	80.1	80.7	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
250 Hz	86.4	86.7	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1
500 Hz	86.6	86.9	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
1000 Hz	85.0	88.1	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	84.3	89.5	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
4000 Hz	81.0	86.2	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
8000 Hz	75.8	74.5	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
Total sound power level	92.5	94.9	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

7.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 5 / sound optimized Mode 99.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
63 Hz	72.8	76.5	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6	79.6
125 Hz	80.1	83.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
250 Hz	86.4	86.9	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1	90.1
500 Hz	86.6	87.1	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
1000 Hz	85.0	88.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
2000 Hz	84.3	90.4	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
4000 Hz	81.0	86.7	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1
8000 Hz	75.8	75.9	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4	83.4
Total sound power level	92.5	95.5	99.0							

8 Determination of the octave sound power levels (Mode 6 / sound operational Mode – 98.5 dB(A))

8.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 6 / sound optimized Mode 98.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5
63 Hz	72.8	73.6	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1
125 Hz	80.1	80.3	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
250 Hz	86.4	86.3	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
500 Hz	86.6	86.5	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
1000 Hz	85.0	87.7	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
2000 Hz	84.3	89.1	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
4000 Hz	81.0	85.8	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
8000 Hz	75.8	74.1	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	92.5	94.5	98.5							

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge		F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

8.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 6 / sound optimized Mode 98.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5
63 Hz	72.8	74.0	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1
125 Hz	80.1	80.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
250 Hz	86.4	86.7	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
500 Hz	86.6	86.9	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
1000 Hz	85.0	88.1	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
2000 Hz	84.3	89.5	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
4000 Hz	81.0	86.2	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
8000 Hz	75.8	74.5	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	92.5	94.9	98.5							

8.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 6 / sound optimized Mode 98.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5	70.5
63 Hz	72.8	76.5	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1	79.1
125 Hz	80.1	83.8	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
250 Hz	86.4	86.9	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
500 Hz	86.6	87.1	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
1000 Hz	85.0	88.4	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
2000 Hz	84.3	90.4	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
4000 Hz	81.0	86.7	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
8000 Hz	75.8	75.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9	82.9
Total sound power level	92.5	95.5	98.5							

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

9 Determination of the octave sound power levels (Mode 7 / sound operational Mode – 98.0 dB(A))

9.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 7 / sound optimized Mode 98.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
63 Hz	72.8	73.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6
125 Hz	80.1	80.3	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
250 Hz	86.4	86.3	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	86.6	86.5	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
1000 Hz	85.0	87.7	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
2000 Hz	84.3	89.1	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
4000 Hz	81.0	85.8	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
8000 Hz	75.8	74.1	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
Total sound power level	92.5	94.5	98.0							

9.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 7 / sound optimized Mode 98.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
63 Hz	72.8	74.0	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6
125 Hz	80.1	80.7	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
250 Hz	86.4	86.7	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	86.6	86.9	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
1000 Hz	85.0	88.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
2000 Hz	84.3	89.5	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
4000 Hz	81.0	86.2	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
8000 Hz	75.8	74.5	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
Total sound power level	92.5	94.9	98.0							

	Technical Report	F008_255_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	Revision 00 2016-06-02

9.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 7 / sound optimized Mode 98.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
63 Hz	72.8	76.5	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6	78.6
125 Hz	80.1	83.8	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
250 Hz	86.4	86.9	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
500 Hz	86.6	87.1	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
1000 Hz	85.0	88.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
2000 Hz	84.3	90.4	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2
4000 Hz	81.0	86.7	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
8000 Hz	75.8	75.9	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
Total sound power level	92.5	95.5	98.0							

10 Determination of the octave sound power levels (Mode 8 / sound operational Mode – 97.5 dB(A))

10.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 8 / sound optimized Mode 97.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5
63 Hz	72.8	73.6	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1
125 Hz	80.1	80.3	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7
250 Hz	86.4	86.3	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	86.6	86.5	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
1000 Hz	85.0	87.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
2000 Hz	84.3	89.1	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
4000 Hz	81.0	85.8	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
8000 Hz	75.8	74.1	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
Total sound power level	92.5	94.5	97.5							

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

10.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 8 / sound optimized Mode 97.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5
63 Hz	72.8	74.0	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1
125 Hz	80.1	80.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7
250 Hz	86.4	86.7	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	86.6	86.9	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
1000 Hz	85.0	88.1	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
2000 Hz	84.3	89.5	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
4000 Hz	81.0	86.2	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
8000 Hz	75.8	74.5	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
Total sound power level	92.5	94.9	97.5							

10.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 8 / sound optimized Mode 97.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5
63 Hz	72.8	76.5	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1	78.1
125 Hz	80.1	83.8	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7
250 Hz	86.4	86.9	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
500 Hz	86.6	87.1	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3	88.3
1000 Hz	85.0	88.4	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
2000 Hz	84.3	90.4	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7
4000 Hz	81.0	86.7	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
8000 Hz	75.8	75.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9
Total sound power level	92.5	95.5	97.5							

	Technical Report	F008_255_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	Revision 00 2016-06-02

11 Determination of the octave sound power levels (Mode 9 / sound operational Mode – 97.0 dB(A))

11.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 9 / sound optimized Mode 97.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4
63 Hz	72.8	73.6	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0
125 Hz	80.1	80.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.4	86.3	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
500 Hz	86.6	86.5	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
1000 Hz	85.0	87.7	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
2000 Hz	84.3	89.1	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
4000 Hz	81.0	85.8	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
8000 Hz	75.8	74.1	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4
Total sound power level	92.5	94.5	97.0							

11.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 9 / sound optimized Mode 97.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4
63 Hz	72.8	74.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0
125 Hz	80.1	80.7	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.4	86.7	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
500 Hz	86.6	86.9	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
1000 Hz	85.0	88.1	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
2000 Hz	84.3	89.5	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
4000 Hz	81.0	86.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
8000 Hz	75.8	74.5	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4
Total sound power level	92.5	94.9	97.0							

	Technical Report	F008_255_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	Revision 00 2016-06-02

11.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 9 / sound optimized Mode 97.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4	67.4
63 Hz	72.8	76.5	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0
125 Hz	80.1	83.8	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3	85.3
250 Hz	86.4	86.9	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
500 Hz	86.6	87.1	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
1000 Hz	85.0	88.4	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9
2000 Hz	84.3	90.4	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9
4000 Hz	81.0	86.7	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
8000 Hz	75.8	75.9	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4	77.4
Total sound power level	92.5	95.5	97.0							

12 Determination of the octave sound power levels (Mode 10 / sound optimized Mode – 96.5 dB(A))

12.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 10 / sound optimized Mode 96.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
63 Hz	72.8	73.6	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5
125 Hz	80.1	80.3	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.4	86.3	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
500 Hz	86.6	86.5	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
1000 Hz	85.0	87.7	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
2000 Hz	84.3	89.1	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
4000 Hz	81.0	85.8	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
8000 Hz	75.8	74.1	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9
Total sound power level	92.5	94.5	96.5							

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

12.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 10 / sound optimized Mode 96.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.4	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
63 Hz	72.8	74.0	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5
125 Hz	80.1	80.7	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.4	86.7	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
500 Hz	86.6	86.9	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
1000 Hz	85.0	88.1	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
2000 Hz	84.3	89.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
4000 Hz	81.0	86.2	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
8000 Hz	75.8	74.5	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9
Total sound power level	92.5	94.9	96.5							

12.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 10 / sound optimized Mode 96.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
63 Hz	72.8	76.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5
125 Hz	80.1	83.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8	84.8
250 Hz	86.4	86.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
500 Hz	86.6	87.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1	88.1
1000 Hz	85.0	88.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
2000 Hz	84.3	90.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4	91.4
4000 Hz	81.0	86.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
8000 Hz	75.8	75.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9
Total sound power level	92.5	95.5	96.5							

	Technical Report	F008_255_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	Revision 00 2016-06-02

13 Determination of the octave sound power levels (Mode 11 / sound operational Mode – 96.0 dB(A))

13.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 11 / sound optimized Mode 96.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4
63 Hz	72.8	73.6	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0
125 Hz	80.1	80.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.4	86.3	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4
500 Hz	86.6	86.5	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6
1000 Hz	85.0	87.7	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
2000 Hz	84.3	89.1	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
4000 Hz	81.0	85.8	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
8000 Hz	75.8	74.1	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4
Total sound power level	92.5	94.5	96.0							

13.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 11 / sound optimized Mode 96.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.3	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4
63 Hz	72.8	73.9	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0
125 Hz	80.1	80.6	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.4	86.6	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4
500 Hz	86.6	86.8	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6
1000 Hz	85.0	88.0	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
2000 Hz	84.3	89.4	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
4000 Hz	81.0	86.1	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
8000 Hz	75.8	74.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4
Total sound power level	92.5	94.8	96.0							

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

13.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 11 / sound optimized Mode 96.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.8	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4
63 Hz	72.8	76.4	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0
125 Hz	80.1	83.7	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
250 Hz	86.4	86.8	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4	87.4
500 Hz	86.6	87.0	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6	87.6
1000 Hz	85.0	88.3	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9
2000 Hz	84.3	90.3	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9	90.9
4000 Hz	81.0	86.6	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2	87.2
8000 Hz	75.8	75.8	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4	76.4
Total sound power level	92.5	95.4	96.0							

14 Determination of the octave sound power levels (Mode 12 / sound operational Mode – 95.5 dB(A))

14.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 12 / sound optimized Mode 95.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.0	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9
63 Hz	72.8	73.6	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5
125 Hz	80.1	80.3	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8
250 Hz	86.4	86.3	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9
500 Hz	86.6	86.5	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
1000 Hz	85.0	87.7	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
2000 Hz	84.3	89.1	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
4000 Hz	81.0	85.8	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
8000 Hz	75.8	74.1	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9
Total sound power level	92.5	94.5	95.5							

	Technical Report Octave sound power levels Nordex N117/3600 – Operational Modes Serrated Trailing Edge	F008_255_A14_EN Revision 00 2016-06-02

14.2 Hub height 106 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 12 / sound optimized Mode 95.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 106 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	62.2	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9
63 Hz	72.8	73.8	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5
125 Hz	80.1	80.5	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8
250 Hz	86.4	86.5	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9
500 Hz	86.6	86.7	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
1000 Hz	85.0	87.9	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
2000 Hz	84.3	89.3	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
4000 Hz	81.0	86.0	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
8000 Hz	75.8	74.3	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9
Total sound power level	92.5	94.7	95.5							

14.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 (Mode 12 / sound optimized Mode 95.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.

Octave sound power levels at standardized wind speeds v_s in dB(A)										
Frequency	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.4	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9	65.9
63 Hz	72.8	76.0	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5
125 Hz	80.1	83.3	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8
250 Hz	86.4	86.4	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9	86.9
500 Hz	86.6	86.6	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
1000 Hz	85.0	87.9	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
2000 Hz	84.3	89.9	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
4000 Hz	81.0	86.2	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7
8000 Hz	75.8	75.4	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9	75.9
Total sound power level	92.5	95.0	95.5							

15 Protection Notice ISO 16016

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorization are prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

ANNEXE N°3 : INCERTITUDES 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.

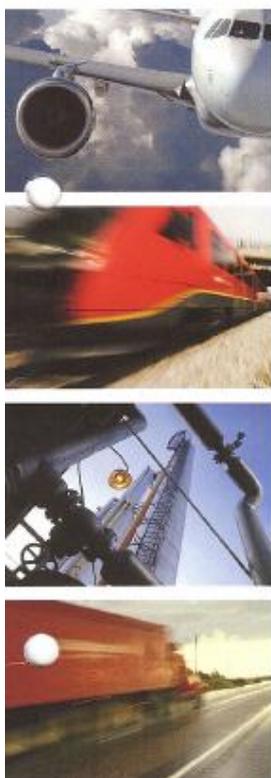
Détails sur la modélisation avec le logiciel CadnaA

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!

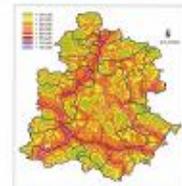
- Utilisez toutes les données disponibles sans perdre d'information – CadnaA offre une quantité gigantesque de formats d'importation et d'interfaces minimisant votre charge de travail
- Présentez les niveaux de bruit calculés à des points récepteurs fixes, sur des maillages, sous forme de cartes de bruit 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.

