

NEOEN

**PROJET EOLIEN
DE LARGEASSE (79)**

Etude d'impact acoustique

19 juillet 2018

Rapport n°224ACO2015-01K



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

Tél : 02 47 26 88 16

E-mail : contact@erea-ingenierie.com

www.erea-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. CAMPAGNES DE MESURES	16
4.2. PRESENTATION DES RESULTATS BRUTS	18
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT.....	25
4.3.1. Méthodologie générale.....	25
4.3.2. Résultats	27
5. ANALYSE PREVISIONNELLE	29
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET	29
5.1.1. Présentation du modèle de calcul.....	29
5.1.2. Configuration étudiée	30
5.1.3. Hypothèses d'émissions.....	30
5.1.4. Résultats des calculs.....	32
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES	38
5.2.1. Emergences globales en fonctionnement normal	38
5.2.2. Plan de bridage.....	44
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT.....	47
5.4. TONALITE MARQUEE	49
6. CONCLUSION	51
ANNEXES.....	53
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »	54
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES	66
ANNEXE N°3 : INCERTITUDES DE CALCULS.....	84

1. PREAMBULE

La présente étude acoustique concerne le projet éolien de Largeasse, situé dans le département des Deux-Sèvres (79).

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, la présente étude acoustique s'articule autour des trois axes suivants :

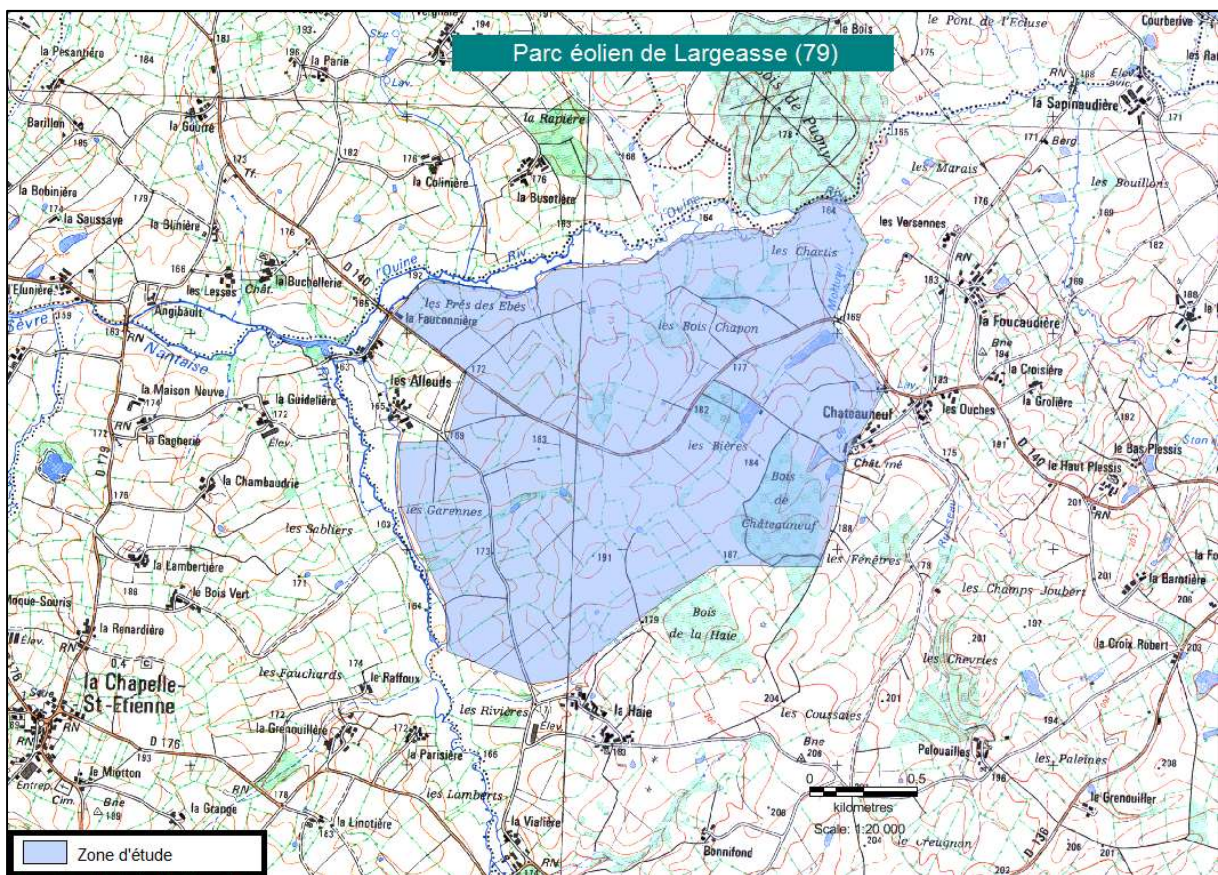
- **Campagnes de mesures *in situ*** : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- **Analyse de l'émergence** à partir des deux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

2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le projet éolien de Largeasse est situé au nord-ouest du département des Deux-Sèvres (79). L'ambiance sonore du site est caractéristique d'un environnement rural et calme légèrement impacté par l'activité agricole de jour. Il convient de noter la présence de la départementale D140 qui traverse le site ainsi que d'autres routes, moins fréquentées.

Le parc éolien le plus proche, en fonctionnement à notre connaissance, se situe à environ 3 kilomètres du projet. Il s'agit du parc « Le grand Linault », composé de cinq machines sur la commune de Traves.

La carte ci-dessous localise la zone d'étude du projet de Largeasse.



Localisation de la zone d'étude du projet éolien de Largeasse (79)

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.

La norme NFS 31-114, dans sa version de juillet 2011, a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de juillet 2011.

Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur en France, et prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT

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

3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique

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

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

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

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

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

Fréquence d'un son

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

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

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

Pondération A

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

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

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

Arithmétique particulière du décibel

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

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

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

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

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

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

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

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

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

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

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

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

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

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

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

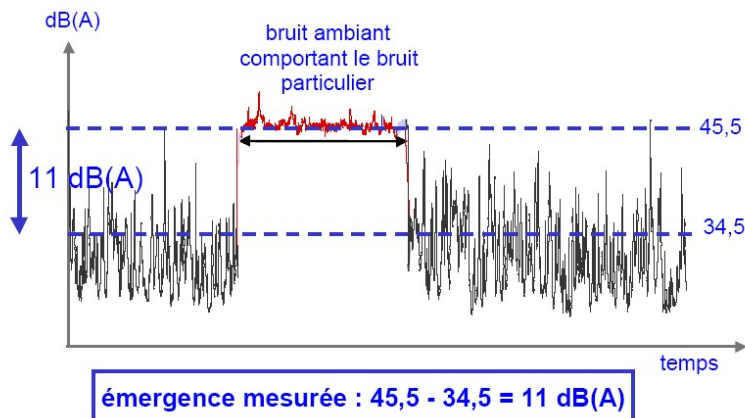
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences, car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités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

Notion d'émergence

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 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 :

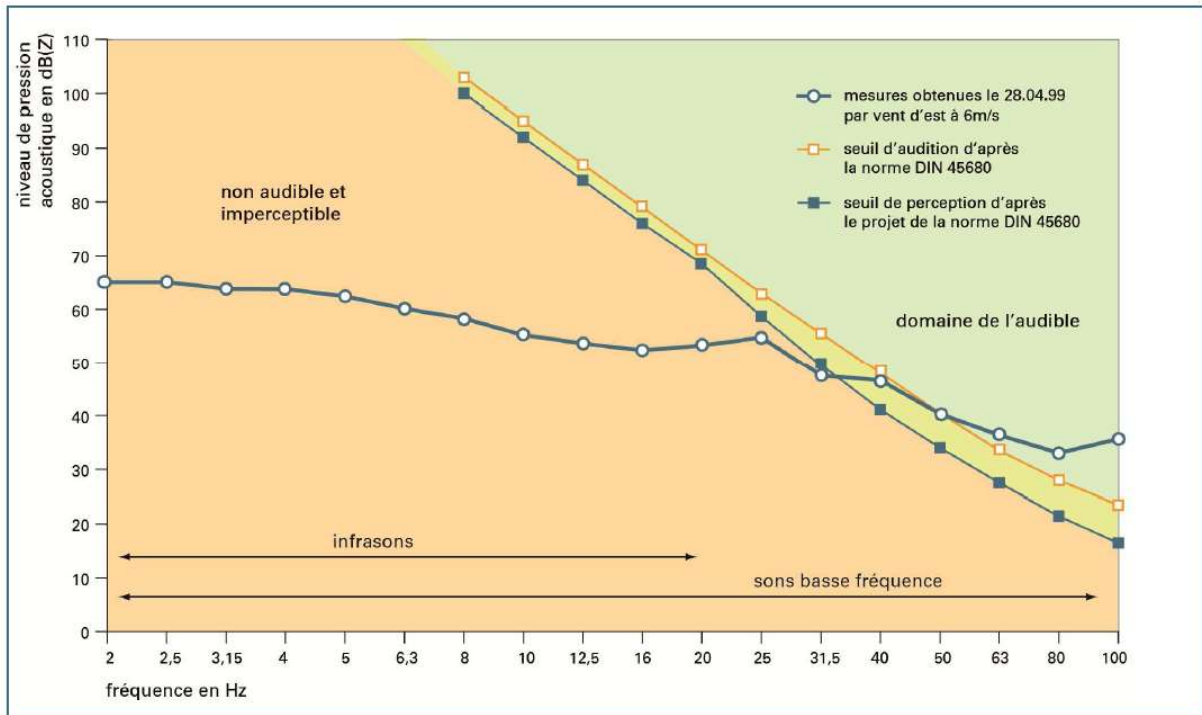
- Origines naturelles : les orages, les chutes d'eau, les événements naturels (tremblements de terre, tempêtes, ...), les obstacles au vent (arbres, falaises, ...).
- Origines techniques : la circulation (routière, ferroviaire ou aéronautique), le chauffage et la climatisation, l'activité industrielle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

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 connue ». On a 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'Afssset (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, n'engendre pas de niveaux supérieurs à 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 au niveau 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 en 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.).

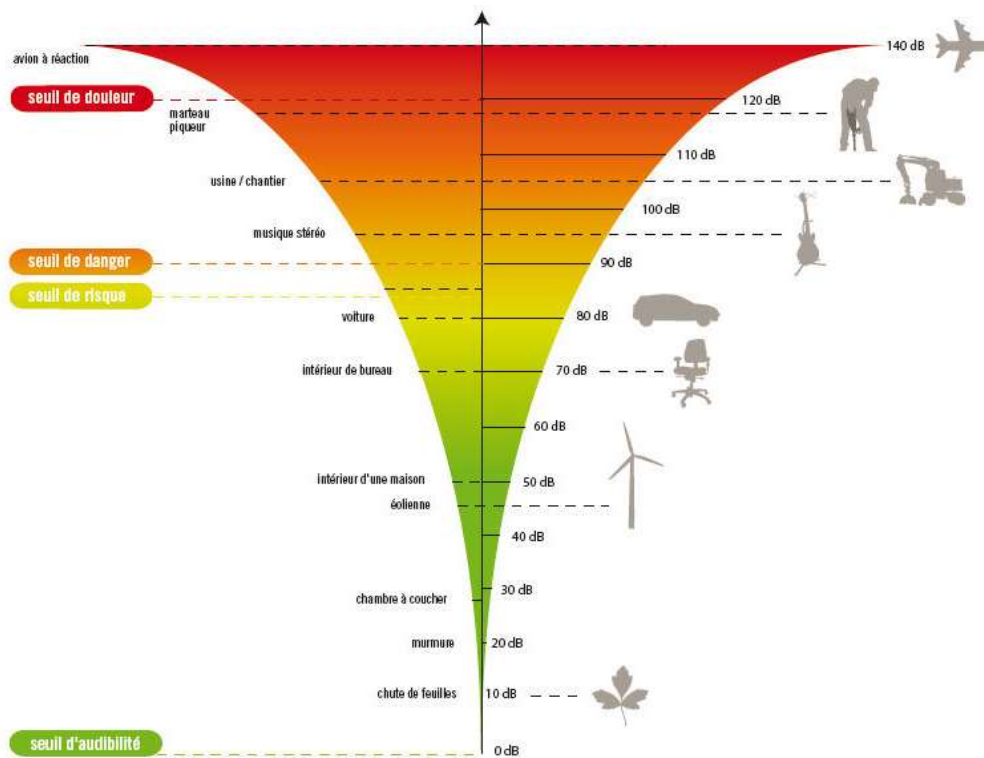
Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	L _{Aeq, 24 h}	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
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 4 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 4 m/s, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente avec la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.
- Au-delà de 10 à 15 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.

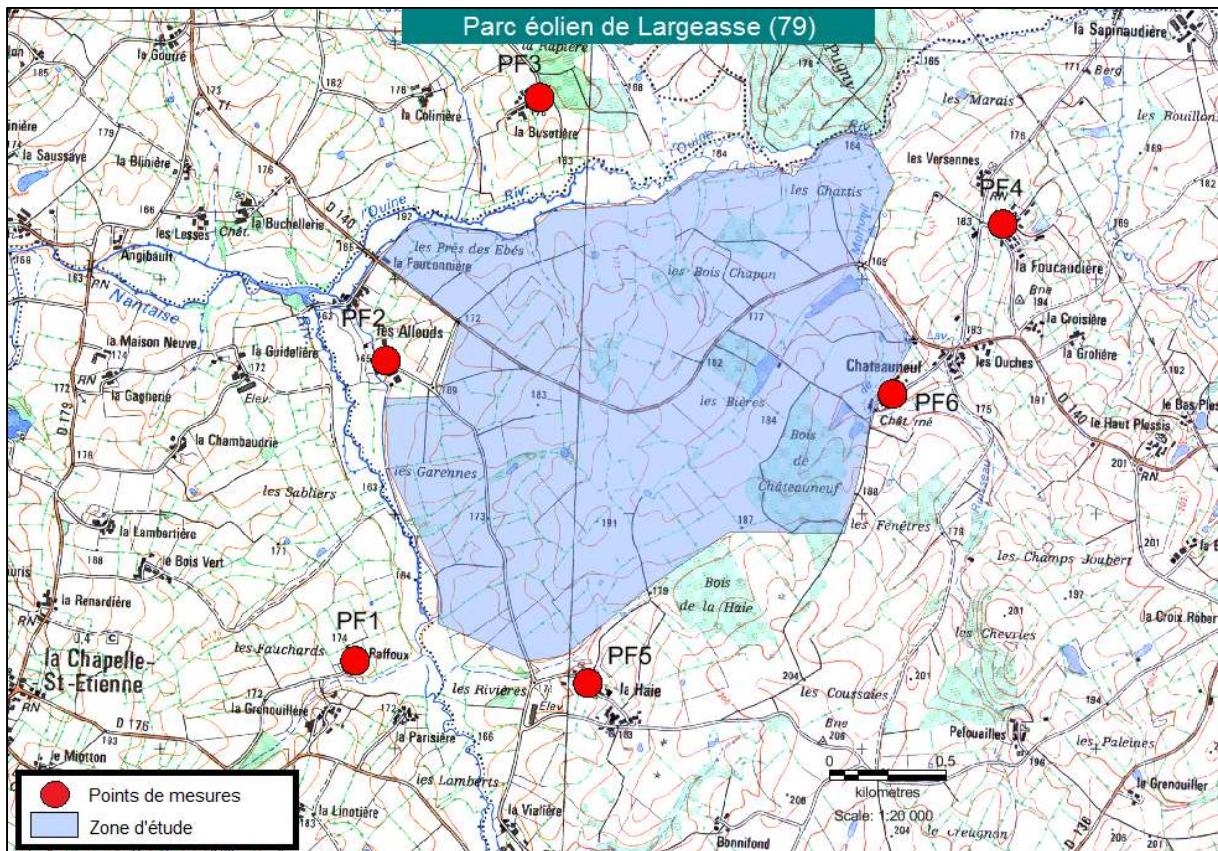
La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 4 et 6/7 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

4. ETAT INITIAL

4.1. CAMPAGNES DE MESURES

De manière à caractériser l'ambiance sonore au droit des habitations riveraines au projet de manière précise, une campagne de mesure a été réalisée du 4 au 15 juin 2015. Cette période de mesure correspond à la saison où les activités anthropiques sont les plus nombreuses (loisirs, agriculture, etc.). Il s'agit aussi de la période de l'année où la gêne est potentiellement la plus importante du fait des nombreuses activités extérieures pratiquées par les riverains : loisirs, sport, repas en terrasse. De plus, c'est une saison durant laquelle la population peut vivre les fenêtres ouvertes jour et nuit, ce qui induit une plus forte sensibilité aux bruits extérieurs.

Lors de la campagne de mesures, **6 points de mesures** ont été choisis autour du projet afin de caractériser au mieux les différentes ambiances sonores existantes. De plus, pour chaque point de mesure, l'habitation où a été placé le sonomètre est la plus proche du futur parc éolien et est représentative de l'ambiance sonore du lieu-dit auquel elle appartient. Une recherche des zones à émergence réglementée (ZER cf. arrêté du 26 août 2011) a été réalisée autour de la zone d'implantation potentielle. Cette analyse sur site a permis de définir les ZER les plus sensibles et les plus représentatives et ainsi de définir les points de mesures acoustiques (carte ci-dessous). Un mât météorologique de mesure du vent, présent sur le site, permet de mesurer finement la vitesse et la direction du vent ; les calculs n'en seront que plus précis. La carte ci-dessous présente la localisation des points de mesure par rapport à la zone d'étude du projet.



Localisation de la zone d'étude et des points de mesures

Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires de durée une seconde pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément à la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type SOLO et FUSION (classe I) de la société 01dB; les données sont traitées et analysées par informatique.

Un problème technique est survenu sur le sonomètre placé au droit du PF5 (problème interne à l'appareil). La mesure s'est interrompue après 28h.

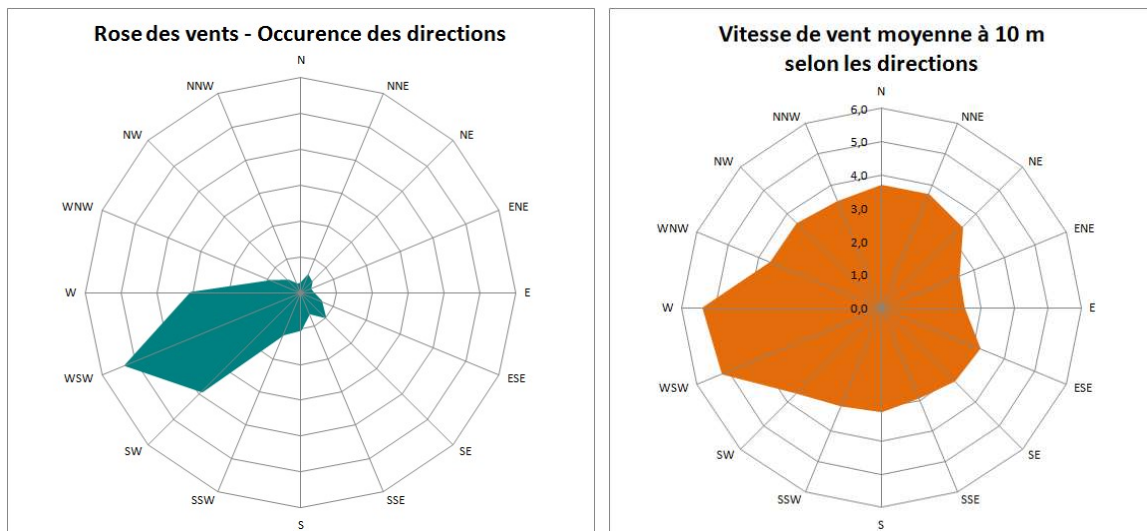
A hauteur des microphones, la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s lors des mesures (vent faible ou masqué par les habitations), conformément à la norme NFS 31-110.

Les mesures météorologiques sont réalisées sur le site du projet à l'aide d'un mât avec plusieurs anémomètres positionnés à plusieurs hauteurs (81,5m, 60m et 40m).

Ces données sont relevées toutes les dix minutes durant toute la campagne de mesures acoustiques afin de corréler les données de bruit avec celles de vent.

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes lors de la campagne de mesures acoustiques.

- La vitesse de vent standardisée (à 10 m du sol) maximale relevée est de 8,8 m/s le 9 juin 2015 dans l'après-midi ;
- Le vent provient principalement du secteur ouest à sud-ouest sur la période de mesures (direction principale du vent retrouvée sur le site);



Roses des vents du 4 au 15 juin 2015

4.2. PRESENTATION DES RESULTATS BRUTS

Les six points de mesures sont présentés avec des fiches présentant les informations suivantes :

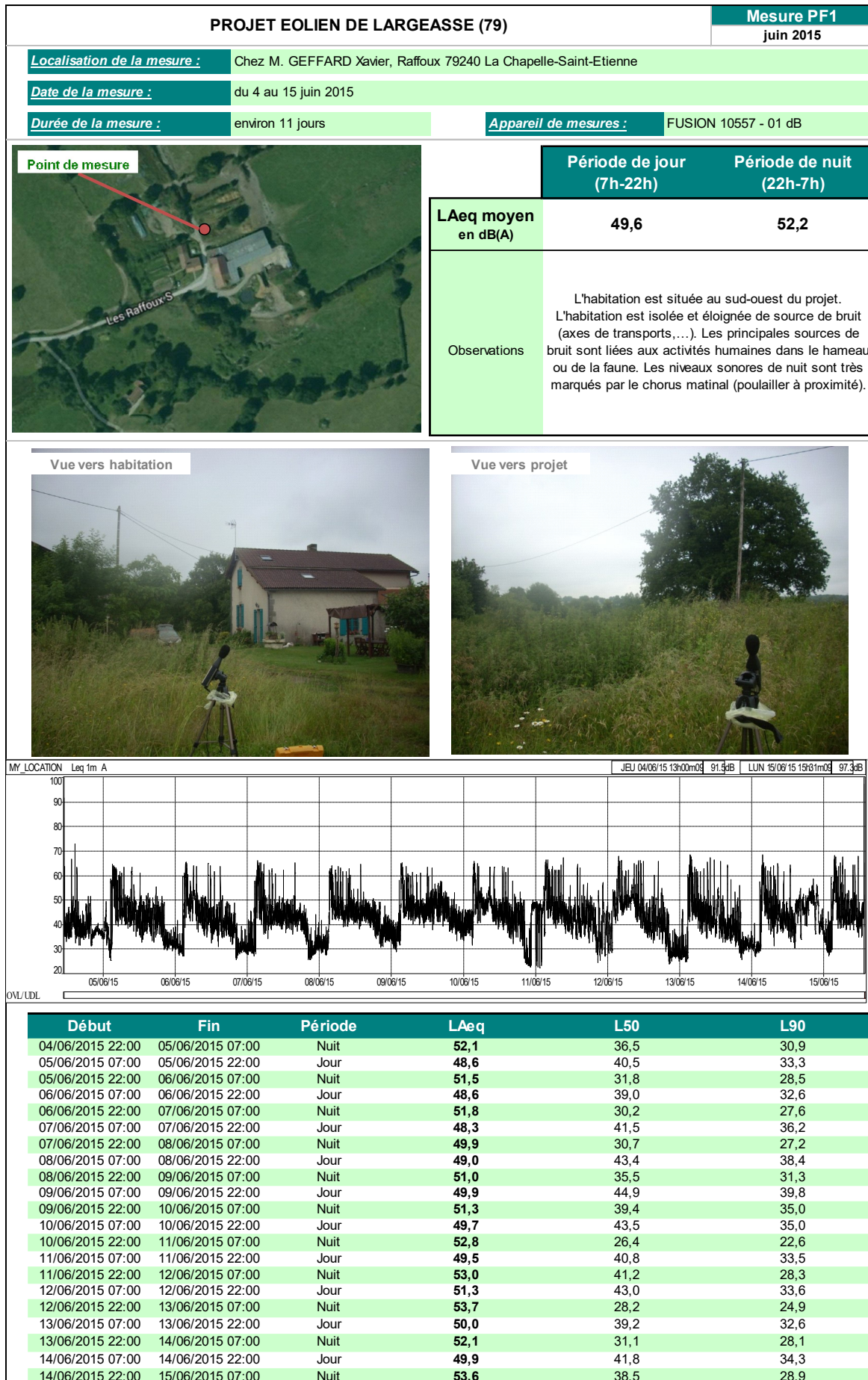
- caractéristiques du site,
- photographies et repérage du point de mesure,
- évolution temporelle du niveau de bruit,
- listing des niveaux L_{Aeq} , L_{90} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit,
- niveau L_{Aeq} moyen sur chacune des périodes réglementaires.

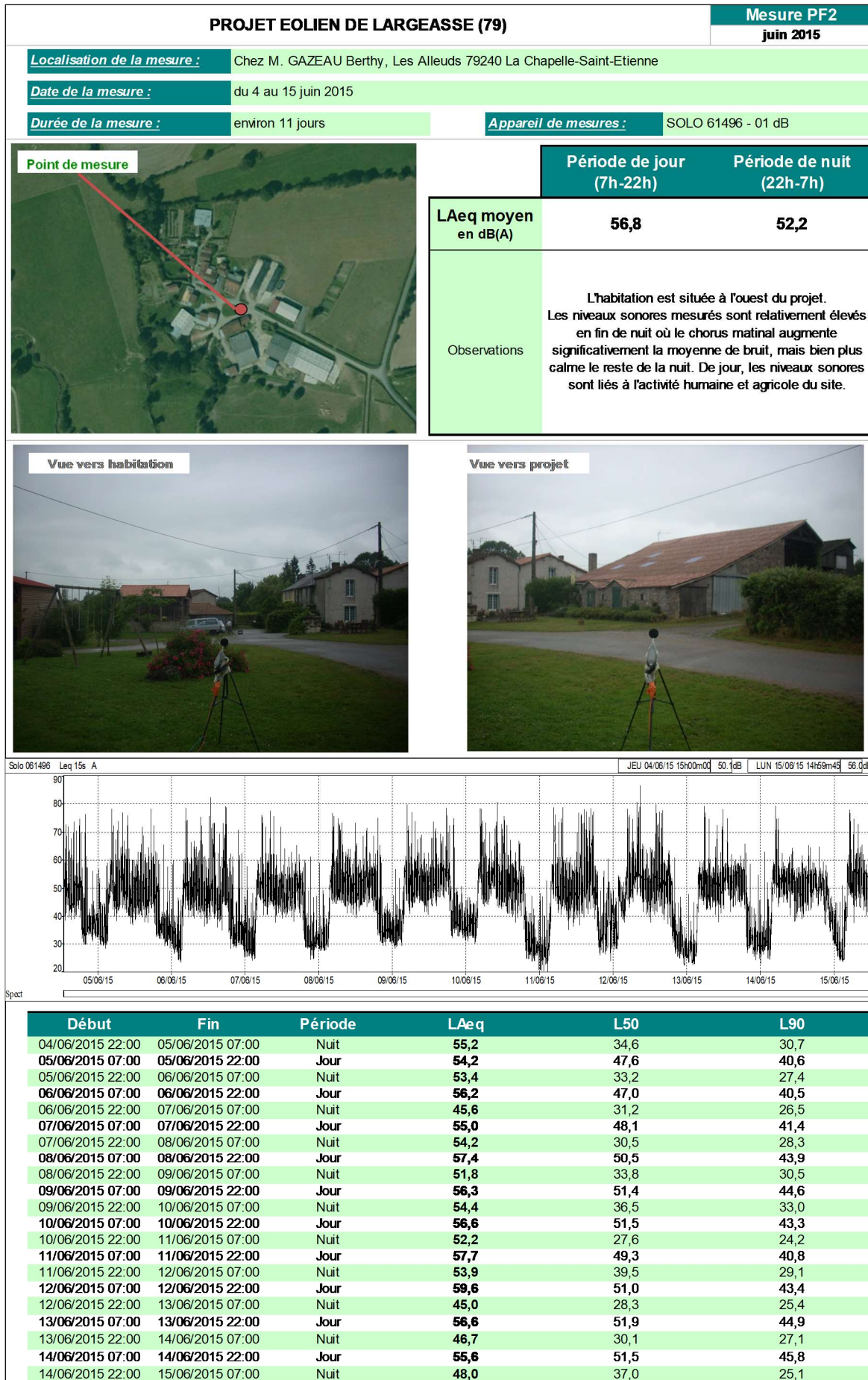
Remarque :

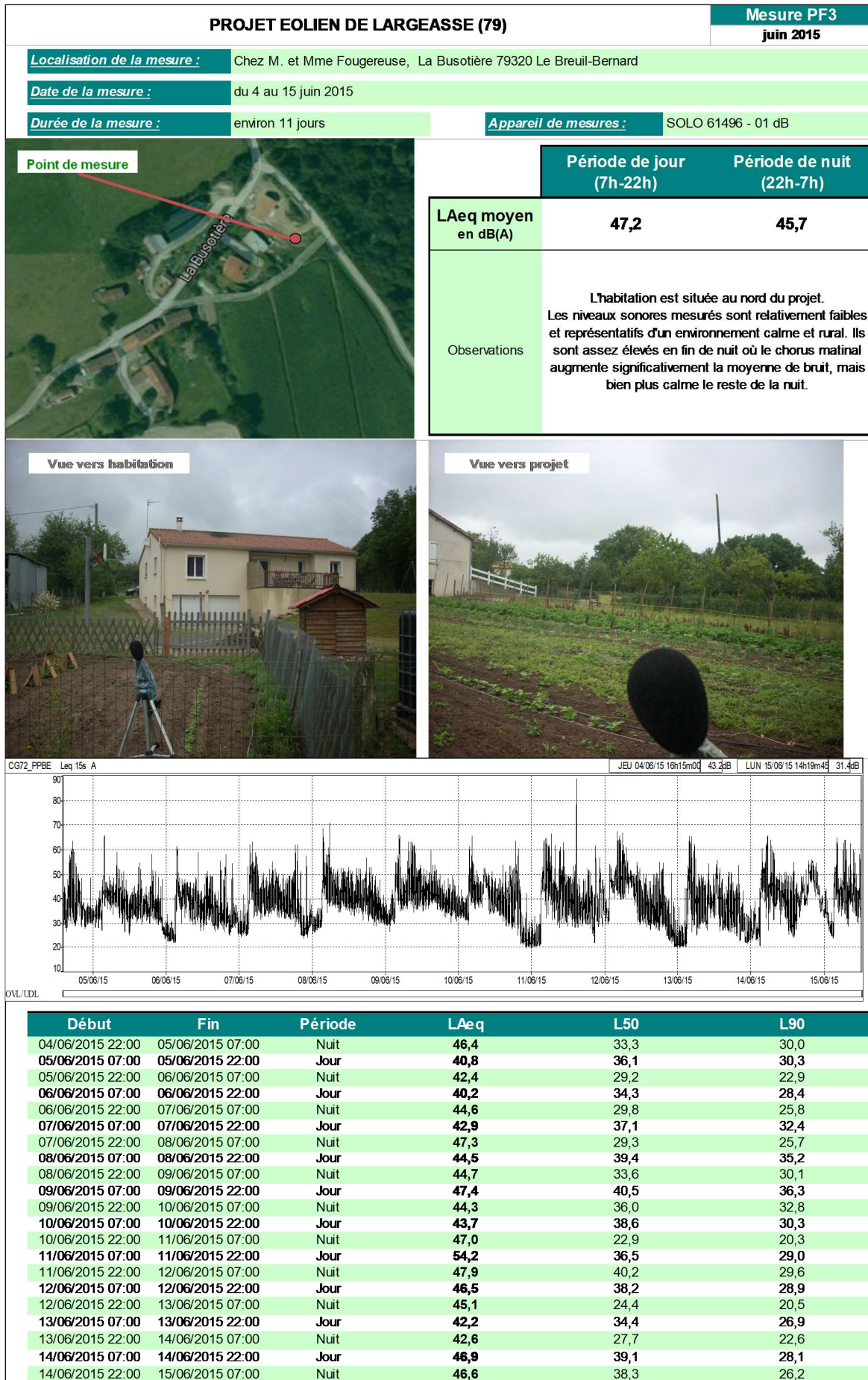
S'il est observé des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicules au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes...), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir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

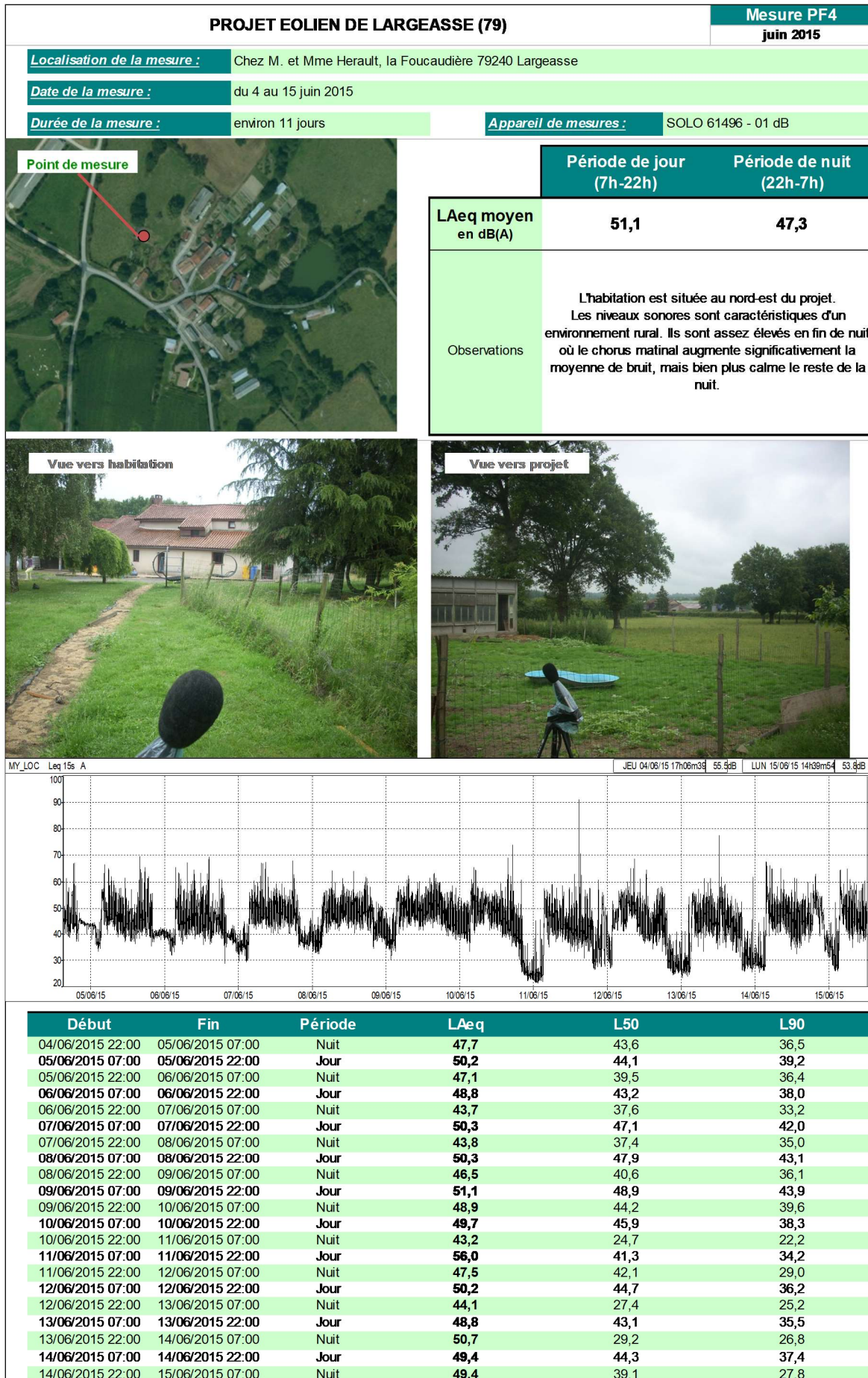
Les coordonnées géographiques de ces points de mesures sont présentées dans le tableau suivant.

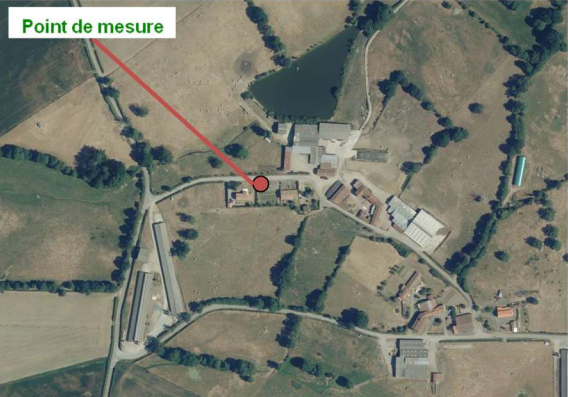


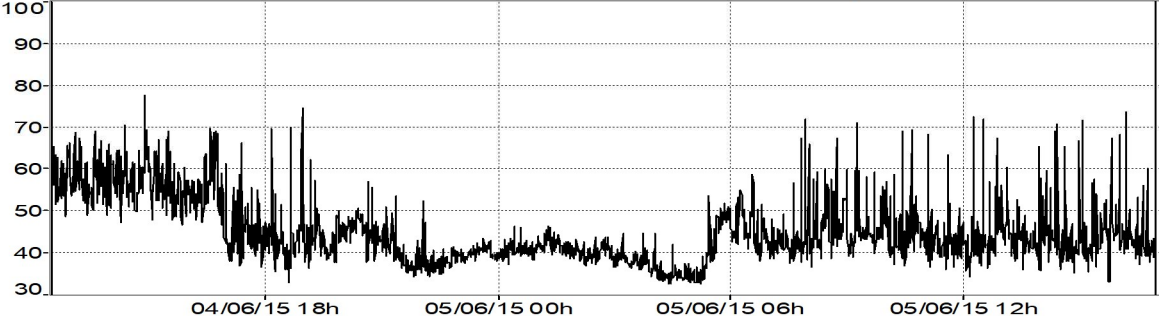
	Lambert 93	
Point fixe	X	Y
PF1	428334	6626748
PF2	428486	6627992
PF3	429159	6629142
PF4	431123	6628594
PF5	429239	6626647
PF6	430922	6628030

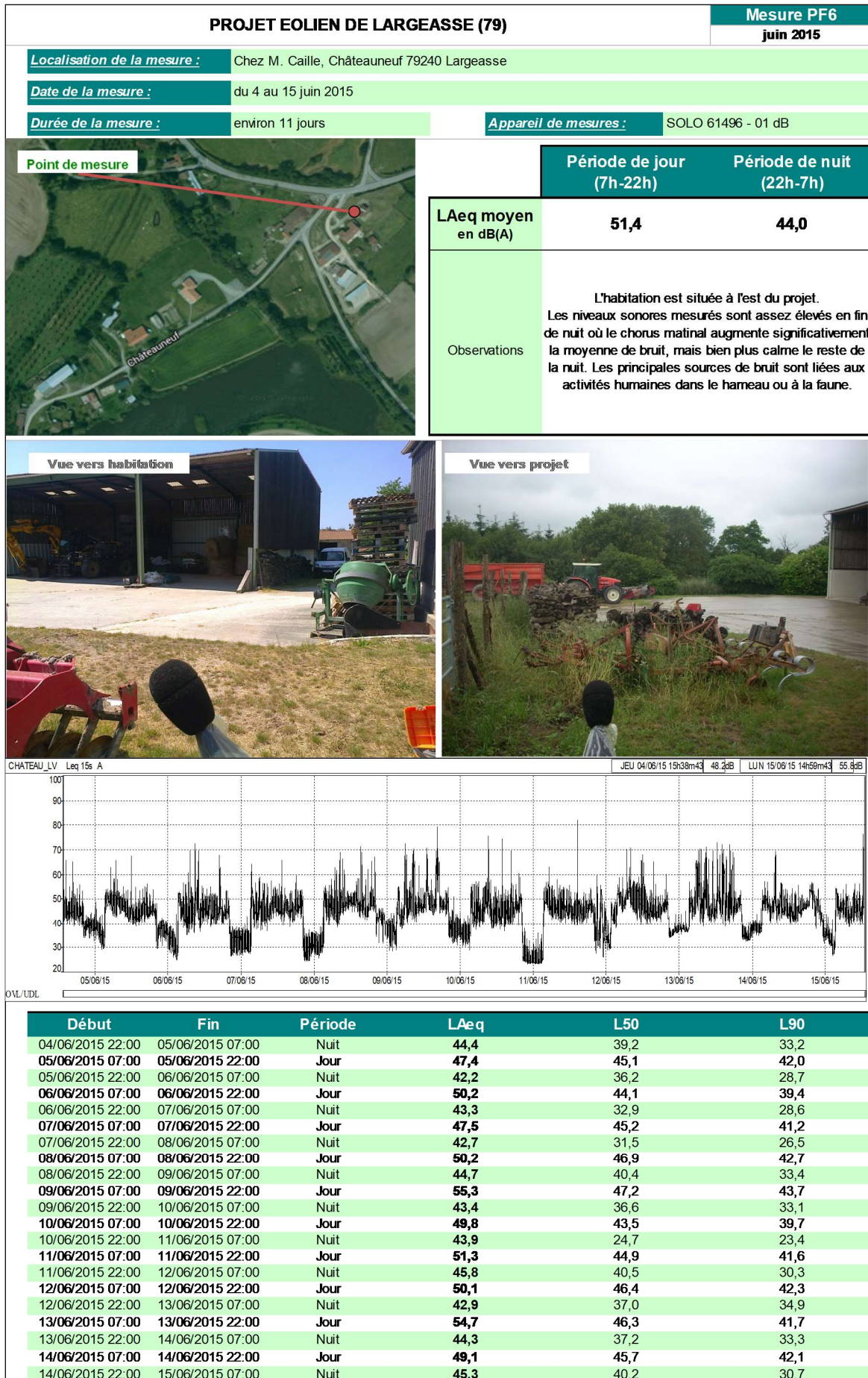








PROJET EOLIEN DE LARGEASSE (79)		Mesure PF5 juin 2015	
Localisation de la mesure :	Chez M. BIROT Christian, La Haye 79240 Largeasse		
Date de la mesure :	du 4 au 15 juin 2015		
Durée de la mesure :	environ 11 jours	Appareil de mesures :	FUSION 10768 - 01 dB
Point de mesure 	Période de jour (7h-22h)	68,3	Période de nuit (22h-7h) 42,9
	LAeq moyen en dB(A)		
Observations	L'habitation est située au sud du projet. L'environnement sonore est globalement élevé le jour et plutôt calme la nuit, mise à part des événements bruyants qui augmentent la moyenne et qui seront supprimés par la suite. Un dysfonctionnement du sonomètre est intervenu après 28h de mesure.		
Vue vers habitation 	Vue vers projet 		
MY_LOC Leq 30s A	04/06/15 12:30:00	64,9dB	1j04h30m00 SEL 115,0dB
			
	04/06/15 18h	05/06/15 00h	05/06/15 06h 05/06/15 12h
Début	Fin	Période	LAeq L50 L90
04/06/2015 22:00	05/06/2015 07:00	Nuit	42,9 39,0 34,1
05/06/2015 07:00	05/06/2015 22:00	Jour	– – –
05/06/2015 22:00	06/06/2015 07:00	Nuit	– – –
06/06/2015 07:00	06/06/2015 22:00	Jour	– – –
06/06/2015 22:00	07/06/2015 07:00	Nuit	– – –



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 mesure situé sur 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 et de nuit 22h-5h).

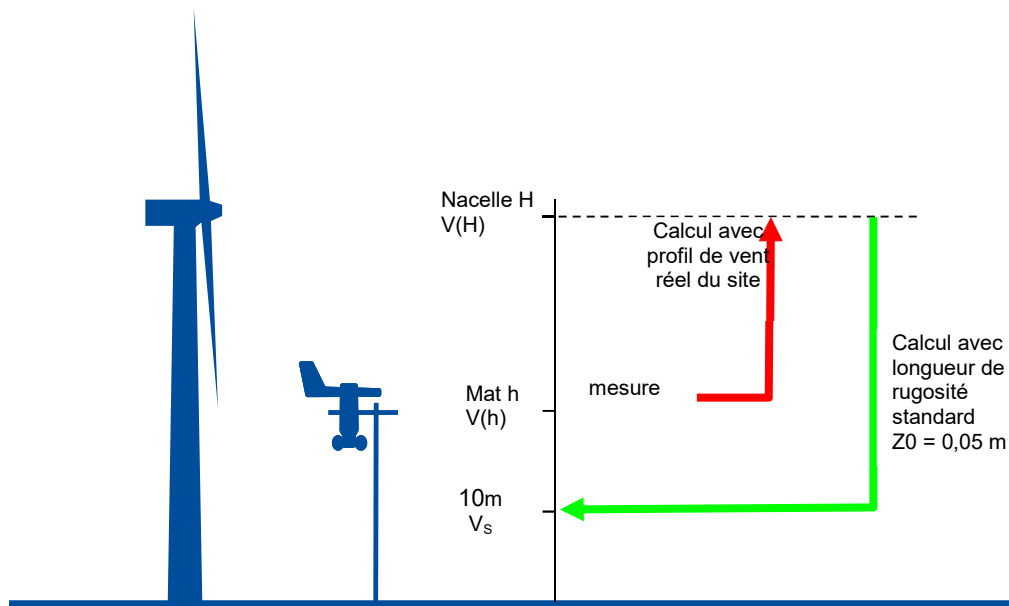
La classe correspondant à la période du « chorus matinal » (5h-7h) n'est pas intégrée dans la période de nuit. Ce chorus correspond au réveil de la faune qui est particulièrement présent en période estivale. Cette démarche est conservatrice dans la mesure où cette période augmente significativement les niveaux sonores résiduels mesurés la nuit. Si la réglementation est respectée pour la période 22h-5h, elle le sera donc entre 5h et 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 propre au site (Z calculé par rapport à deux hauteurs de mesures), puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0=0,05$ 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 globalement sur les directions de vent provenant du secteur compris entre l'ouest et le sud-ouest car ce sont les directions principalement relevées lors des mesures acoustiques. Il convient de noter que ce secteur correspond aux vents dominants du site sur l'année. L'état initial présentement établi est donc représentatif des conditions majoritairement rencontrées sur le site.



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. Un minimum de 10 échantillons est demandé dans la norme de réception NFS 31-114.

- **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 la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011).

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

L'analyse « bruit-vent », réalisée selon la méthodologie précédemment détaillée, permet de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les périodes de jour (7h-22h) et de nuit (22h-5h). La période de chorus matinal (ici comprise entre 5h et 7h pour la saison estivale) est exclue de l'analyse car elle est globalement plus bruyante que le reste de la nuit. Ainsi, si la réglementation est respectée pour la période 22h-5h, elle le sera a fortiori pour la période réglementaire de nuit (22h-7h).

Le nombre d'échantillons par classe de vent et par période est présenté dans le tableau suivant pour chaque point de mesure.

Nombre d'échantillons JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	268	150	52	135	133	31	5	0
PF2	146	103	37	113	123	31	5	0
PF3	312	168	56	139	135	31	5	0
PF4	304	166	56	139	135	31	5	0
PF5	11	27	6	1	0	0	0	0
PF6	236	155	55	139	133	31	5	0

Nombre d'échantillons NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	69	64	57	90	57	3	0	0
PF2	77	74	62	101	63	5	0	0
PF3	61	66	64	95	62	6	0	0
PF4	69	73	69	111	70	9	0	0
PF5	2	2	23	14	4	0	0	0
PF6	20	68	63	101	66	7	0	0

Le nombre d'échantillons est globalement satisfaisant, en particulier pour des vents allant jusqu'à 7 m/s la nuit et 8 m/s le jour, puisque l'on recense plus de 10 échantillons, ce qui est demandé dans la norme de réception NFS 31-114. Pour le point 5, où le nombre d'échantillons est moindre, et pour les vitesses de vent plus élevées pour l'ensemble des points de mesures, une extrapolation est réalisée, de la façon la plus réaliste possible. Cette extrapolation est issue de la droite de régression linéaire basée sur les médianes recentrées calculables (où le nombre d'échantillons est suffisant pour conclure) les plus représentatives de la réalité.

D'une manière générale, le nombre d'échantillons est suffisant pour calculer les niveaux résiduels avec fiabilité et réalisme.

Les résultats des niveaux du bruit résiduel sont présentés dans les tableaux suivants.

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	39,8	40,2	41,3	42,5	44,0	46,0	46,7	47,9
PF2	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	51,9	52,6
PF3	35,5	36,7	37,0	38,5	39,4	40,7	41,6	42,6
PF4	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9
PF5	42,0	42,3	42,6	42,9	43,2	43,6	43,9	44,2
PF6	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5

Niveaux résiduels NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
PF2	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
PF3	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6
PF4	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
PF5	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2
PF6	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7

Valeurs en italique : valeurs calculées à partir de la régression linéaire des médianes recentrées

Les niveaux résiduels globaux sont compris entre 23 et 50 dB(A) en période de nuit (22h-5h) et entre 35 et 53 dB(A) environ 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 servent de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet éolien.

Les différentes analyses « bruit-vent » réalisées pour chaque point de mesure sont présentées en annexe 1 pour les périodes de jour (7h-22h), de nuit (22h-5h) et du matin (5h-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

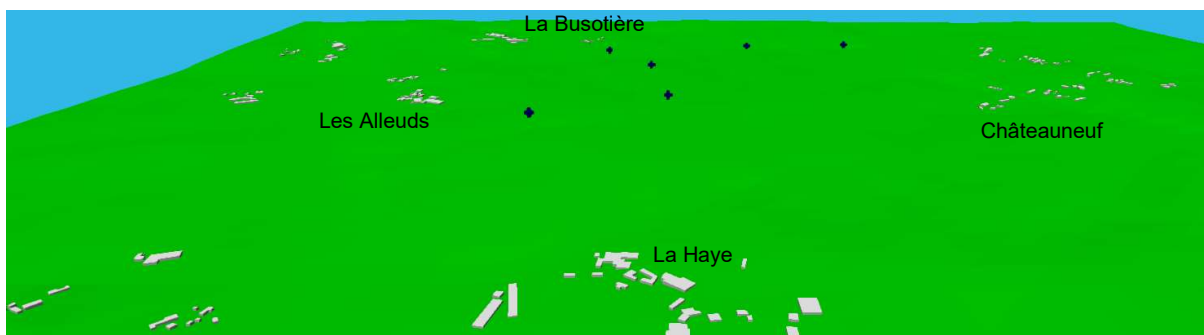
5.1.1. PRESENTATION DU MODELE DE CALCUL

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 avec des éoliennes de type NORDEX N117 – 2,4 MW – 150 m en bout de pale. L'analyse est faite pour le modèle sans peignes, puis pour le modèle avec peignes.

Ces peignes, illustrés ci-dessous, permettent de diminuer les émissions sonores sans abaisser la production d'électricité.



Photos des « peignes » sur des pales d'éolienne (source : Vestas)

L'implantation étudiée est composée de 6 éoliennes. Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont données dans le tableau suivant :

	Lambert 93	
	X	Y
E1	429216	6628422
E2	429395	6628090
E3	429824	6628498
E4	430267	6628540
E5	429016	6627463
E6	429444	6627633

Tableau des coordonnées d'implantation des éoliennes

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

NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale - 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	78,3	82,0	86,6	90,1	91,8	90,7	87,5	77,8	97,0
4 m/s	81,3	85,0	89,6	93,1	94,8	93,7	90,5	80,8	100,0
5 m/s	85,3	89,0	93,6	97,1	98,8	97,7	94,5	84,8	104,0
6 m/s	85,7	89,4	95,5	97,7	98,8	97,9	95,0	84,3	104,5
7 m/s	86,4	90,8	96,0	97,8	99,4	98,9	95,1	84,3	105,0
8 m/s	86,4	90,8	96,0	97,8	99,4	98,9	95,1	84,3	105,0
9 m/s	86,4	90,8	96,0	97,8	99,4	98,9	95,1	84,3	105,0
10 m/s	86,4	90,8	96,0	97,8	99,4	98,9	95,1	84,3	105,0

Hypothèses d'émissions en mode de fonctionnement normal sans peignes

NORDEX N117 - 2,4 MW - STE - 150 m en bout de pale - 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	77,9	81,4	83,8	85,1	88,0	88,4	86,1	71,8	94,0
4 m/s	80,9	84,4	86,8	88,1	91,0	91,4	89,1	74,8	97,0
5 m/s	83,4	88,5	90,5	92,1	95,0	96,0	92,4	76,7	101,0
6 m/s	85,0	89,4	91,6	93,3	95,4	96,4	91,5	77,3	101,5
7 m/s	85,5	91,6	92,9	93,4	96,2	96,2	91,8	76,5	102,0
8 m/s	85,4	92,2	93,5	92,8	95,1	96,7	92,4	75,2	102,0
9 m/s	85,3	92,0	93,3	93,4	96,6	95,9	90,9	73,1	102,0
10 m/s	85,9	92,1	93,6	93,5	96,2	96,0	90,0	74,3	102,0

Hypothèses d'émissions en mode de fonctionnement normal avec peignes

Note : au-delà de 10 m/s, l'éolienne est en régime nominal donc les émissions sonores sont les mêmes qu'à 10 m/s.

5.1.4. RESULTATS DES CALCULS

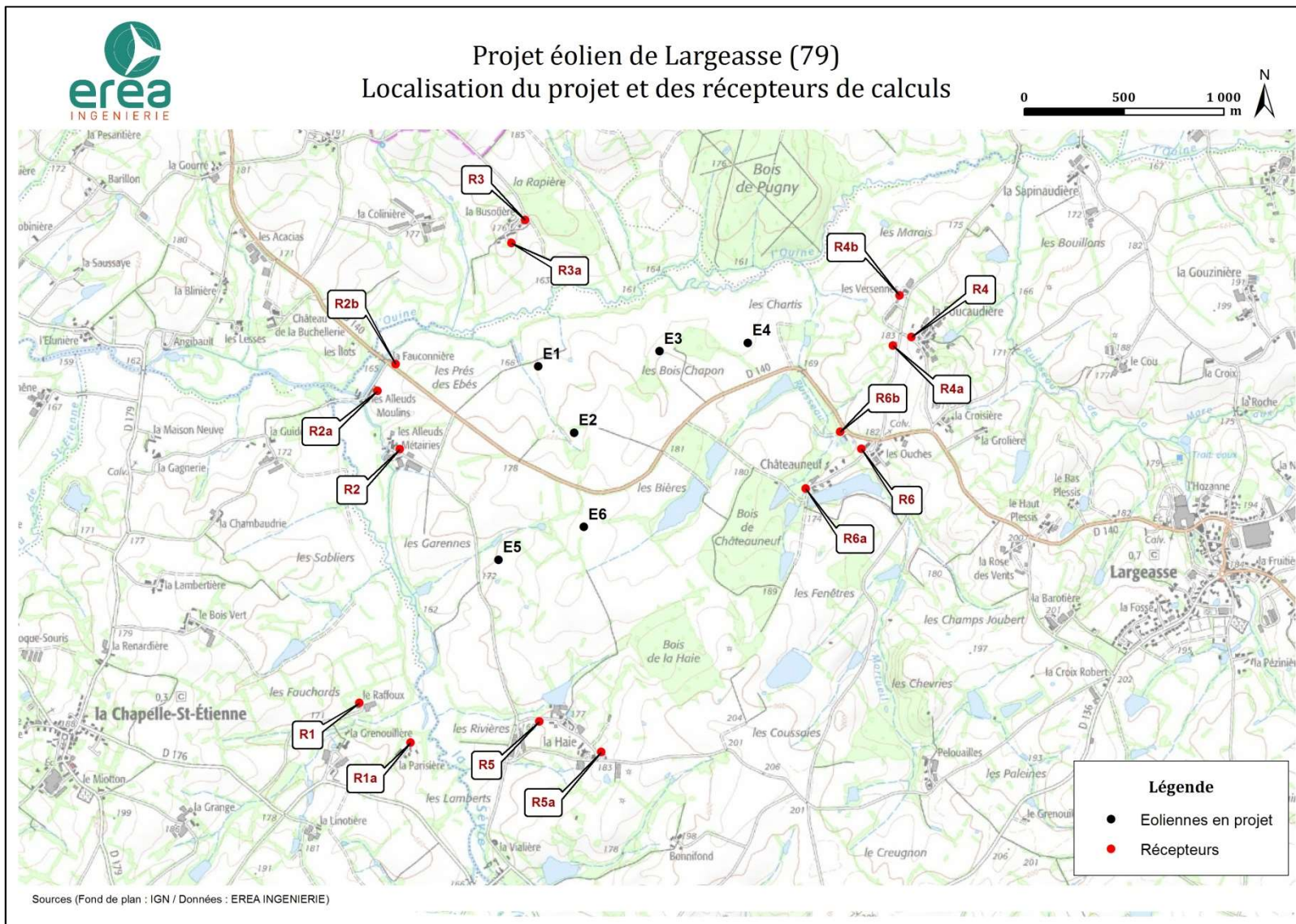
Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2 m du sol). Il est considéré un vent portant dans toutes les directions en même temps, de façon à prendre en compte un cas majorant l'impact sonore des éoliennes. Ainsi, on se positionne dans une situation conservatrice et protectrice vis-à-vis des riverains du projet.

La carte de la page 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 (R1a, R2a, R2b, 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. De cette manière, les points de mesures et les points récepteurs de calculs sont représentatifs et protecteurs vis-à-vis des riverains puisque les effets calculés sont majorants.

La distance entre les récepteurs et l'éolienne la plus proche est donnée dans le tableau suivant :

Récepteur	Eolienne la plus proche	Distance (m)
R1	E5	1000
R1a	E5	1015
R2	E5	745
R2a	E1	815
R2b	E1	715
R3	E1	735
R3a	E1	630
R4	E4	820
R4a	E4	730
R4b	E4	800
R5	E5	835
R5a	E5	1095
R6	E4	780
R6a	E4	785
R6b	E4	645

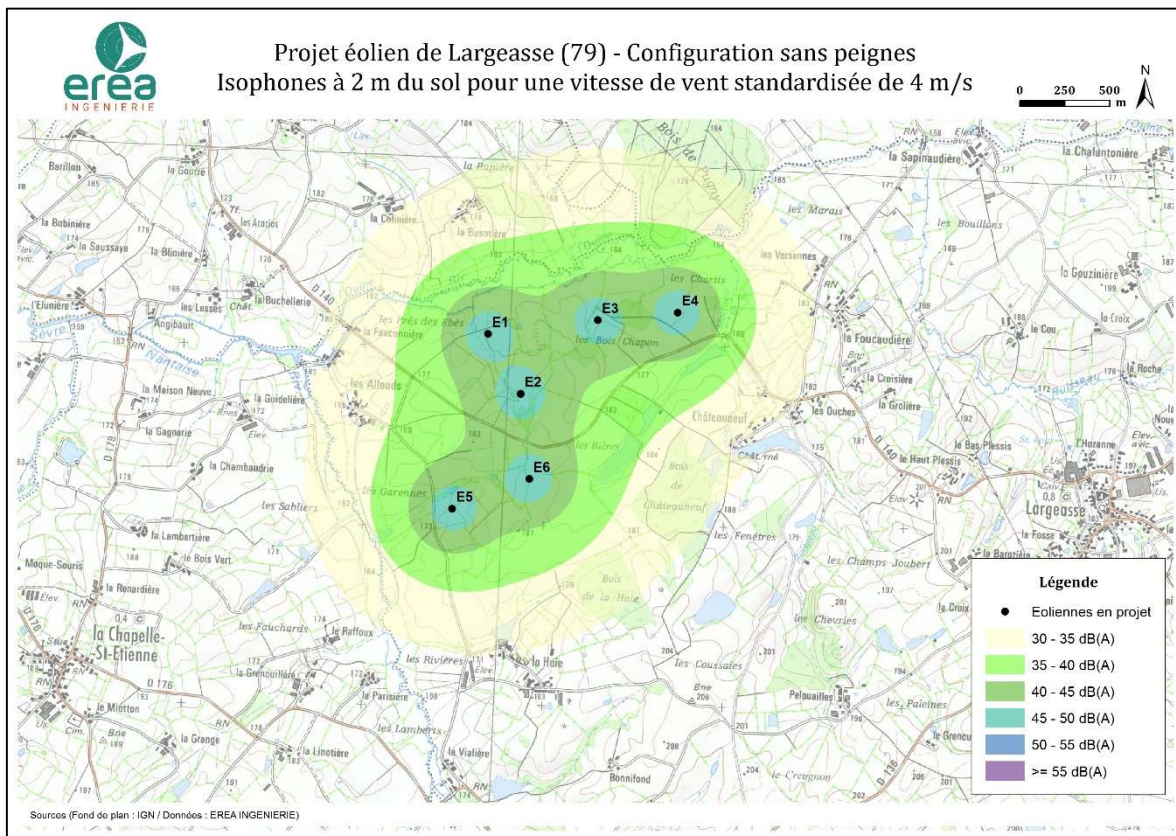


Localisation des récepteurs de calculs

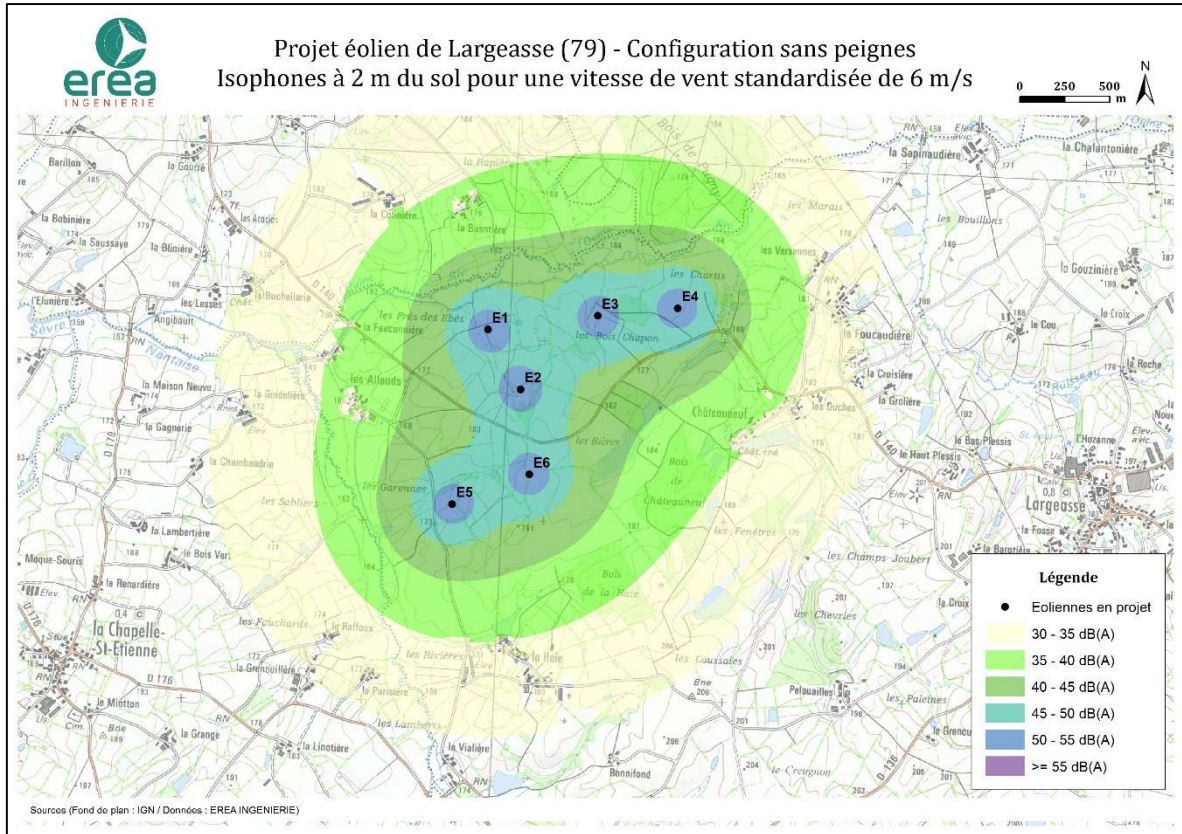
Les calculs sont effectués avec des vents portant dans toutes les directions afin de se positionner dans une situation majorante et donc conservatrice vis-à-vis des riverains.

La contribution maximale des éoliennes est calculée au droit des récepteurs de calcul situés à l'ouest du projet au lieu-dit « les Alleuds » (R2) et au nord du projet au lieu-dit « La Busstière » (R3a). Ce niveau sonore est de 39,4 dB(A) pour des vitesses standardisées de 7 à 10 m/s. Au-delà de ces vitesses de vent, les éoliennes étant en régime nominal, le bruit généré est constant.

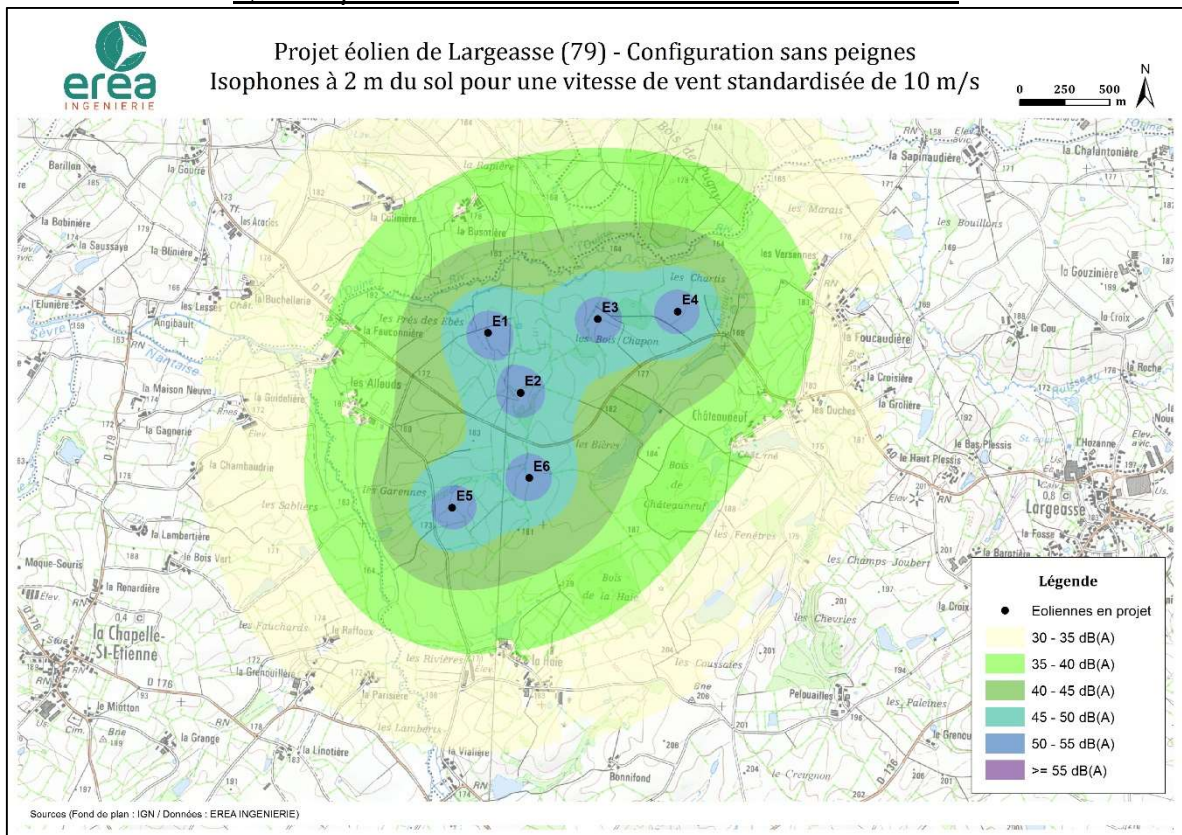
Les cartes d'isophones présentées ci-après illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol, pour des vitesses de vent standardisées de 4, 6 et 10 m/s, pour la configuration Nordex N117 – 2,4 MW – 150 m en bout de pale.



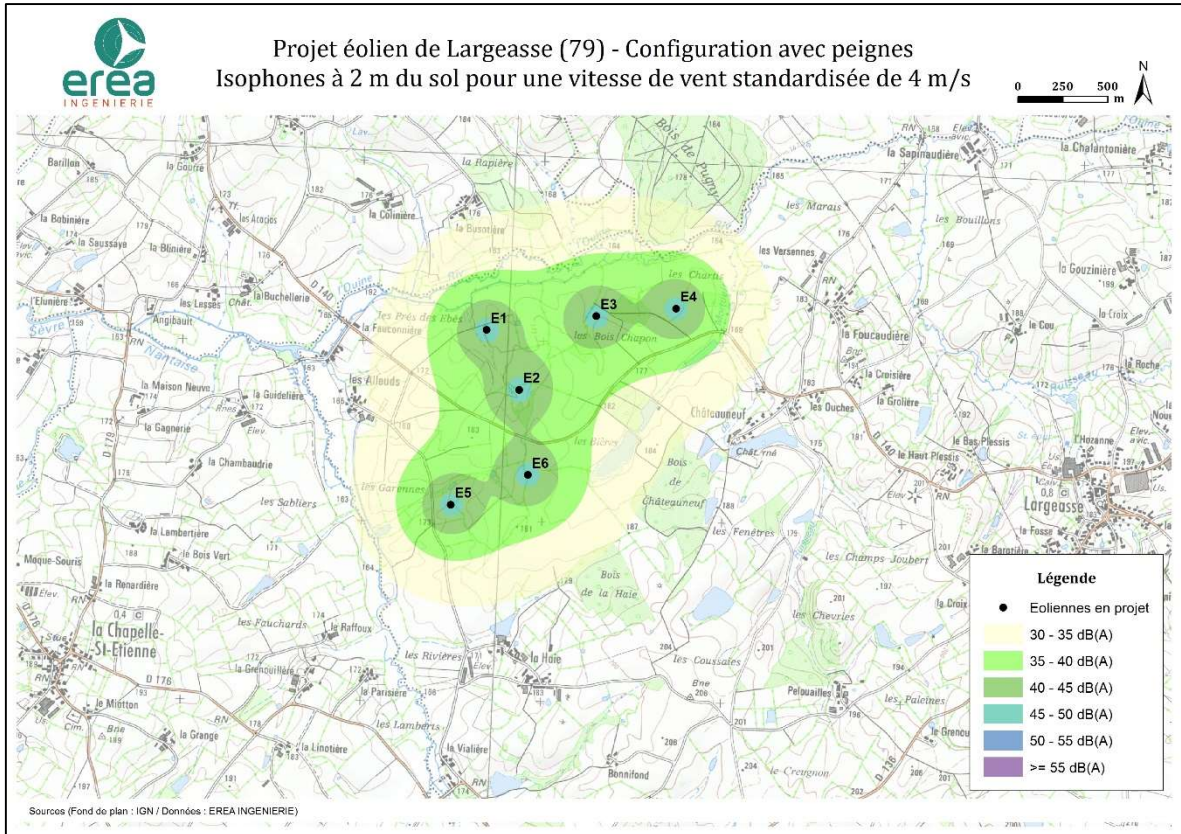
Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 2,4 MW pour une vitesse de vent standardisée de 4 m/s



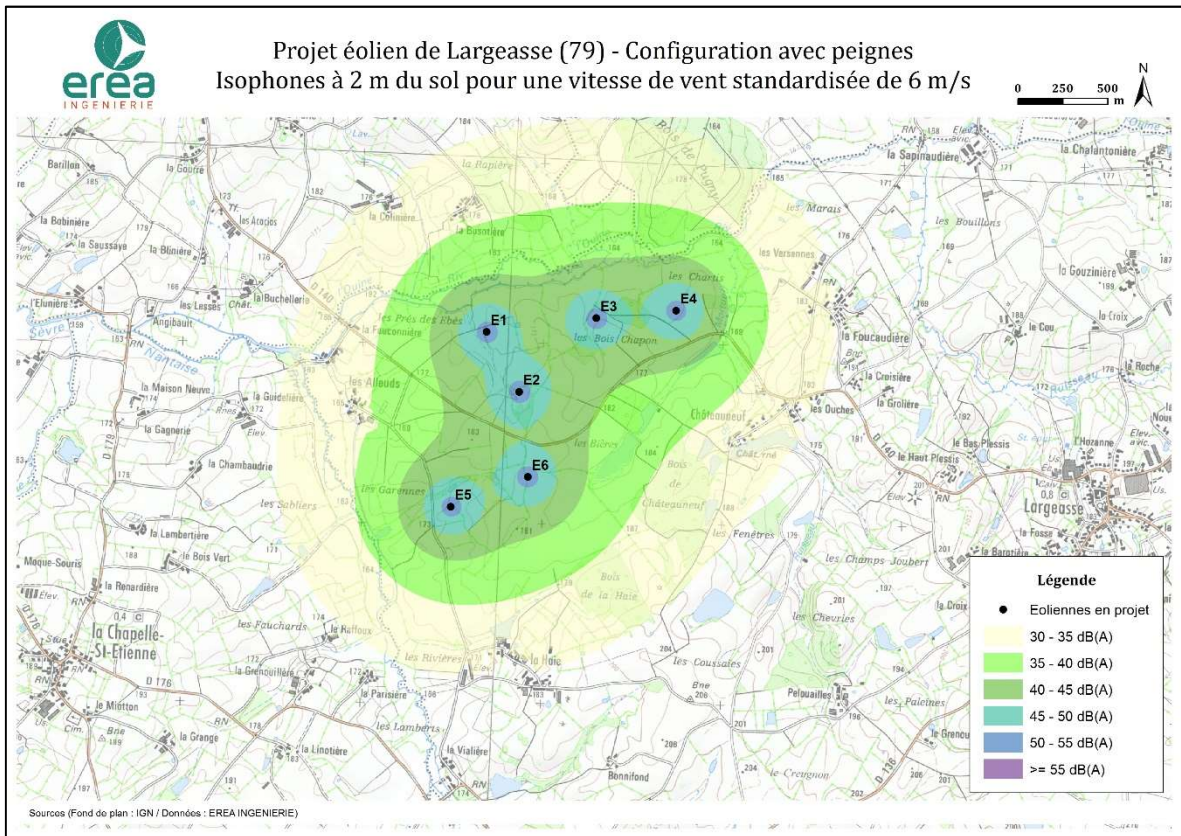
Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 2,4 MW pour une vitesse de vent standardisée de 6 m/s



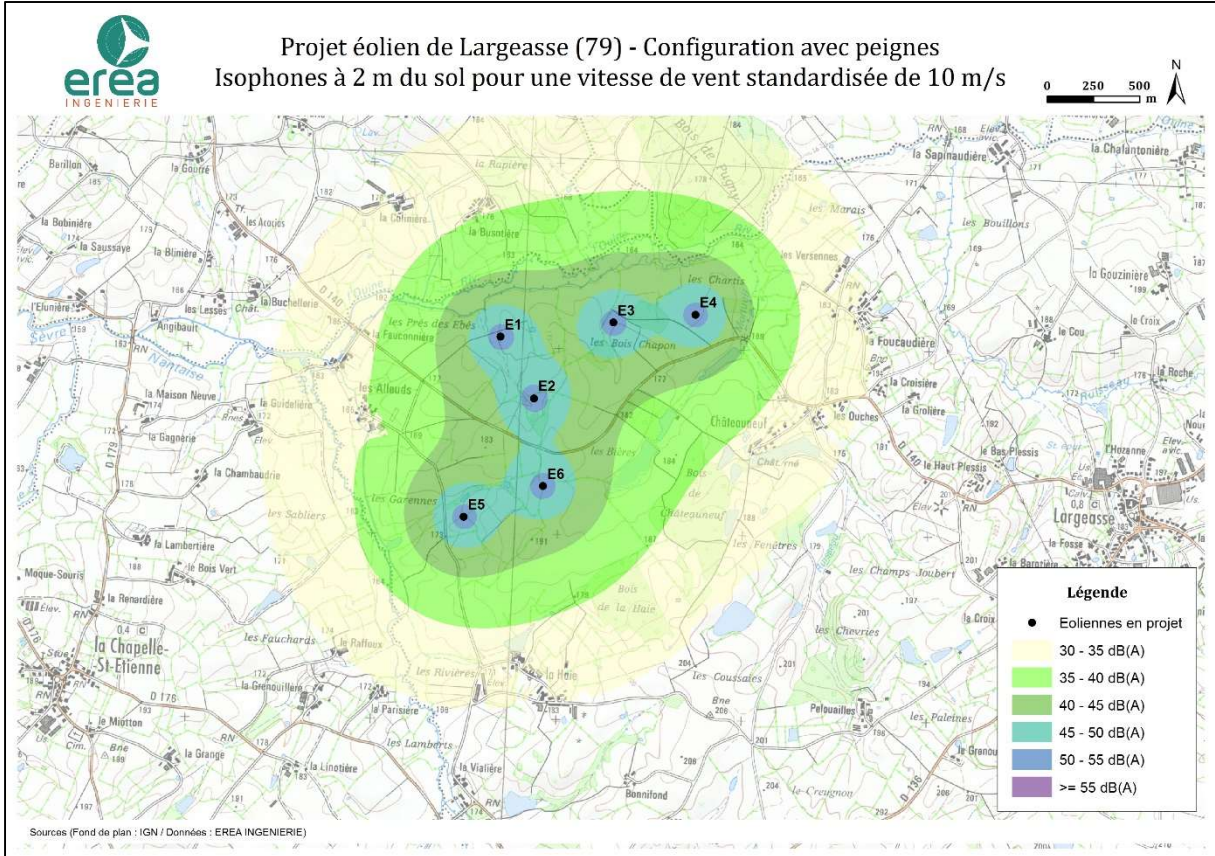
Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 2,4 MW pour une vitesse de vent standardisée de 10 m/s



Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 2,4 MW avec peignes pour une vitesse de vent standardisée de 4 m/s



Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 2,4 MW avec peignes pour une vitesse de vent standardisée de 6 m/s



Isophones à une hauteur de 2 m du sol de la contribution des éoliennes NORDEX N117 – 2,4 MW avec peignes pour une vitesse de vent standardisée de 10 m/s

5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES

5.2.1. EMERGENCES GLOBALES EN FONCTIONNEMENT NORMAL

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 les analyses L_{50} / vitesse du vent : médianes recentrée calculées sur la base d'échantillons de 10 minutes triés par classes de vent (chapitre 4),
- et de la contribution des éoliennes, selon les hypothèses d'émissions du constructeur : calculs réalisés à l'aide du logiciel Cadnaa (chapitre 5.1).

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).

Si le niveau ambiant est inférieur à 35 dB(A), aucun seuil d'émergence n'est à respecter.

Le détail des calculs des émergences est donné dans les tableaux ci-après pour la configuration étudiée, en période 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. Au-delà de 10 m/s, les éoliennes sont en régime nominal donc le bruit qu'elles émettent est constant, tandis que le bruit dans l'environnement continue d'augmenter. La question des émergences ne se pose donc plus. Ceci est vérifié par la documentation constructeur présentée en annexe qui montre que le bruit entre 10 et 12 m/s est identique.

Ces résultats donnent :

- Le niveau de bruit résiduel à partir des mesures acoustiques,
- Le niveau de bruit des éoliennes à partir des calculs,
- 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.

EMERGENCES GLOBALES - 6 x NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale

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
Les Raffoux	R1	Bruit résiduel	39,8	40,2	41,3	42,5	44,0	46,0	46,7	47,9
		Bruit éoliennes	24,5	27,5	31,5	31,9	32,5	32,5	32,5	32,5
		Bruit ambiant	40,0	40,5	41,8	42,9	44,3	46,2	46,8	48,0
		EMERGENCE	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Parisière	R1a	Bruit résiduel	39,8	40,2	41,3	42,5	44,0	46,0	46,7	47,9
		Bruit éoliennes	24,4	27,4	31,4	31,9	32,4	32,4	32,4	32,4
		Bruit ambiant	40,0	40,4	41,8	42,9	44,3	46,2	46,8	48,0
		EMERGENCE	0,2	0,2	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Alleuds	R2	Bruit résiduel	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	52,0	52,6
		Bruit éoliennes	31,4	34,4	38,4	38,9	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	48,4	48,6	48,9	49,5	50,6	52,3	52,3	52,8
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	52,0	52,6
		Bruit éoliennes	29,2	32,2	36,2	36,7	37,2	37,2	37,2	37,2
		Bruit ambiant	48,4	48,6	48,7	49,3	50,4	52,2	52,2	52,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2b	Bruit résiduel	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	52,0	52,6
		Bruit éoliennes	30,5	33,5	37,5	37,9	38,5	38,5	38,5	38,5
		Bruit ambiant	48,4	48,6	48,8	49,4	50,5	52,2	52,2	52,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Busotière	R3	Bruit résiduel	35,5	36,7	37,0	38,5	39,4	40,7	41,6	42,6
		Bruit éoliennes	30,3	33,3	37,3	37,8	38,3	38,3	38,3	38,3
		Bruit ambiant	36,6	38,4	40,2	41,2	41,9	42,7	43,2	43,9
		EMERGENCE	1,1	1,7	3,2	2,7	2,5	2,0	1,6	1,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	35,5	36,7	37,0	38,5	39,4	40,7	41,6	42,6
		Bruit éoliennes	31,5	34,5	38,5	38,9	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	36,9	38,8	40,8	41,7	42,4	43,1	43,6	44,3
		EMERGENCE	1,4	2,1	3,8	3,2	3,0	2,4	2,0	1,7
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Foucaudière	R4	Bruit résiduel	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9
		Bruit éoliennes	27,4	30,4	34,4	34,9	35,4	35,4	35,4	35,4
		Bruit ambiant	43,7	44,0	46,2	47,6	48,3	49,6	50,8	52,0
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	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
	R4a	Bruit résiduel	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9
		Bruit éoliennes	28,8	31,8	35,8	36,2	36,7	36,7	36,7	36,7
		Bruit ambiant	43,7	44,1	46,3	47,7	48,4	49,6	50,9	52,1
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R4b	Bruit résiduel	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9	
	Bruit éoliennes	27,8	30,8	34,8	35,3	35,9	35,9	35,9	35,9	
	Bruit ambiant	43,7	44,0	46,2	47,7	48,3	49,6	50,8	52,0	
	EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,3	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	
La Haye	R5	Bruit résiduel	42,0	42,3	42,6	42,9	43,2	43,6	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	28,1	31,1	35,1	35,5	36,1	36,1	36,1	36,1
		Bruit ambiant	42,2	42,6	43,3	43,7	44,0	44,4	44,5	44,8
		EMERGENCE	0,2	0,3	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5b	Bruit résiduel	42,0	42,3	42,6	42,9	43,2	43,6	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	25,1	28,1	32,1	32,5	33,1	33,1	33,1	33,1
		Bruit ambiant	42,1	42,5	43,0	43,3	43,6	43,9	44,2	44,5
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Châteauneuf	R6	Bruit résiduel	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5
		Bruit éoliennes	29,5	32,5	36,5	36,9	37,4	37,4	37,4	37,4
		Bruit ambiant	44,6	44,8	45,5	45,7	47,1	48,2	48,3	48,9
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,6	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5
		Bruit éoliennes	30,7	33,7	37,7	38,1	38,7	38,7	38,7	38,7
		Bruit ambiant	44,7	44,9	45,6	45,9	47,2	48,4	48,4	49,0
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R6b	Bruit résiduel	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5	
	Bruit éoliennes	30,7	33,7	37,7	38,1	38,7	38,7	38,7	38,7	
	Bruit ambiant	44,7	44,9	45,6	45,9	47,2	48,4	48,4	49,0	
	EMERGENCE	0,2	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	
	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 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 6 x NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale

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
Les Raffoux	R1	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
		Bruit éoliennes	24,5	27,5	31,5	31,9	32,5	32,5	32,5	32,5
		Bruit ambiant	29,8	31,0	33,8	34,9	38,7	38,9	40,7	42,6
		EMERGENCE	1,5	2,6	3,8	3,1	1,1	1,1	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Parisière	R1a	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
		Bruit éoliennes	24,4	27,4	31,4	31,9	32,4	32,4	32,4	32,4
		Bruit ambiant	29,7	30,9	33,7	34,9	38,7	38,9	40,7	42,6
		EMERGENCE	1,4	2,5	3,7	3,1	1,1	1,1	0,7	0,4
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Alleuds	R2	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	31,4	34,4	38,4	38,9	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	33,4	35,5	39,2	39,7	40,7	40,9	41,3	41,9
		EMERGENCE	4,5	6,5	8,1	7,8	6,1	5,5	4,4	3,6
		Diminution nécessaire	0,0	0,7	5,7	6,8	4,7	3,9	2,5	1,0
	R2a	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	29,2	32,2	36,2	36,7	37,2	37,2	37,2	37,2
		Bruit ambiant	32,1	33,9	37,4	38,0	39,1	39,4	40,1	40,8
		EMERGENCE	3,2	4,9	6,3	6,1	4,5	4,0	3,2	2,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	3,5	4,7	2,5	1,7	0,3	0,0
	R2b	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	30,5	33,5	37,5	37,9	38,5	38,5	38,5	38,5
Bruit ambiant		32,8	34,8	38,4	38,9	40,0	40,2	40,8	41,4	
EMERGENCE		3,9	5,8	7,3	7,0	5,4	4,8	3,9	3,1	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	4,7	5,9	3,8	3,0	1,5	0,1	
La Busotière	R3	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6
		Bruit éoliennes	30,3	33,3	37,3	37,8	38,3	38,3	38,3	38,3
		Bruit ambiant	31,2	33,8	38,1	38,7	39,8	40,9	42,5	43,9
		EMERGENCE	7,6	9,5	7,9	7,3	5,2	3,3	2,0	1,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	4,1	5,2	3,5	0,6	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6
		Bruit éoliennes	31,5	34,5	38,5	38,9	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	32,1	34,9	39,1	39,6	40,7	41,6	43,0	44,3
		EMERGENCE	8,5	10,6	8,9	8,2	6,1	4,0	2,5	1,7
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	5,2	6,4	4,7	1,8	0,0	0,0
La Foucaudière	R4	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	27,4	30,4	34,4	34,9	35,4	35,4	35,4	35,4
		Bruit ambiant	30,3	37,0	39,3	40,5	44,0	45,3	47,5	49,8
		EMERGENCE	3,2	1,0	1,8	1,4	0,7	0,4	0,3	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4a	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	28,8	31,8	35,8	36,2	36,7	36,7	36,7	36,7
		Bruit ambiant	31,0	37,4	39,8	40,9	44,2	45,5	47,6	49,8
		EMERGENCE	3,9	1,4	2,3	1,8	0,9	0,6	0,4	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4b	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	27,8	30,8	34,8	35,3	35,9	35,9	35,9	35,9
Bruit ambiant		30,5	37,1	39,4	40,6	44,1	45,4	47,6	49,8	
EMERGENCE		3,4	1,1	1,9	1,5	0,8	0,5	0,4	0,2	
Diminution nécessaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
La Haye	R5	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	28,1	31,1	35,1	35,5	36,1	36,1	36,1	36,1
		Bruit ambiant	33,9	36,3	39,1	40,7	42,3	44,1	44,5	44,8
		EMERGENCE	1,3	1,6	2,2	1,6	1,1	0,8	0,6	0,6
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5b	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	25,1	28,1	32,1	32,5	33,1	33,1	33,1	33,1
		Bruit ambiant	33,3	35,6	38,1	40,0	41,8	43,7	44,2	44,5
		EMERGENCE	0,7	0,9	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Châteauneuf	R6	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	28,7	31,7	35,7	36,1	36,7	36,7	36,7	36,7
		Bruit ambiant	32,4	33,9	37,3	38,5	40,1	40,9	42,2	43,7
		EMERGENCE	2,4	3,9	5,0	3,8	2,7	2,1	1,5	1,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	3,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	29,5	32,5	36,5	36,9	37,4	37,4	37,4	37,4
		Bruit ambiant	32,6	34,4	37,9	39,0	40,4	41,1	42,4	43,8
		EMERGENCE	2,8	4,4	5,6	4,3	3,0	2,3	1,7	1,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	4,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6b	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	30,7	33,7	37,7	38,1	38,7	38,7	38,7	38,7
Bruit ambiant		33,4	35,3	38,8	39,8	41,1	41,8	42,8	44,1	
EMERGENCE		3,4	5,3	6,5	5,1	3,7	3,0	2,1	1,4	
Diminution nécessaire		0,0	0,4	5,4	3,3	1,2	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'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 6 x NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale - avec peignes

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
Les Raffoux	R1	Bruit résiduel	39,8	40,2	41,3	42,5	44,0	46,0	46,7	47,9
		Bruit éoliennes	21,2	24,2	28,0	28,9	29,7	29,4	29,9	29,9
		Bruit ambiant	39,9	40,3	41,5	42,7	44,1	46,1	46,7	48,0
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Parisière	R1a	Bruit résiduel	39,8	40,2	41,3	42,5	44,0	46,0	46,7	47,9
		Bruit éoliennes	21,2	24,2	27,9	28,8	29,6	29,4	29,8	29,8
		Bruit ambiant	39,9	40,3	41,5	42,7	44,1	46,1	46,7	48,0
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Alleuds	R2	Bruit résiduel	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	52,0	52,6
		Bruit éoliennes	28,0	31,0	35,0	35,7	36,4	36,2	36,6	36,6
		Bruit ambiant	48,4	48,5	48,6	49,3	50,4	52,2	52,2	52,7
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	52,0	52,6
		Bruit éoliennes	25,9	28,9	32,8	33,6	34,3	34,1	34,5	34,5
		Bruit ambiant	48,4	48,5	48,6	49,2	50,3	52,1	52,1	52,6
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2b	Bruit résiduel	48,3	48,5	48,5	49,1	50,2	52,0	52,0	52,6
		Bruit éoliennes	27,2	30,2	34,1	34,9	35,6	35,3	35,8	35,8
		Bruit ambiant	48,4	48,5	48,6	49,2	50,4	52,1	52,2	52,7
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Busotière	R3	Bruit résiduel	35,5	36,7	37,0	38,5	39,4	40,7	41,6	42,6
		Bruit éoliennes	27,0	30,0	33,9	34,7	35,4	35,1	35,6	35,5
		Bruit ambiant	36,0	37,6	38,7	40,0	40,9	41,8	42,5	43,4
		EMERGENCE	0,5	0,9	1,7	1,5	1,5	1,1	0,9	0,8
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R3a	Bruit résiduel	35,5	36,7	37,0	38,5	39,4	40,7	41,6	42,6
		Bruit éoliennes	28,2	31,2	35,1	35,9	36,6	36,3	36,8	36,8
		Bruit ambiant	36,2	37,8	39,1	40,4	41,2	42,1	42,8	43,6
		EMERGENCE	0,7	1,1	2,1	1,9	1,8	1,4	1,2	1,0
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Foucaudière	R4	Bruit résiduel	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9
		Bruit éoliennes	24,1	27,1	30,9	31,8	32,5	32,2	32,7	32,7
		Bruit ambiant	43,6	43,9	46,0	47,5	48,2	49,5	50,8	52,0
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	R4a	Bruit résiduel	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9
		Bruit éoliennes	25,3	28,3	32,3	33,1	33,8	33,6	34,0	34,0
		Bruit ambiant	43,7	44,0	46,1	47,6	48,2	49,5	50,8	52,0
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
	R4b	Bruit résiduel	43,6	43,8	45,9	47,4	48,1	49,4	50,7	51,9
		Bruit éoliennes	24,6	27,6	31,4	32,3	33,0	32,7	33,1	33,1
		Bruit ambiant	43,7	43,9	46,0	47,5	48,2	49,5	50,8	52,0
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
La Haye	R5	Bruit résiduel	42,0	42,3	42,6	42,9	43,2	43,6	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	24,8	27,8	31,7	32,5	33,2	33,0	33,4	33,4
		Bruit ambiant	42,1	42,5	43,0	43,3	43,7	43,9	44,2	44,5
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5b	Bruit résiduel	42,0	42,3	42,6	42,9	43,2	43,6	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	21,8	24,8	28,6	29,5	30,3	30,0	30,5	30,5
		Bruit ambiant	42,0	42,4	42,8	43,1	43,5	43,7	44,1	44,4
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Châteauneuf	R6	Bruit résiduel	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5
		Bruit éoliennes	25,4	28,4	32,3	33,1	33,9	33,6	34,0	34,0
		Bruit ambiant	44,6	44,6	45,1	45,4	46,8	48,0	48,1	48,7
		EMERGENCE	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2
	R6a	Bruit résiduel	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5
		Bruit éoliennes	26,1	29,1	33,0	33,8	34,5	34,2	34,7	34,7
		Bruit ambiant	44,6	44,7	45,2	45,4	46,8	48,0	48,1	48,7
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2
	R6b	Bruit résiduel	44,5	44,5	44,9	45,1	46,6	47,9	47,9	48,5
		Bruit éoliennes	27,4	30,4	34,3	35,1	35,8	35,5	36,0	36,0
		Bruit ambiant	44,6	44,7	45,2	45,5	46,9	48,1	48,2	48,8
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3
		Diminution nécessaire	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 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 6 x NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale - avec peignes

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	
Les Raffoux	R1	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2	
		Bruit éoliennes	21,2	24,2	28,0	28,9	29,7	29,4	29,9	29,9	
		Bruit ambiant	29,0	29,8	32,1	33,6	38,2	38,4	40,4	42,4	
		EMERGENCE	0,7	1,4	2,1	1,8	0,6	0,6	0,4	0,2	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
La Parisière	R1a	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2	
		Bruit éoliennes	21,2	24,2	27,9	28,8	29,6	29,4	29,8	29,8	
		Bruit ambiant	29,0	29,8	32,1	33,6	38,2	38,4	40,4	42,4	
		EMERGENCE	0,7	1,4	2,1	1,8	0,6	0,6	0,4	0,2	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Les Alleuds	R2	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3	
		Bruit éoliennes	28,0	31,0	35,0	35,7	36,4	36,2	36,6	36,6	
		Bruit ambiant	31,5	33,1	36,5	37,2	38,6	38,8	39,8	40,5	
		EMERGENCE	2,6	4,1	5,4	5,3	4,0	3,4	2,9	2,2	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	2,2	3,7	1,7	0,7	0,0	0,0	
	R2a	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3	
		Bruit éoliennes	25,9	28,9	32,8	33,6	34,3	34,1	34,5	34,5	
		Bruit ambiant	30,7	32,0	35,0	35,8	37,5	37,8	38,8	39,8	
		EMERGENCE	1,8	3,0	3,9	3,9	2,9	2,4	1,9	1,5	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R2b	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3	
		Bruit éoliennes	27,2	30,2	34,1	34,9	35,6	35,3	35,8	35,8	
		Bruit ambiant	31,1	32,6	35,8	36,6	38,1	38,4	39,4	40,2	
		EMERGENCE	2,2	3,6	4,7	4,7	3,5	3,0	2,5	1,9	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	1,3	2,8	0,9	0,0	0,0	0,0	
La Busotière	R3	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6	
		Bruit éoliennes	27,0	30,0	33,9	34,7	35,4	35,1	35,6	35,5	
		Bruit ambiant	28,6	31,0	35,4	36,3	38,0	39,5	41,7	43,4	
		EMERGENCE	5,0	6,7	5,2	4,9	3,4	1,9	1,2	0,8	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,6	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	
	R3a	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6	
		Bruit éoliennes	28,2	31,2	35,1	35,9	36,6	36,3	36,8	36,8	
		Bruit ambiant	29,5	32,0	36,3	37,2	38,7	40,0	42,0	43,6	
		EMERGENCE	5,9	7,7	6,1	5,8	4,1	2,4	1,5	1,0	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	1,8	3,4	1,8	0,0	0,0	0,0	
	La Foucaudière	R4	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
			Bruit éoliennes	24,1	27,1	30,9	31,8	32,5	32,2	32,7	32,7
			Bruit ambiant	28,8	36,5	38,4	39,8	43,7	45,1	47,4	49,7
			EMERGENCE	1,7	0,5	0,9	0,7	0,4	0,2	0,2	0,1
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R4a		Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6	
		Bruit éoliennes	25,3	28,3	32,3	33,1	33,8	33,6	34,0	34,0	
		Bruit ambiant	29,3	36,7	38,7	40,0	43,8	45,2	47,4	49,7	
		EMERGENCE	2,2	0,7	1,2	0,9	0,5	0,2	0,2	0,1	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R4b		Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6	
		Bruit éoliennes	24,6	27,6	31,4	32,3	33,0	32,7	33,1	33,1	
		Bruit ambiant	29,0	36,6	38,5	39,9	43,7	45,1	47,4	49,7	
		EMERGENCE	1,9	0,6	1,0	0,8	0,4	0,2	0,2	0,1	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
La Haye	R5	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2	
		Bruit éoliennes	24,8	27,8	31,7	32,5	33,2	33,0	33,4	33,4	
		Bruit ambiant	33,2	35,5	38,0	39,9	41,8	43,7	44,2	44,5	
		EMERGENCE	0,6	0,8	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R5b	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2	
		Bruit éoliennes	21,8	24,8	28,6	29,5	30,3	30,0	30,5	30,5	
		Bruit ambiant	32,9	35,1	37,5	39,5	41,5	43,5	44,1	44,4	
		EMERGENCE	0,3	0,4	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Châteauneuf	R6	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
			Bruit éoliennes	25,4	28,4	32,3	33,1	33,9	33,6	34,0	34,0
			Bruit ambiant	31,3	32,3	35,3	37,0	39,0	39,9	41,6	43,2
			EMERGENCE	1,3	2,3	3,0	2,3	1,6	1,1	0,9	0,5
			Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R6a		Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7	
		Bruit éoliennes	26,1	29,1	33,0	33,8	34,5	34,2	34,7	34,7	
		Bruit ambiant	31,5	32,6	35,7	37,3	39,2	40,1	41,7	43,3	
		EMERGENCE	1,5	2,6	3,4	2,6	1,8	1,3	1,0	0,6	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R6b		Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7	
		Bruit éoliennes	27,4	30,4	34,3	35,1	35,8	35,5	36,0	36,0	
		Bruit ambiant	31,9	33,2	36,4	37,9	39,7	40,5	42,0	43,5	
		EMERGENCE	1,9	3,2	4,1	3,2	2,3	1,7	1,3	0,8	
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	1,9	0,3	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)

Les résultats du calcul des émergences pour la configuration sans peignes indiquent quelques risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit, aux lieux-dits « Les Alleuds », « La Busotière » et « Châteauneuf », pour des vitesses de vent standardisées comprises entre 4 et 10 m/s.

Pour rappel, au-delà de 10m/s, les émissions des éoliennes sont constantes tandis que le niveau de bruit de l'environnement augmente. En prenant une augmentation minimum de 1 dB entre 10 et 11m/s, le seuil règlementaire est atteint.

L'émergence maximale est calculée au droit du récepteur R3a au lieu-dit « La Busotière », au nord du projet, avec 8,9 dB(A) à la vitesse standardisée de 5 m/s.

Pour la configuration avec peignes, des risques de dépassement des seuils réglementaires sont estimés en période de nuit au droit des mêmes lieux-dits pour des vitesses de vent standardisées comprises entre 5 et 8 m/s.

L'émergence maximale est calculée au droit du récepteur R3a au lieu-dit « La Busotière », au nord du projet, avec 6,1 dB(A) à la vitesse standardisée de 5 m/s.

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est estimé, quelle que soit la configuration considérée.

Un plan de bridage est donc proposé par la suite, pour la période nocturne, pour chacune des deux configurations étudiées, afin de respecter les seuils réglementaires.

5.2.2. PLAN DE BRIDAGE

Un plan de bridage consiste à brider (fonctionnement réduit) et/ou arrêter certaines éoliennes selon la période et les conditions de vent.

Les plans de bridages optimisés proposés pour les deux configurations pour le projet de Largeasse sont les suivants :

Sans peignes :

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale						
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 7	Arrêt	Arrêt	mode 5	mode 5	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode 7	mode 5	mode 5	mode 5	mode 2	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode 5	mode 4	mode standard	mode 5	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode 5	mode 7	mode 5	mode 5	mode 5	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode 7	mode 7	Arrêt	mode 5	mode 5	mode 5	mode 5
E6	mode standard	mode standard	mode 6	mode standard	mode standard	mode 5	mode standard	mode standard

Les modes 2, 4, 5, 6 et 7 sont des modes bridés définis par le constructeur. La documentation correspondante est donnée en annexe n°2.

Avec peignes :

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale - avec peignes						
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 5	mode 5	mode 5	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	mode 5	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode standard	mode 5	mode 1	mode standard	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode standard	mode 5	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode standard	mode 5	mode 5	mode 5	mode 5	mode standard	mode standard
E6	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard

Les modes 1 et 5 sont des modes bridés définis par le constructeur. La documentation correspondante est donnée en annexe n°2.

Ces plans de bridages optimisés pourront être affinés lors de la mise en service du parc éolien si 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 montrent les tableaux suivants. Ainsi, la réglementation sera respectée au droit de toute zone à émergence réglementée, y compris en période nocturne.

EMERGENCES GLOBALES - 6 x NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale

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
Les Raffoux	R1	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
		Bruit éoliennes	24,5	26,1	26,3	26,5	29,6	28,5	30,3	30,8
		Bruit ambiant	29,8	30,4	31,5	32,9	38,2	38,3	40,4	42,5
		EMERGENCE	1,5	2,0	1,5	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Parisière	R1a	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
		Bruit éoliennes	24,4	26,1	26,3	26,8	29,6	28,4	30,4	30,8
		Bruit ambiant	29,7	30,4	31,5	33,0	38,2	38,3	40,4	42,5
		EMERGENCE	1,4	2,0	1,5	1,2	0,6	0,5	0,4	0,3
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Alleuds	R2	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	31,4	33,5	32,7	31,2	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit ambiant	33,4	34,9	35,0	34,6	37,6	38,4	39,9	41,3
		EMERGENCE	4,5	5,9	3,9	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R2a	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	29,2	31,8	30,8	30,1	32,1	33,2	34,9	36,8
		Bruit ambiant	32,1	33,7	33,9	34,1	36,6	37,5	39,0	40,6
		EMERGENCE	3,2	4,7	2,8	2,2	2,0	2,1	2,1	2,3
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R2b	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	30,5	33,3	31,9	31,2	32,9	34,5	36,2	38,2
Bruit ambiant		32,8	34,6	34,5	34,6	36,9	38,0	39,5	41,3	
EMERGENCE		3,9	5,6	3,4	2,7	2,3	2,6	2,6	3,0	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
La Busotière	R3	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6
		Bruit éoliennes	30,3	33,2	32,0	32,2	34,2	34,3	36,5	38,2
		Bruit ambiant	31,2	33,7	34,2	34,8	37,4	39,2	41,9	43,9
		EMERGENCE	7,6	9,4	4,0	3,4	2,8	1,6	1,4	1,3
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R3a	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6
		Bruit éoliennes	31,5	34,4	33,1	32,6	34,6	35,4	37,4	39,4
		Bruit ambiant	32,1	34,8	34,9	35,0	37,6	39,6	42,2	44,3
EMERGENCE		8,5	10,5	4,7	3,6	3,0	2,0	1,7	1,7	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0		
La Foucaudière	R4	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	27,4	29,7	28,9	31,3	32,4	31,4	35,2	35,3
		Bruit ambiant	30,3	36,9	38,1	39,7	43,7	45,1	47,5	49,8
		EMERGENCE	3,2	0,9	0,6	0,6	0,4	0,2	0,3	0,2
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R4a	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	28,8	31,0	30,2	32,4	33,5	32,7	36,5	36,7
		Bruit ambiant	31,0	37,2	38,3	39,9	43,8	45,1	47,6	49,8
		EMERGENCE	3,9	1,2	0,8	0,8	0,5	0,2	0,4	0,2
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R4b	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	27,8	30,1	29,3	31,5	32,7	31,9	35,6	35,8
Bruit ambiant		30,5	37,0	38,1	39,8	43,7	45,1	47,5	49,8	
EMERGENCE		3,4	1,0	0,6	0,7	0,4	0,2	0,3	0,2	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
La Haye	R5	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	28,1	29,5	30,1	30,1	33,4	32,1	33,8	34,1
		Bruit ambiant	33,9	35,9	37,7	39,6	41,8	43,6	44,3	44,6
		EMERGENCE	1,3	1,2	0,8	0,5	0,6	0,3	0,4	0,4
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R5b	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	25,1	27,2	27,4	29,0	30,9	29,1	31,6	32,0
		Bruit ambiant	33,3	35,4	37,3	39,5	41,5	43,5	44,1	44,4
EMERGENCE		0,7	0,7	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	
Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Châteauneuf	R6	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	28,7	31,0	30,3	32,6	33,8	32,7	36,4	36,6
		Bruit ambiant	32,4	33,5	34,4	36,8	39,0	39,7	42,1	43,6
		EMERGENCE	2,4	3,5	2,1	2,1	1,6	0,9	1,4	0,9
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R6a	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	29,5	31,9	31,3	33,5	34,8	33,4	37,0	37,3
		Bruit ambiant	32,8	34,0	34,8	37,2	39,3	39,9	42,3	43,8
		EMERGENCE	2,8	4,0	2,5	2,5	1,9	1,1	1,6	1,1
	Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	R6b	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	30,7	33,1	32,3	34,6	36,0	34,7	38,5	38,7
Bruit ambiant		33,4	34,8	35,3	37,7	39,8	40,2	42,8	44,1	
EMERGENCE		3,4	4,8	3,0	3,0	2,4	1,4	2,1	1,4	
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 - 6 x NORDEX N117 - 2,4 MW - 150 m en bout de pale - avec peignes

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
Les Raffoux	R1	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
		Bruit éoliennes	21,2	24,2	25,8	26,2	27,7	27,9	29,9	29,9
		Bruit ambiant	29,0	29,8	31,4	32,8	38,0	38,2	40,4	42,4
		EMERGENCE	0,7	1,4	1,4	1,0	0,4	0,4	0,4	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
La Parisière	R1a	Bruit résiduel	28,3	28,4	30,0	31,8	37,6	37,8	40,0	42,2
		Bruit éoliennes	21,2	24,2	25,8	26,2	27,7	27,9	29,9	29,9
		Bruit ambiant	29,0	29,8	31,4	32,8	38,0	38,2	40,4	42,4
		EMERGENCE	0,7	1,4	1,4	1,0	0,4	0,4	0,4	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Alleuds	R2	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	28,0	31,0	32,6	32,1	34,2	35,1	36,6	36,6
		Bruit ambiant	31,5	33,1	34,9	35,0	37,4	38,3	39,8	40,5
		EMERGENCE	2,6	4,1	3,8	3,1	2,8	2,9	2,9	2,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2a	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	25,9	28,9	30,5	30,3	32,2	33,6	34,5	34,5
		Bruit ambiant	30,7	32,0	33,8	34,2	36,6	37,6	38,8	39,8
		EMERGENCE	1,8	3,0	2,7	2,3	2,0	2,2	1,9	1,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R2b	Bruit résiduel	28,9	29,0	31,1	31,9	34,6	35,4	36,9	38,3
		Bruit éoliennes	27,2	30,2	31,9	31,4	33,6	35,0	35,8	35,8
		Bruit ambiant	31,1	32,6	34,5	34,7	37,2	38,2	39,4	40,2
		EMERGENCE	2,2	3,6	3,4	2,8	2,6	2,8	2,5	1,9
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	La Busotière	R3	Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5
Bruit éoliennes			27,0	30,0	31,9	31,3	33,6	35,0	35,6	35,5
Bruit ambiant			28,6	31,0	34,1	34,3	37,2	39,5	41,7	43,4
EMERGENCE			5,0	6,7	3,9	2,9	2,6	1,9	1,2	0,8
R3a		Bruit résiduel	23,6	24,3	30,2	31,4	34,6	37,6	40,5	42,6
		Bruit éoliennes	28,2	31,2	32,8	32,4	34,5	36,2	36,8	36,8
		Bruit ambiant	29,5	32,0	34,7	34,9	37,6	40,0	42,0	43,6
		EMERGENCE	5,9	7,7	4,5	3,5	3,0	2,4	1,5	1,0
La Foucaudière	R4	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	24,1	27,1	28,1	31,1	32,3	32,2	32,7	32,7
		Bruit ambiant	28,8	36,5	38,0	39,7	43,7	45,1	47,4	49,7
		EMERGENCE	1,7	0,5	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4a	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	25,3	28,3	29,3	32,4	33,5	33,5	34,0	34,0
		Bruit ambiant	29,3	36,7	38,1	39,9	43,8	45,2	47,4	49,7
		EMERGENCE	2,2	0,7	0,6	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R4b	Bruit résiduel	27,1	36,0	37,5	39,1	43,3	44,9	47,2	49,6
		Bruit éoliennes	24,6	27,6	28,5	31,6	32,8	32,7	33,1	33,1
		Bruit ambiant	29,0	36,6	38,0	39,8	43,7	45,1	47,4	49,7
		EMERGENCE	1,9	0,6	0,5	0,7	0,4	0,2	0,2	0,1
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	La Haye	R5	Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9
Bruit éoliennes			24,8	27,8	29,3	29,8	31,0	31,0	33,4	33,4
Bruit ambiant			33,2	35,5	37,6	39,6	41,6	43,6	44,2	44,5
EMERGENCE			0,6	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
Diminution nécessaire			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R5b		Bruit résiduel	32,6	34,7	36,9	39,1	41,2	43,3	43,9	44,2
		Bruit éoliennes	21,8	24,8	27,0	27,4	28,9	29,0	30,5	30,5
		Bruit ambiant	32,9	35,1	37,3	39,4	41,4	43,5	44,1	44,4
		EMERGENCE	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Châteauneuf	R6	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	25,4	28,4	29,7	32,2	33,6	33,5	34,0	34,0
		Bruit ambiant	31,3	32,3	34,2	36,7	38,9	39,9	41,6	43,2
		EMERGENCE	1,3	2,3	1,9	2,0	1,5	1,1	0,9	0,5
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6a	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	26,1	29,1	30,9	32,7	34,1	34,1	34,7	34,7
		Bruit ambiant	31,5	32,6	34,7	36,8	39,1	40,0	41,7	43,3
		EMERGENCE	1,5	2,6	2,4	2,1	1,7	1,2	1,0	0,6
		Diminution nécessaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R6b	Bruit résiduel	30,0	30,0	32,3	34,7	37,4	38,8	40,7	42,7
		Bruit éoliennes	27,4	30,4	31,8	34,2	35,5	35,5	36,0	36,0
		Bruit ambiant	31,9	33,2	35,1	37,5	39,6	40,4	42,0	43,5
		EMERGENCE	1,9	3,2	2,8	2,8	2,2	1,6	1,3	0,8
		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)

5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

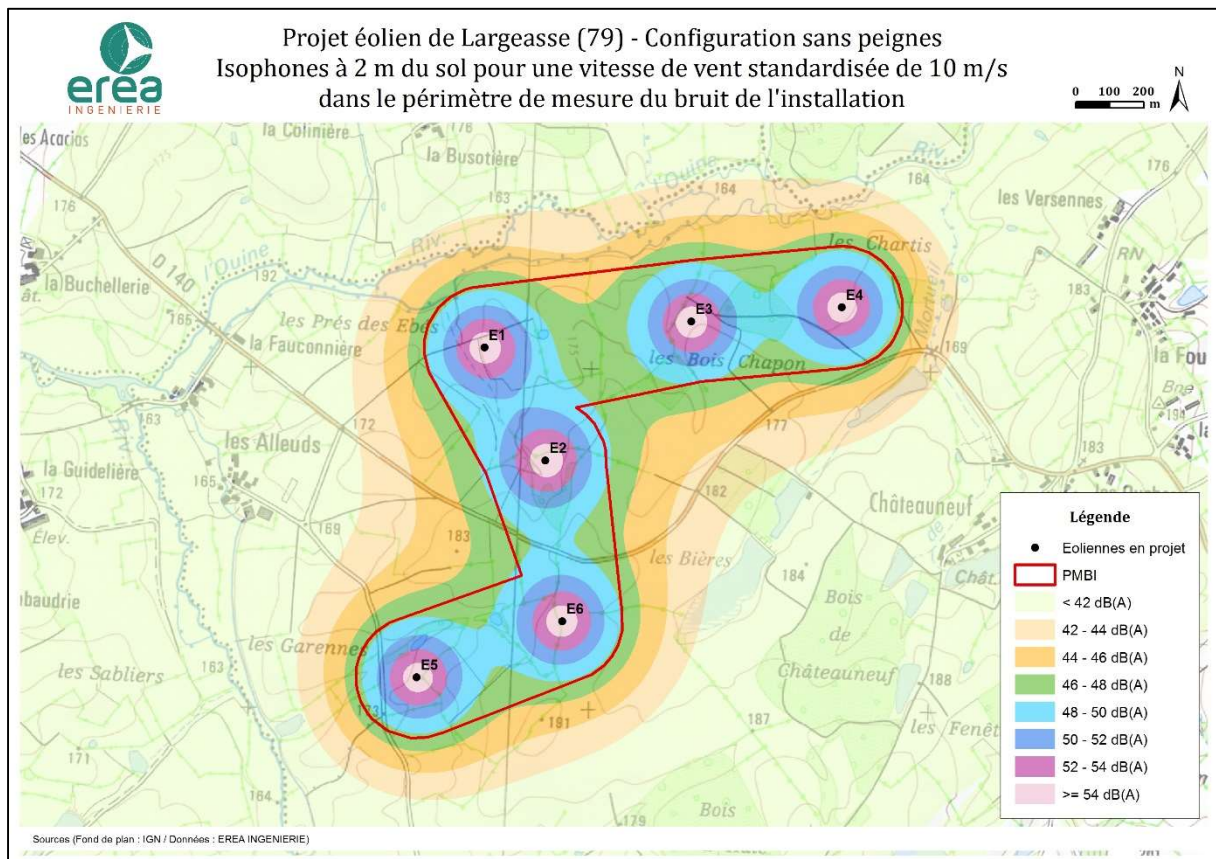
Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon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

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

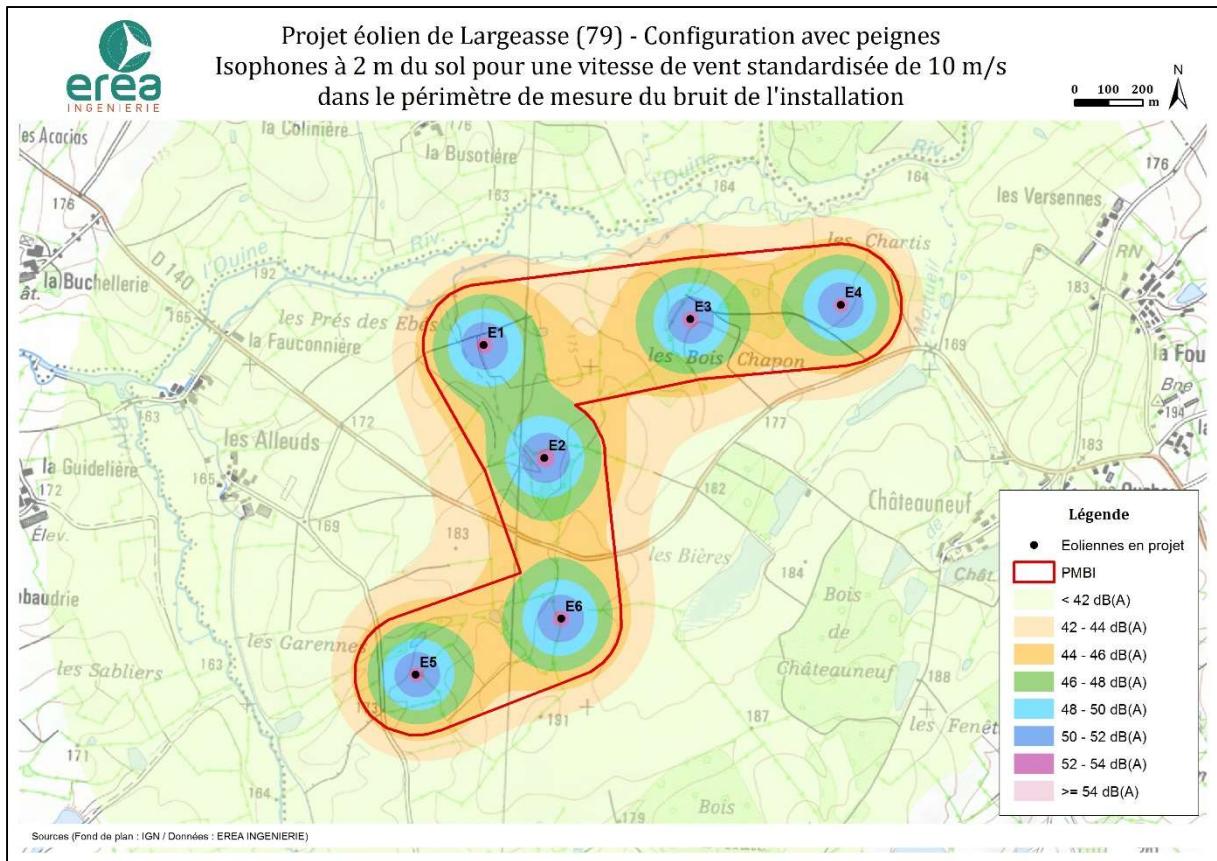
Le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet est de 179,4 m pour les éoliennes étudiées.

En limite de ce périmètre, les niveaux sonores varient au maximum entre 44 et 50 dB(A) à 2 m de hauteur pour la vitesse de vent correspondant aux émissions de bruit les plus importantes. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Il est précisé que ces niveaux correspondent à la contribution propre des machines. Dans la pratique, une mesure effectuée au périmètre de mesure du bruit de l'installation (lors d'une réception acoustique) est une mesure du bruit ambiant (résiduel + contribution des machines). Ici, c'est la contribution des machines qui est comparée aux seuils réglementaires, mais le niveau résiduel étant faible par rapport à la contribution des machines, le niveau ambiant et la contribution des machines sont proches, voir égaux.

La figure qui suit illustre les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation.



Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation – Configuration sans peignes



Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation – Configuration avec peignes

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 les types d'éoliennes étudiés.

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.

- Nordex N117 – 2,4 MW – sans peignes :

Fréquences (en Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
3 m/s	1,2	0,1	0,7	1,7	3,1	0,1	1,9	2,0	1,3	1,1	1,0	0,1	0,3
4 m/s	1,2	0,1	0,7	1,7	3,1	0,1	1,9	2,0	1,3	1,1	1,0	0,1	0,3
5 m/s	1,2	0,1	0,7	1,7	3,1	0,1	1,9	2,0	1,3	1,1	1,0	0,1	0,3
6 m/s	1,3	0,8	0,3	1,3	2,8	1,0	2,2	1,9	0,1	1,7	2,0	1,4	0,7
7 à 12 m/s	1,6	0,6	1,7	1,8	1,1	1,4	1,0	1,0	0,2	0,8	1,7	1,2	0,3

1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
0,3	0,5	0,5	0,8	0,4	0,6	0,2	1,1	0,8	5,8
0,3	0,5	0,5	0,8	0,4	0,6	0,2	1,1	0,8	5,8
0,3	0,5	0,5	0,8	0,4	0,6	0,2	1,1	0,8	5,8
0,2	0,8	0,8	1,0	0,4	0,9	0,4	1,3	1,2	6,3
0,0	0,3	1,4	1,0	0,9	0,8	0,2	1,8	1,6	6,1

- Nordex N117 – 2,4 MW – avec peignes :

Fréquences (en Hz)	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
3 m/s	1,0	1,6	1,3	1,3	1,5	0,0	1,3	0,8	1,2	0,3	5,6	13,1
4 m/s	1,0	1,6	1,3	1,3	1,5	0,0	1,3	0,8	1,2	0,3	5,6	13,1
5 m/s	0,3	0,9	0,9	0,3	1,0	0,7	1,2	0,9	1,4	3,3	5,4	7,2
6 m/s	0,5	0,8	0,4	0,7	1,0	0,3	0,7	0,0	1,1	2,3	4,6	7,3
7 m/s	0,6	0,8	0,9	0,3	0,6	0,7	0,4	0,3	0,5	2,3	5,9	8,3
8 m/s	0,4	0,5	0,2	0,6	1,8	0,4	0,0	1,7	1,6	5,1	6,2	8,2
9 m/s	0,9	0,6	1,3	0,4	0,5	0,9	0,2	1,0	1,6	5,4	7,1	7,9
10 m/s	0,7	1,0	0,7	0,6	0,9	0,6	0,0	0,1	1,6	4,3	6,2	5,8

Le calcul de ces tonalités indique des tonalités légèrement marquées à l'émission pour la fréquence 8000 Hz, pour l'éolienne Nordex N117 sans peignes et pour les fréquences supérieures à 5000 Hz pour l'éolienne N117 avec peignes. L'analyse de ces fréquences est donc réalisée au droit des récepteurs de calculs où la contribution sonore est la plus élevée (R2, les Alleuds et R3a, la Busotière) :

Sans peignes :

Fréquence	4000 Hz	8000 Hz
R2	7,7 dB(A)	0 dB(A)
R3a	10,3 dB(A)	0 dB(A)

Avec peignes :

Fréquence	4000 Hz	8000 Hz
R2	2,6 dB(A)	0 dB(A)
R3a	5,2 dB(A)	0 dB(A)

Les contributions sonores maximales au droit de ces récepteurs, pour les fréquences de 4000 et 8000 Hz, sont nulles ou très faibles donc masquées par le bruit dans l'environnement, pour les deux configurations considérées.

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

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

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 Largeasse. 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 2980-1 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de six éoliennes au cœur du département des Deux-Sèvres (79). 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.

Les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural relativement calme. En cette période de l'année, les mesures sont marquées également par le chorus matinal entre 5h et 7h. Ce chorus correspond au réveil de la faune (poules, coqs, oiseaux...). Ces niveaux sonores sont retirés de l'analyse de la période de nuit car ils sont beaucoup plus élevés.

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). Les niveaux résiduels retenus pour décrire chaque point de mesure, à chaque vitesse de vent, sont issus des échantillons de 10 minutes mesurés sur site. Ces échantillons sont globalement en nombre suffisant et sont représentatifs de chaque ambiance sonore rencontrée autour du site d'implantation des éoliennes.

Ces niveaux varient globalement entre 24 et 54 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s), les périodes (jour et nuit) considérées.

Les calculs prévisionnels sont effectués dans des configurations à 6 éoliennes de type NORDEX N117 – 2,4 MW - 150 m en bout de pale, avec et sans peignes.

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) réalisées lors de la campagne de mesures acoustiques. A partir de la vitesse de vent de 10 m/s, l'éolienne a atteint sa vitesse nominale et le niveau de bruit émis reste constant, à la différence du milieu environnant dont le niveau de bruit croît au-delà des 10 m/s, masquant le bruit des éoliennes.

Les analyses prévisionnelles montrent que les seuils réglementaires sont respectés en période de jour, pour toutes les vitesses de vent, au droit de toutes les zones à émergences réglementées, pour les deux configurations étudiées.

En période de nuit, un plan de bridage est nécessaire pour que la réglementation soit respectée. Celui-ci est moins important pour la configuration avec peignes.

L'émergence maximale avant bridage, pour un niveau ambiant supérieur à 35 dB(A), est calculée en période de nuit, au droit du récepteur R3a (La Bussotière), pour une vitesse de vent standardisée de 5 m/s, en configuration sans peignes ; elle s'élève à 8,9 dB(A). Après bridage, la réglementation est respectée.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée pour les types de machines utilisés pour le projet de Largeasse.

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.

Une campagne de mesurages acoustiques sera réalisée dans les 6 mois après la mise en service afin d'avaliser cette étude prévisionnelle et d'ajuster, le cas échéant, les mesures de réduction (bridages).

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

ANNEXES

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

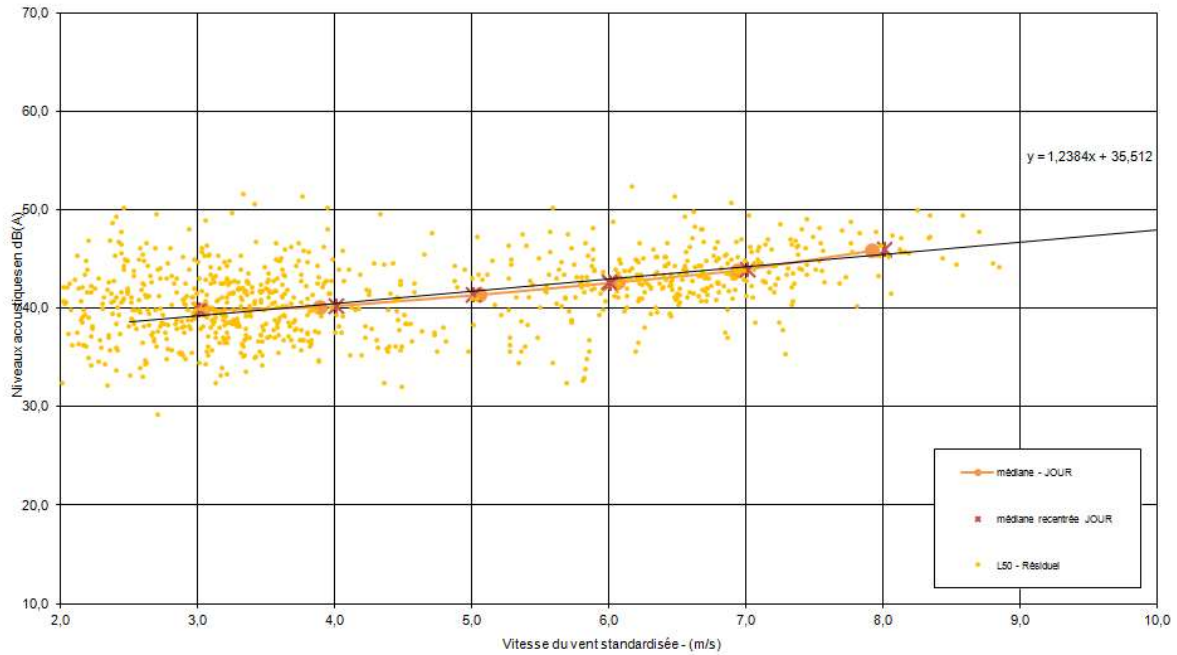
ANNEXE N°3 : INCERTITUDES DE CALCULS

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

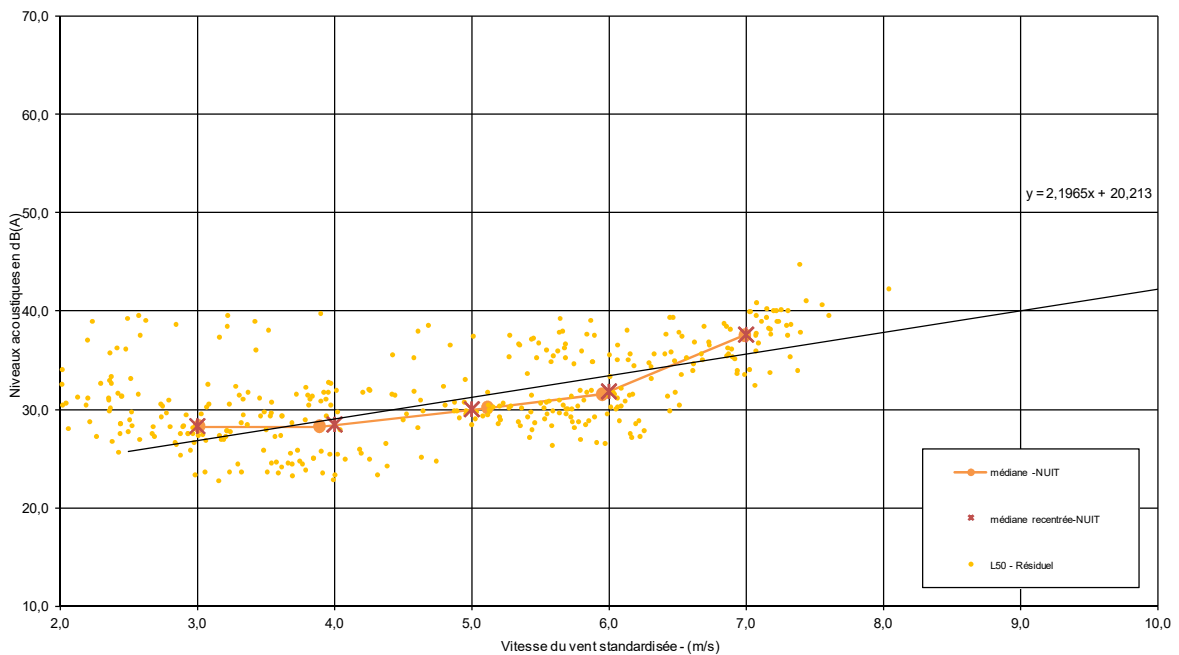
Les analyses « bruit-vent » sont présentées ci-après pour chacun des 6 points de mesures.

PF1 – Le Raffoux

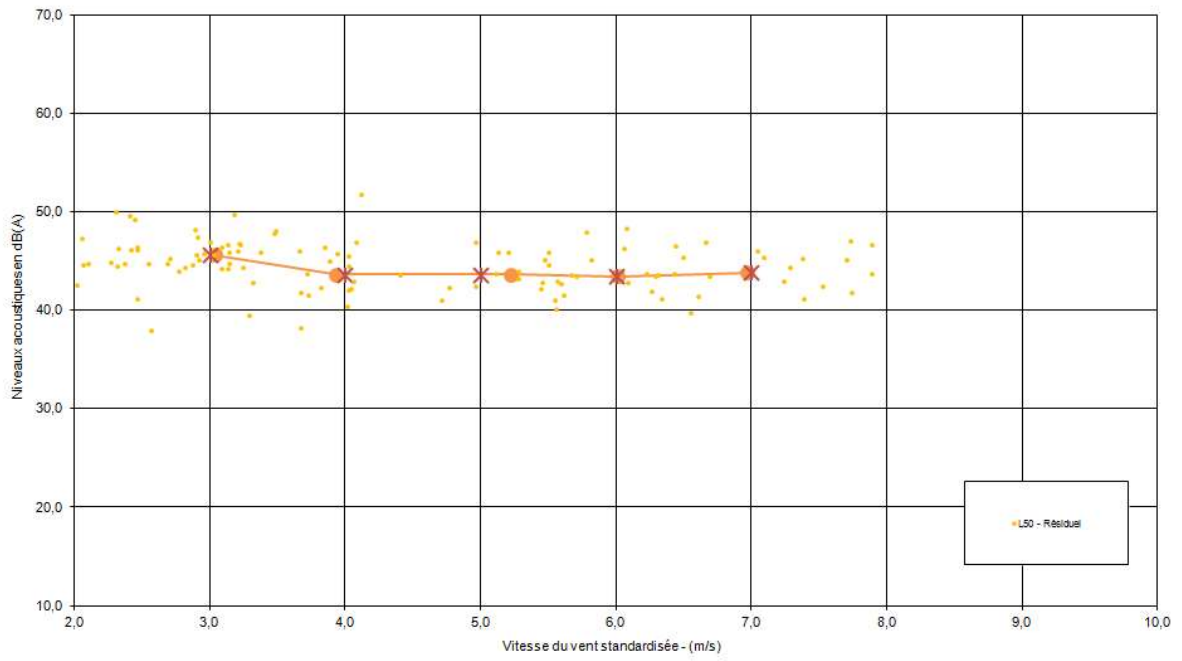
PF1 - Le Raffoux - Période de Jour (7h-22h)



PF1 - Le Raffoux - Période de Nuit (22h-5h)

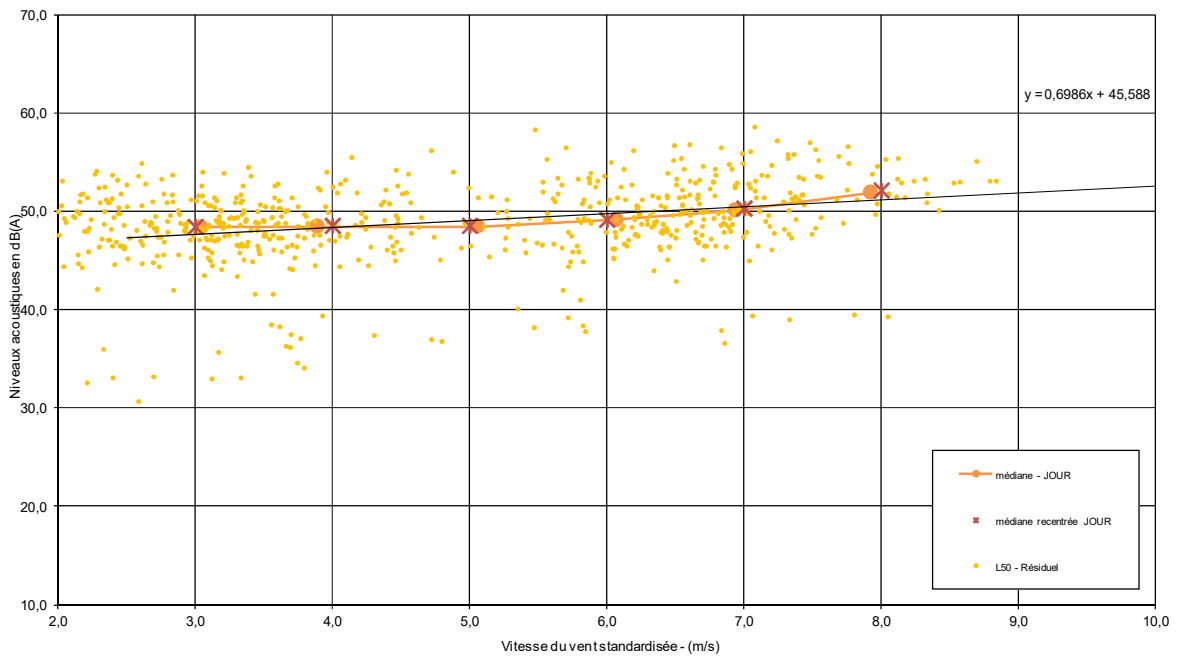


PF1 - Le Raffoux - Période 5h-7h

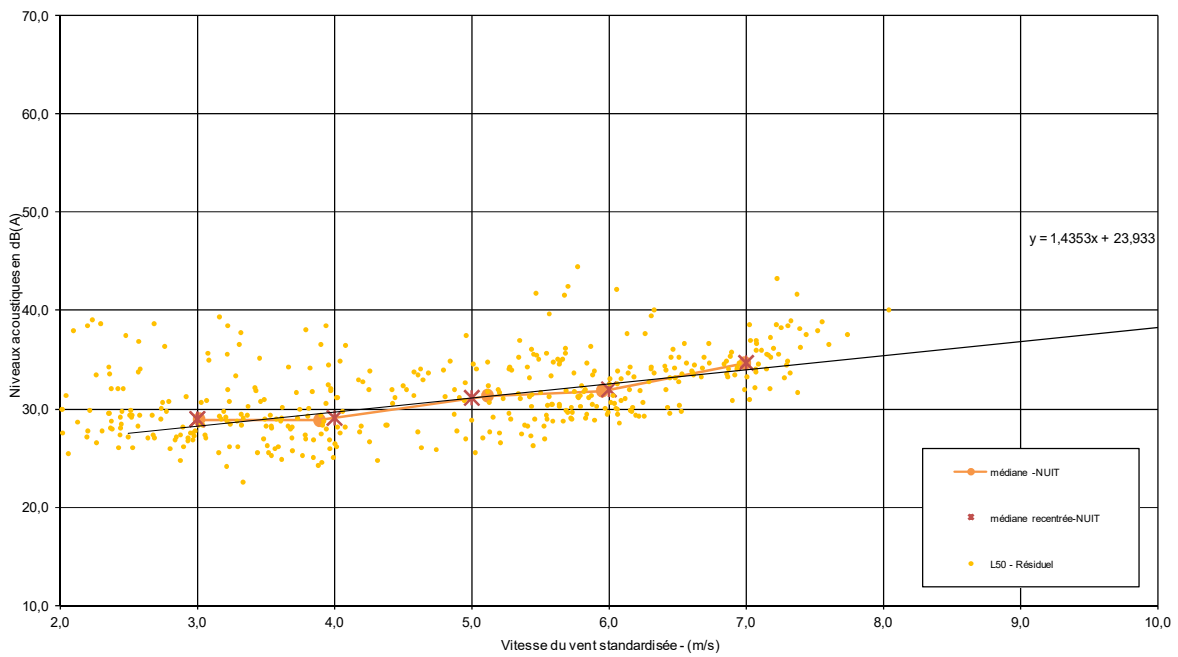


PF2 – Les Alleuds Métairies

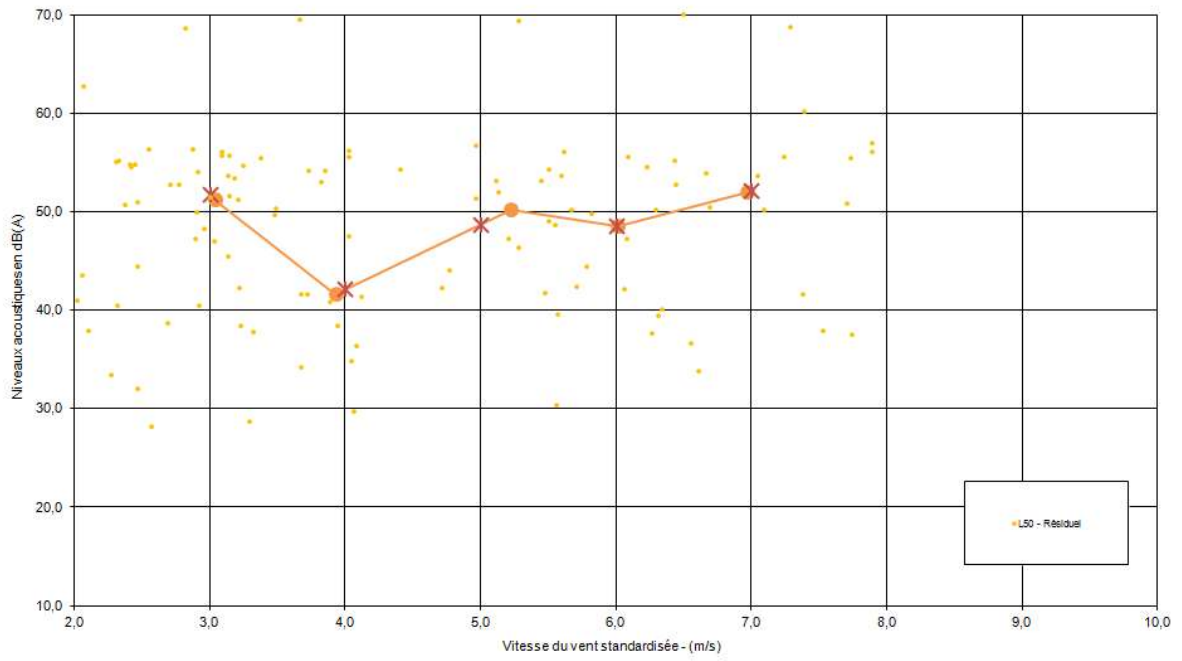
PF2 - Les Alleuds Métairies - Période de Jour (7h-22h)



PF2 - Les Alleuds Métairies - Période de Nuit (22h-5h)

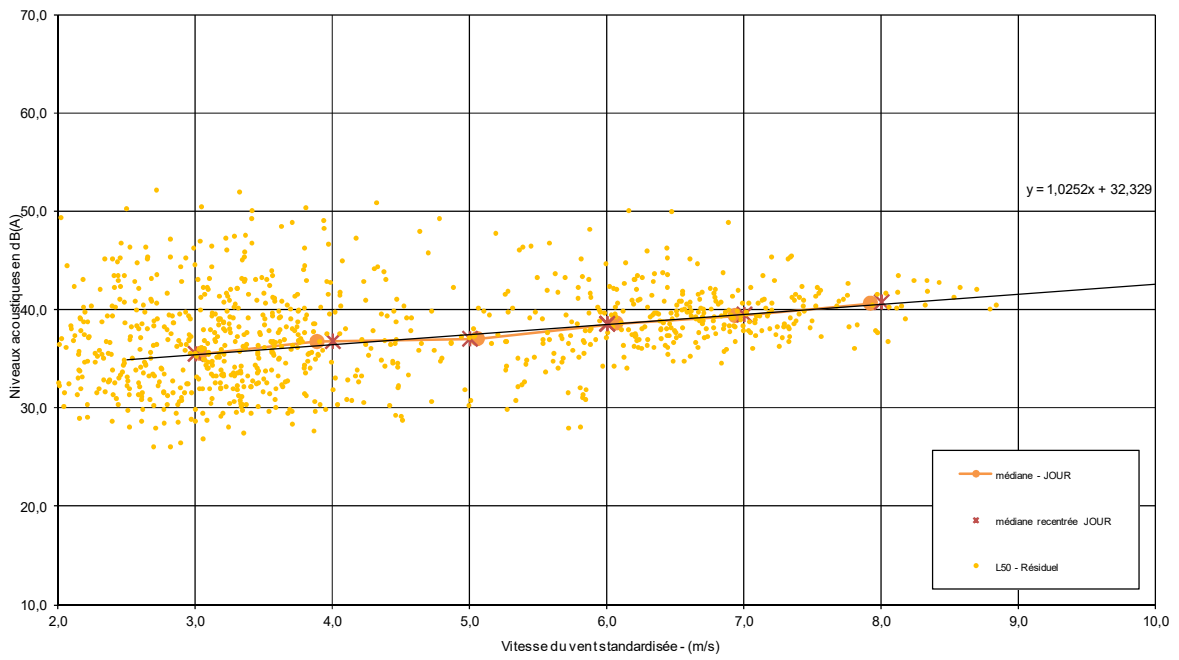


PF2 - Les Alleuds Métairies - Période 5h-7h

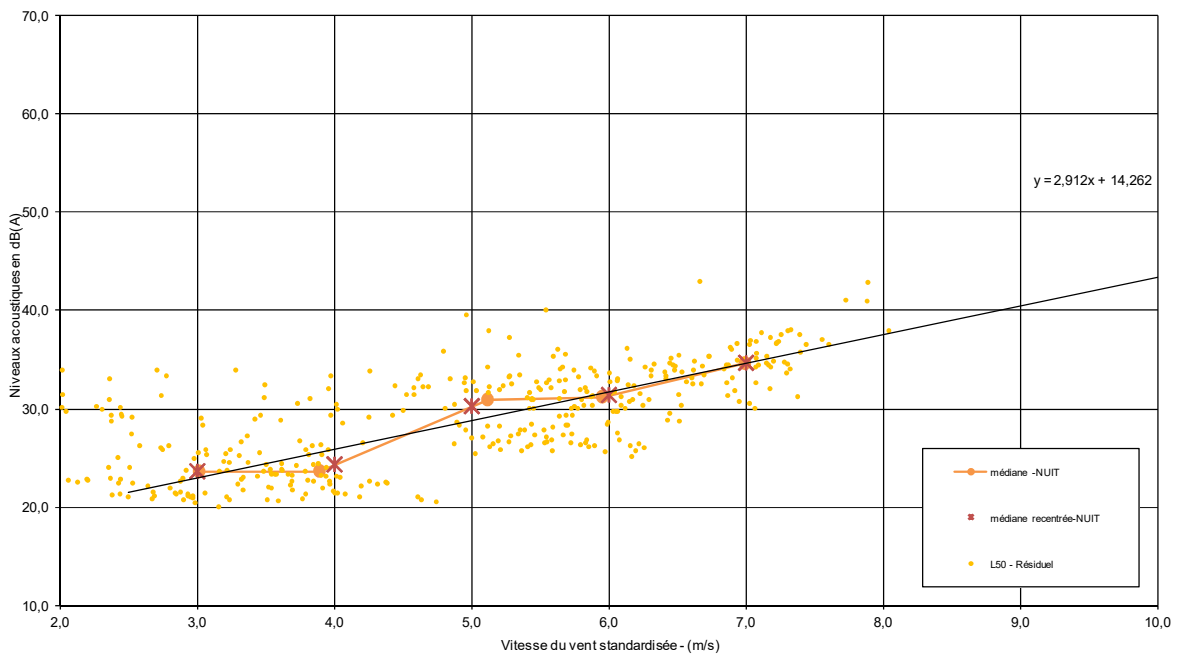


PF3 – La Busotière

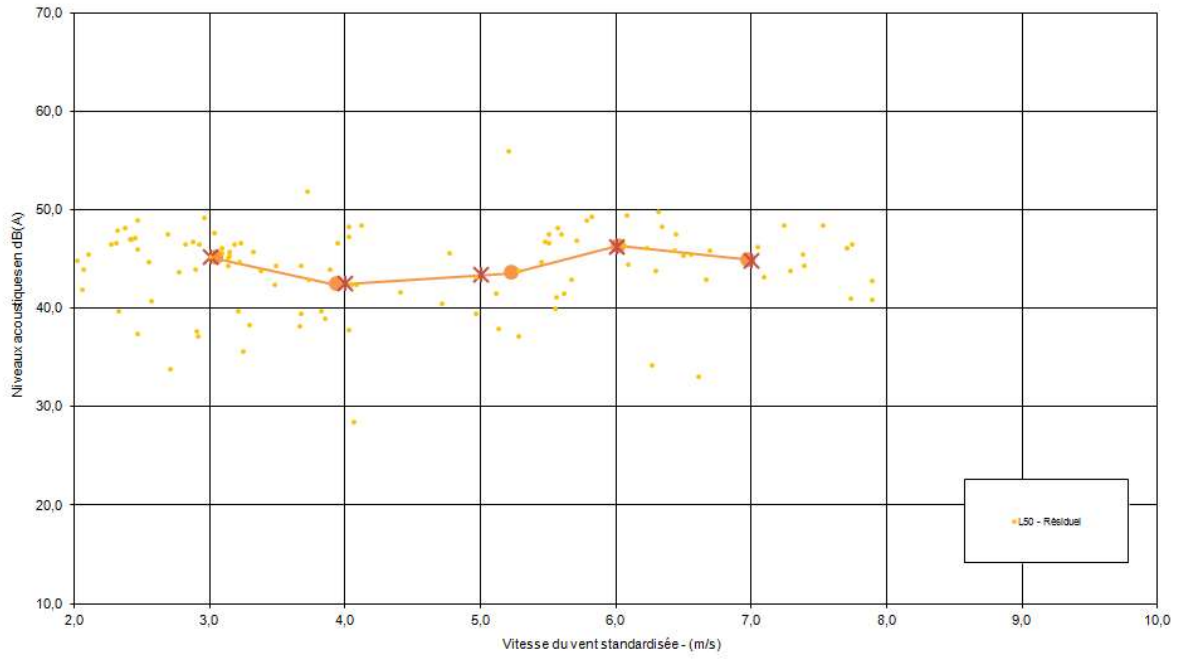
PF3 - La Busotière - Période de Jour (7h-22h)



PF3 - La Busotière - Période de Nuit (22h-5h)

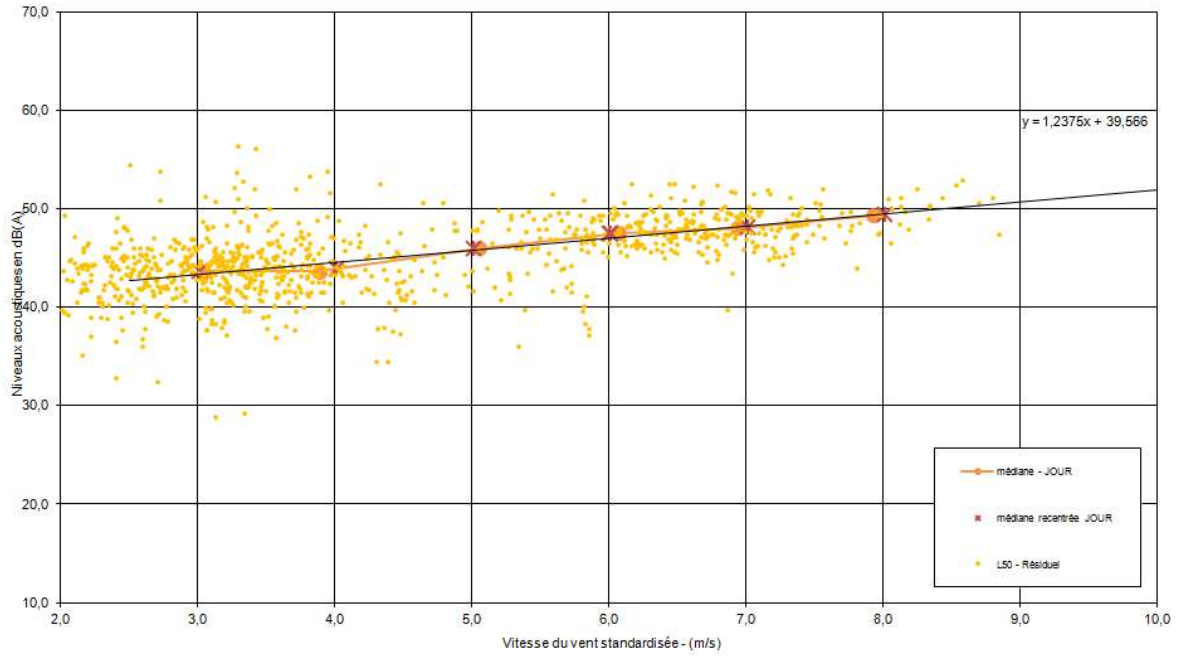


PF3 - La Busotière - Période 5h-7h

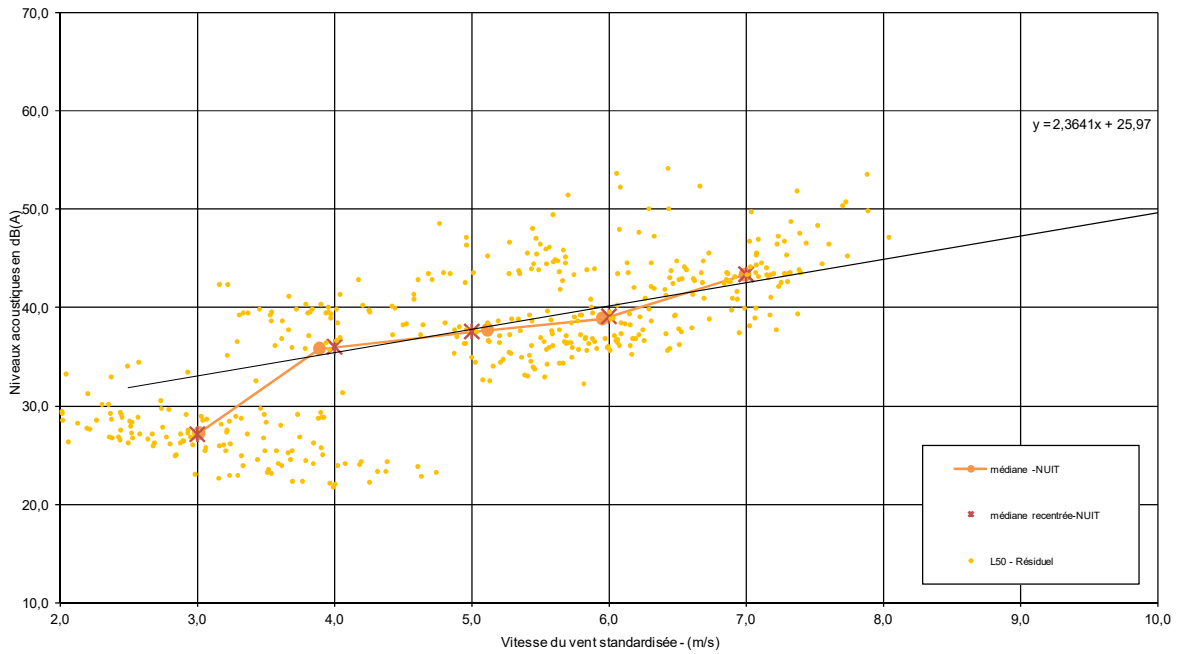


PF4 – La Foucaudière

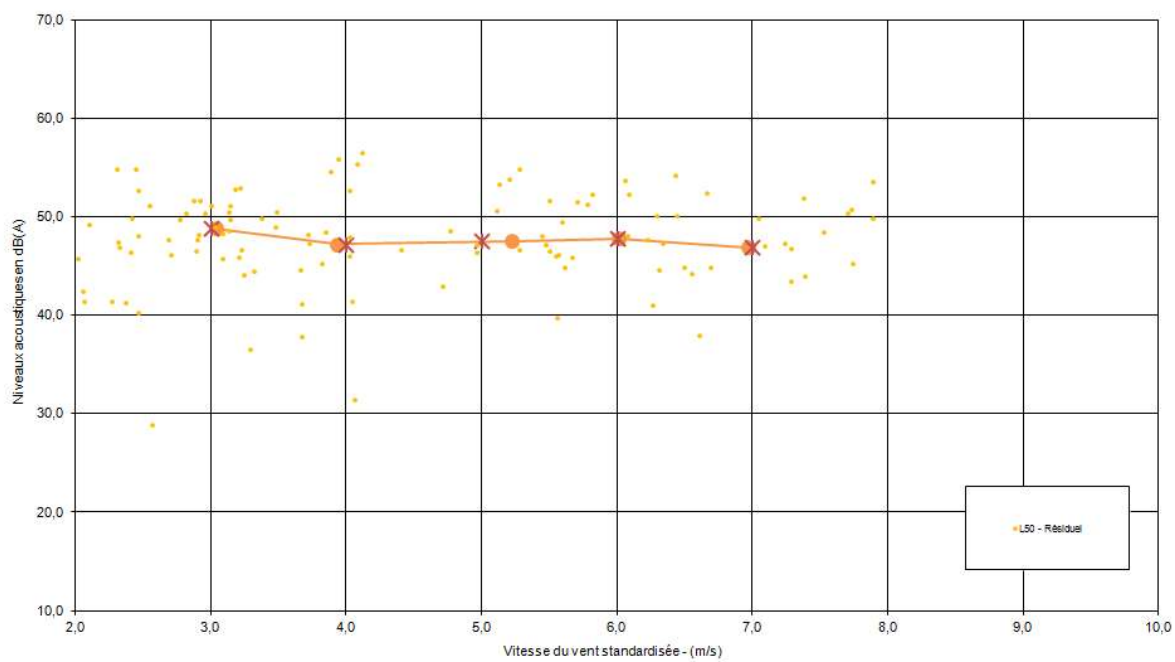
PF4 - Les Versennes - Période de Jour (7h-22h)



PF4 - Les Versennes - Période de Nuit (22h-5h)

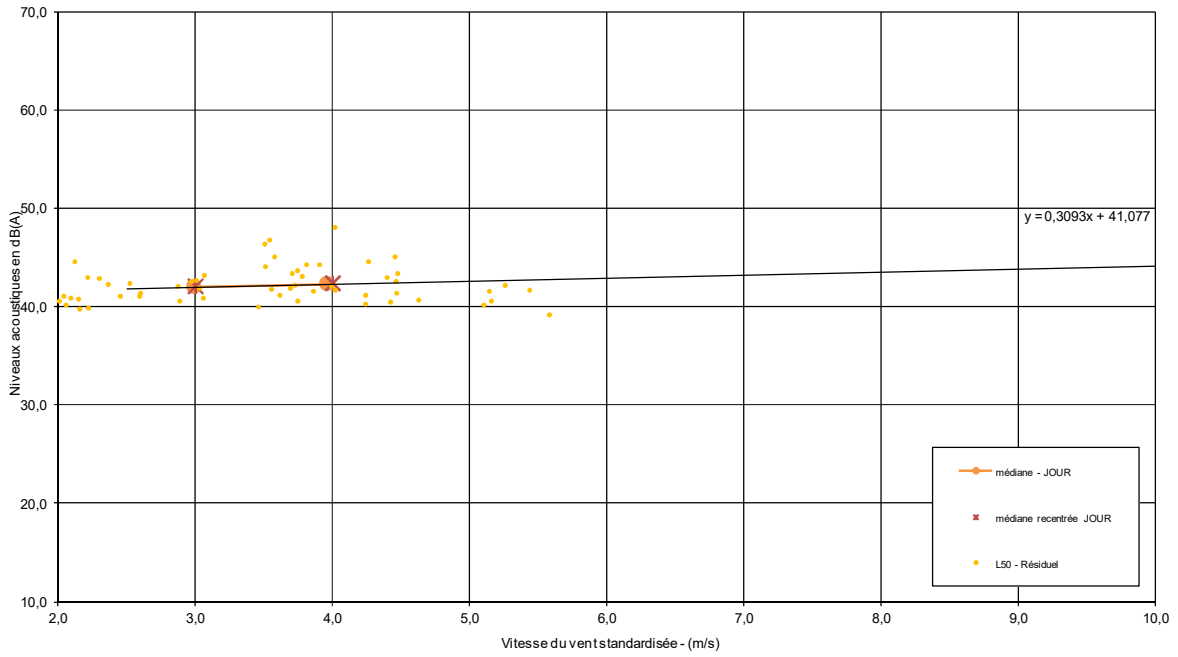


PF4 - Les Versennes - Période 5h-7h

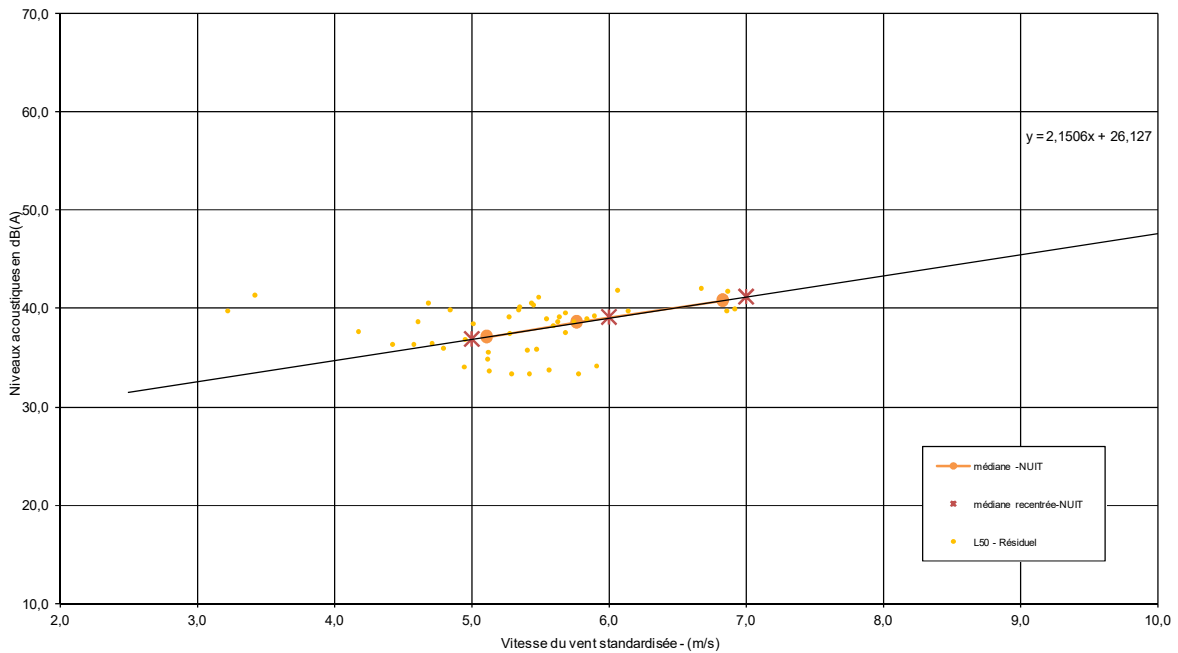


PF5 – La Haie

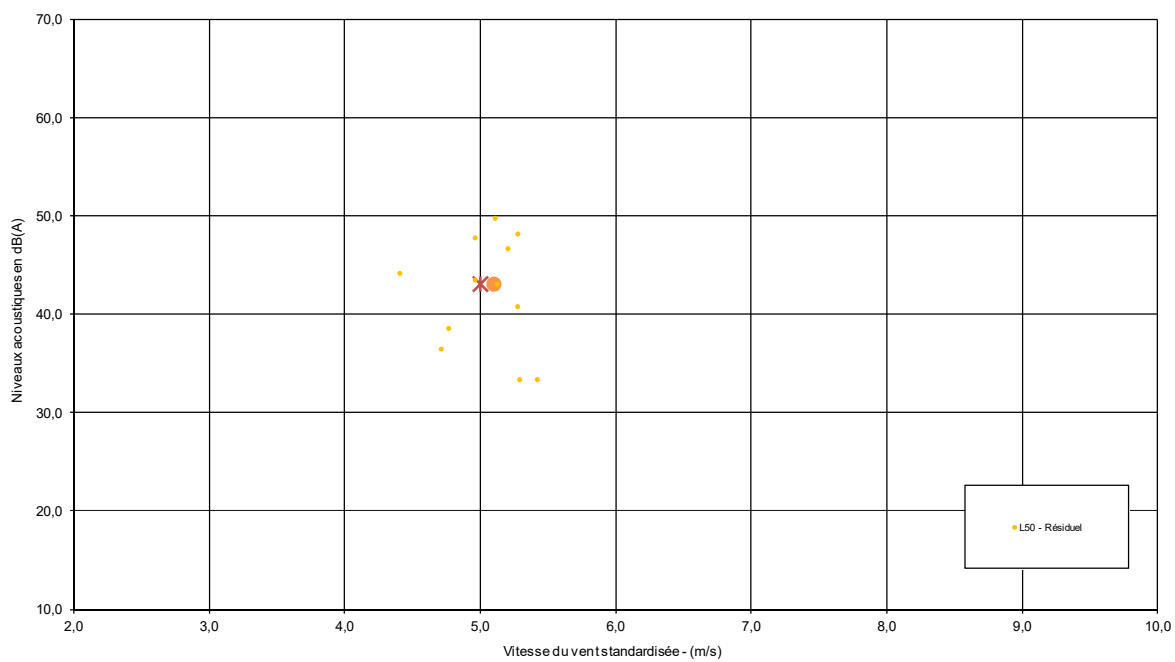
PF5 - Le Raffoux - Période de Jour (7h-22h)



PF5 - Le Raffoux - Période de Nuit (22h-7h)

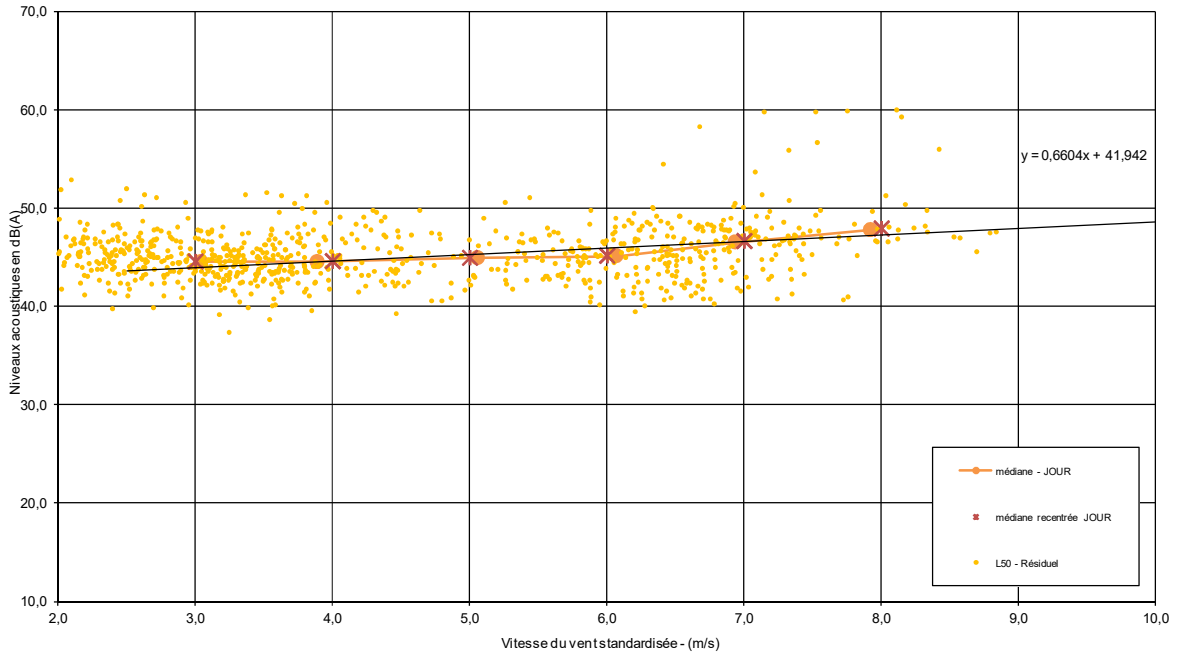


PF5 - Le Raffoux - Période 5h-7h

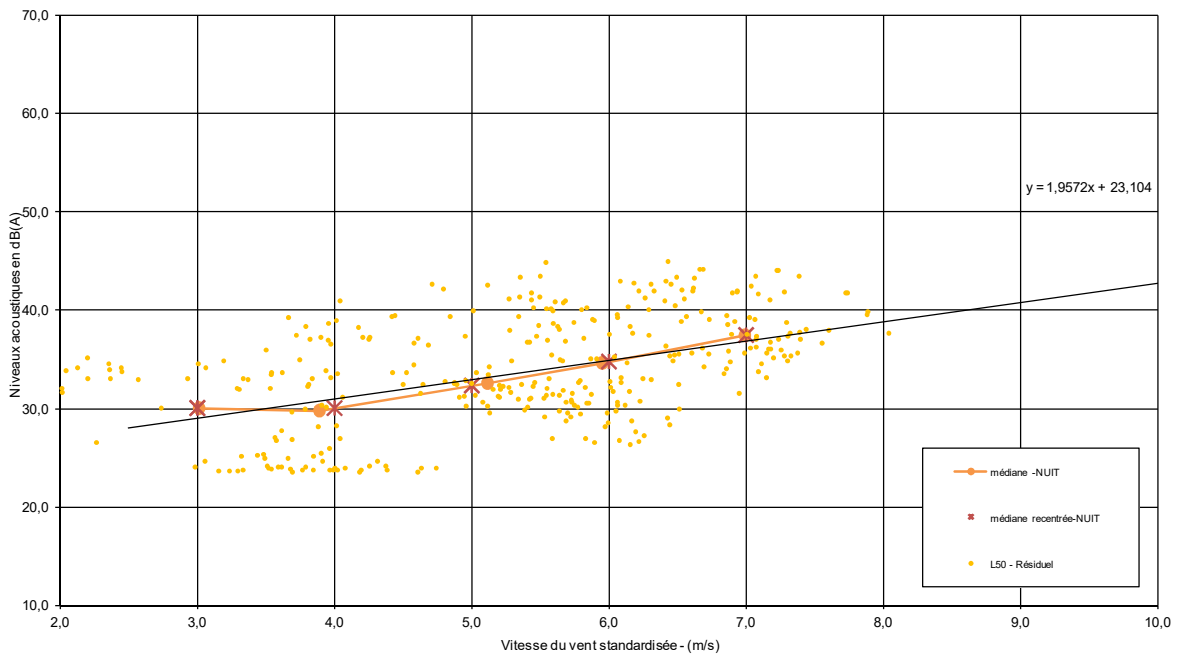


PF6 – Châteauneuf

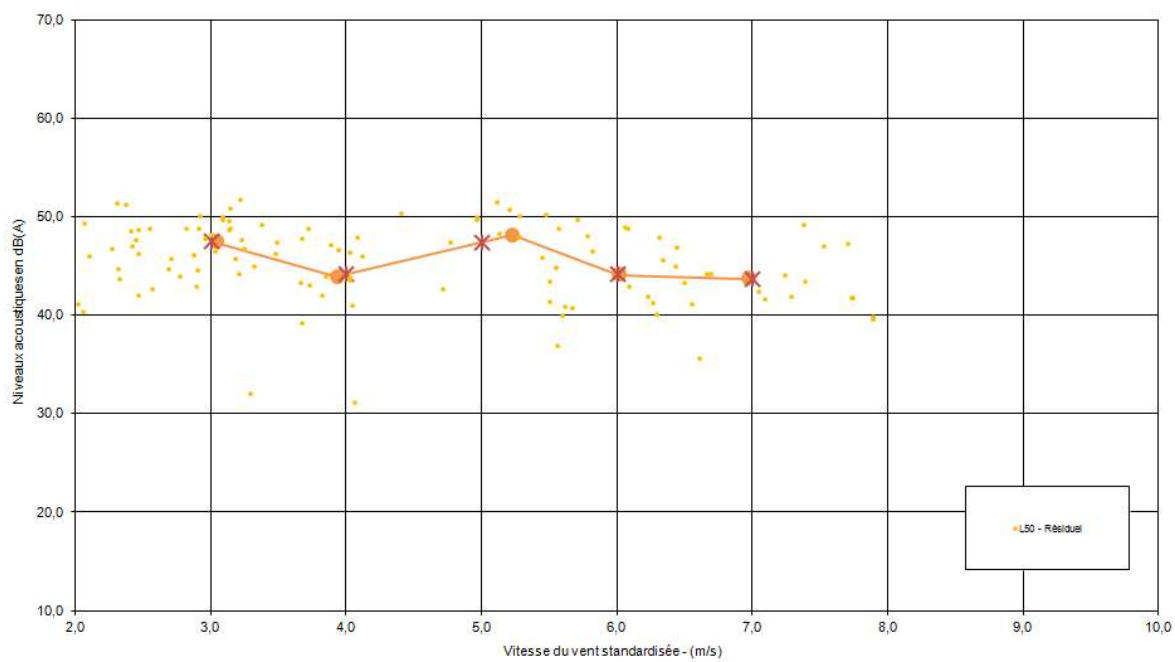
PF6 - Châteauneuf - Période de Jour (7h-22h)



PF6 - Châteauneuf - Période de Nuit (22h-5h)



PF6 - Châteauneuf - Période 5h-7h



ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

	F008_146_A14_EN Revision 00 2013-10-07
---	--

Technical Report

Octave sound power levels

Nordex N117/2400 - Operational modes

Document Number:
F008_146_A14_EN

Revision:
00

Date:
2013-10-07

Responsible Department:
Engineering/TAP

Confidentiality:
IP - Nordex Internal

AST:
8578

Replaces:
-

Validity:
K HBG BGG P/T
K08 gamma T


Created: _____
P. Pannwitt

Checked: _____
R. Haevernick

Released: _____
H. Resing-Wörmer

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	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

1 General

1.1 Subject of this Report

The expected octave sound power levels of the Nordex N117/2400 in all operational modes are to be determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels (see document F008_146_A13_EN_R00).

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

1.2 Abbreviations, Definitions, Symbols

L_{WA} : A-weighted sound power level


v_s : wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile

2 Determination of the octave sound power levels (Standard mode)

2.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Standard mode) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.6	72.6	76.6	76.8	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	78.3	81.3	85.3	85.7	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4
125 Hz	82.0	85.0	89.0	89.4	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
250 Hz	86.6	89.6	93.6	95.5	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
500 Hz	90.1	93.1	97.1	97.7	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	91.8	94.8	98.8	98.8	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
2000 Hz	90.7	93.7	97.7	97.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
4000 Hz	87.5	90.5	94.5	95.0	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1
8000 Hz	77.8	80.8	84.8	84.8	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
Total sound power level	97.0	100.0	104.0	104.5	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

3 Determination of the octave sound power levels (Mode 1 / Sound optimized mode - 104.5 dB(A))

3.1 Hub height 91 m


The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 1 / Sound optimized mode - 104.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.6	72.6	76.1	76.3	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2
63 Hz	78.3	81.3	84.8	85.2	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9
125 Hz	82.0	85.0	88.5	88.9	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3
250 Hz	86.6	89.6	93.1	95.0	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
500 Hz	90.1	93.1	96.6	97.2	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3
1000 Hz	91.8	94.8	98.3	98.3	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
2000 Hz	90.7	93.7	97.2	97.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
4000 Hz	87.5	90.5	94.0	94.5	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
8000 Hz	77.8	80.8	84.3	84.3	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8
Total sound power level	97.0	100.0	103.5	104.0	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5

3.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 1 / Sound optimized mode - 104.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 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	69.8	73.4	76.2	76.4	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2
63 Hz	78.5	82.1	84.9	85.3	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9
125 Hz	82.2	85.8	88.6	89.0	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3
250 Hz	86.8	90.4	93.2	95.1	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
500 Hz	90.3	93.9	96.7	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3
1000 Hz	92.0	95.6	98.4	98.4	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
2000 Hz	90.9	94.5	97.3	97.5	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
4000 Hz	87.7	91.3	94.1	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
8000 Hz	78.0	81.6	84.4	84.4	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8
Total sound power level	97.2	100.8	103.6	104.1	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

3.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 1 / Sound optimized mode - 104.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.


	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_i 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	69.9	73.8	76.2	76.5	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2
63 Hz	78.6	82.5	84.9	85.4	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9
125 Hz	82.3	86.2	88.6	89.1	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3
250 Hz	86.9	90.8	93.2	95.2	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
500 Hz	90.4	94.3	96.7	97.4	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3
1000 Hz	92.1	96.0	98.4	98.5	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
2000 Hz	91.0	94.9	97.3	97.6	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
4000 Hz	87.8	91.7	94.1	94.7	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
8000 Hz	78.1	82.0	84.4	84.5	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8
Total sound power level	97.3	101.2	103.6	104.2	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5

4 Determination of the octave sound power levels (Mode 2 / Sound optimized mode - 104.0 dB(A))

4.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 2 / Sound optimized mode - 104.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_i 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	69.6	72.6	75.6	75.8	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7
63 Hz	78.3	81.3	84.3	84.7	85.4	85.4	85.4	85.4	85.4	85.4
125 Hz	82.0	85.0	88.0	88.4	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
250 Hz	86.6	89.6	92.6	94.5	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
500 Hz	90.1	93.1	96.1	96.7	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8
1000 Hz	91.8	94.8	97.8	97.8	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
2000 Hz	90.7	93.7	96.7	96.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
4000 Hz	87.5	90.5	93.5	94.0	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1	94.1
8000 Hz	77.8	80.8	83.8	83.8	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3	83.3
Total sound power level	97.0	100.0	103.0	103.5	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

5 Determination of the octave sound power levels (Mode 3 / Sound optimized mode - 103.5 dB(A))

5.1 Hub height 91 m


The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 3 / Sound optimized mode - 103.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.6	72.6	75.1	75.3	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2
63 Hz	78.3	81.3	83.8	84.2	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
125 Hz	82.0	85.0	87.5	87.9	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
250 Hz	86.6	89.6	92.1	94.0	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
500 Hz	90.1	93.1	95.6	96.2	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3
1000 Hz	91.8	94.8	97.3	97.3	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
2000 Hz	90.7	93.7	96.2	96.4	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
4000 Hz	87.5	90.5	93.0	93.5	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
8000 Hz	77.8	80.8	83.3	83.3	82.8	82.8	82.8	82.8	82.8	82.8
Total sound power level	97.0	100.0	102.5	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

5.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 3 / Sound optimized mode - 103.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 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	69.8	73.4	75.2	75.4	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2
63 Hz	78.5	82.1	83.9	84.3	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
125 Hz	82.2	85.8	87.6	88.0	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
250 Hz	86.8	90.4	92.2	94.1	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
500 Hz	90.3	93.9	95.7	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3
1000 Hz	92.0	95.6	97.4	97.4	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
2000 Hz	90.9	94.5	96.3	96.5	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
4000 Hz	87.7	91.3	93.1	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
8000 Hz	78.0	81.6	83.4	83.4	82.8	82.8	82.8	82.8	82.8	82.8
Total sound power level	97.2	100.8	102.6	103.1	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

5.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 3 / Sound optimized mode - 103.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.9	73.8	75.2	75.5	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	75.2
63 Hz	78.6	82.5	83.9	84.4	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
125 Hz	82.3	86.2	87.6	88.1	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
250 Hz	86.9	90.8	92.2	94.2	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
500 Hz	90.4	94.3	95.7	96.4	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3
1000 Hz	92.1	96.0	97.4	97.5	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9	97.9
2000 Hz	91.0	94.9	96.3	96.6	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
4000 Hz	87.8	91.7	93.1	93.7	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
8000 Hz	78.1	82.0	83.4	83.5	82.8	82.8	82.8	82.8	82.8	82.8
Total sound power level	97.3	101.2	102.6	103.2	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

6 Determination of the octave sound power levels (Mode 4 / Sound optimized mode - 103.0 dB(A))

6.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 4 / 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_146_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	69.6	72.6	74.6	74.8	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7	74.7
63 Hz	78.3	81.3	83.3	83.7	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4	84.4
125 Hz	82.0	85.0	87.0	87.4	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8
250 Hz	86.6	89.6	91.6	93.5	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0
500 Hz	90.1	93.1	95.1	95.7	95.8	95.8	95.8	95.8	95.8	95.8
1000 Hz	91.8	94.8	96.8	96.8	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4	97.4
2000 Hz	90.7	93.7	95.7	95.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
4000 Hz	87.5	90.5	92.5	93.0	93.1	93.1	93.1	93.1	93.1	93.1
8000 Hz	77.8	80.8	82.8	82.8	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3
Total sound power level	97.0	100.0	102.0	102.5	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

7 Determination of the octave sound power levels (Mode 5 / Sound optimized mode - 101.0 dB(A))

7.1 Hub height 91 m


The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 5 / Sound optimized mode - 101.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.6	71.6	72.3	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
63 Hz	78.3	80.3	81.0	81.6	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
125 Hz	82.0	84.0	84.7	85.3	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
250 Hz	86.6	88.6	89.3	91.4	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
500 Hz	90.1	92.1	92.8	93.6	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	91.8	93.8	94.5	94.7	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
2000 Hz	90.7	92.7	93.4	93.8	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
4000 Hz	87.5	89.5	90.2	90.9	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
8000 Hz	77.8	79.8	80.5	80.7	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3
Total sound power level	97.0	99.0	99.7	100.4	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0

7.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 5 / Sound optimized mode - 101.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 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	69.7	71.7	72.4	72.8	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
63 Hz	78.4	80.4	81.1	81.7	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
125 Hz	82.1	84.1	84.8	85.4	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
250 Hz	86.7	88.7	89.4	91.5	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
500 Hz	90.2	92.2	92.9	93.7	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	91.9	93.9	94.6	94.8	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
2000 Hz	90.8	92.8	93.5	93.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
4000 Hz	87.6	89.6	90.3	91.0	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
8000 Hz	77.9	79.9	80.6	80.8	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3
Total sound power level	97.1	99.1	99.8	100.5	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

7.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 5 / Sound optimized mode - 101.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.8	71.7	72.4	72.9	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
63 Hz	78.5	80.4	81.1	81.8	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4	82.4
125 Hz	82.2	84.1	84.8	85.5	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8	86.8
250 Hz	86.8	88.7	89.4	91.6	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
500 Hz	90.3	92.2	92.9	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	92.0	93.9	94.6	94.9	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4
2000 Hz	90.9	92.8	93.5	94.0	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
4000 Hz	87.7	89.6	90.3	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1
8000 Hz	78.0	79.9	80.6	80.9	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3	80.3
Total sound power level	97.2	99.1	99.8	100.6	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0

8 Determination of the octave sound power levels (Mode 6 / Sound optimized mode - 105.0 dB(A))

8.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 6 / Sound optimized mode - 105.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_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	69.6	71.6	73.6	75.3	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	78.3	80.3	82.3	84.2	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4
125 Hz	82.0	84.0	86.0	87.9	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
250 Hz	86.6	88.6	90.6	94.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
500 Hz	90.1	92.1	94.1	96.2	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	91.8	93.8	95.8	97.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
2000 Hz	90.7	92.7	94.7	96.4	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
4000 Hz	87.5	89.5	91.5	93.5	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1
8000 Hz	77.8	79.8	81.8	83.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
Total sound power level	97.0	99.0	101.0	103.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

	Technical Report	F008_146_A14_EN
	Octave sound power levels Nordex N117/2400 - Operational modes	Revision 00 2013-10-07

9 Determination of the octave sound power levels (Mode 7 / Sound minimized mode - 105.0 dB(A))

9.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 7 / Sound minimized mode - 105.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_0 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	68.6	69.6	70.6	75.8	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	77.3	78.3	79.3	84.7	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4
125 Hz	81.0	82.0	83.0	88.4	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
250 Hz	85.6	86.6	87.6	94.5	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
500 Hz	89.1	90.1	91.1	96.7	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	90.8	91.8	92.8	97.8	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
2000 Hz	89.7	90.7	91.7	96.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
4000 Hz	86.5	87.5	88.5	94.0	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1
8000 Hz	76.8	77.8	78.8	83.8	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
Total sound power level	96.0	97.0	98.0	103.5	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

9.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 (Mode 7 / Sound minimized mode - 105.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_146_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_0 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	68.7	69.7	70.8	76.3	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
63 Hz	77.4	78.4	79.5	85.2	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4	86.4
125 Hz	81.1	82.1	83.2	88.9	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8	90.8
250 Hz	85.7	86.7	87.8	95.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
500 Hz	89.2	90.2	91.3	97.2	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
1000 Hz	90.9	91.9	93.0	98.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
2000 Hz	89.8	90.8	91.9	97.4	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
4000 Hz	86.6	87.6	88.7	94.5	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1
8000 Hz	76.9	77.9	79.0	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3	84.3
Total sound power level	96.1	97.1	98.2	104.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0

		E0003091553 Revision 00 F008_261_A14_EN_R00
---	--	---

Octave sound power levels

Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge – Operational Modes

Document Number:
E0003091553

Revision:
00

Document Description:
F008_261_A14_EN_R00

Date:
2016-08-05

Responsible Department:
Engineering/TAP

Confidentiality:
Nordex company document

AST:
10753

Validity:
K HBG BGG P/T
K08 gamma T

Created: _____
F. Dally


Checked: _____
R. Haevernick

Released: _____
H. Resing-Wörmer A. Bubert

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.

Page 1 / 16

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge – Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

1 General

1.1 Subject of this Report

The expected octave sound power levels of the Standard Mode and Noise optimised Modes of the Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge (STE) are to be determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels (see documents F008_261_A03_EN_R00 and F008_261_A13_EN_R00).

The expected octave sound power levels are only for information and will not be warranted.

1.2 Abbreviations, Definitions, Symbols

L_{WA}: A-weighted sound power level

vs: wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile


STE: Serrated Trailing Edge

2 Determination of the octave sound power levels (Standard Mode)

2.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Standard Mode) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A03_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	66.4	69.4	72.4	74.4	75.1	75.6	75.1	76.5	76.5	76.5
63 Hz	77.9	80.9	83.4	85.0	85.5	85.4	85.3	85.9	85.9	85.9
125 Hz	81.4	84.4	88.5	89.4	91.6	92.2	92.0	92.1	92.1	92.1
250 Hz	83.8	86.8	90.5	91.6	92.9	93.5	93.3	93.6	93.6	93.6
500 Hz	85.1	88.1	92.1	93.3	93.4	92.8	93.4	93.5	93.5	93.5
1000 Hz	88.0	91.0	95.0	95.4	96.2	95.1	96.5	96.2	96.2	96.2
2000 Hz	88.4	91.4	96.0	96.4	96.2	96.7	95.9	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	86.1	89.1	92.4	91.5	91.8	92.4	90.9	90.0	90.0	90.0
8000 Hz	71.8	74.8	76.7	77.3	76.5	75.2	73.1	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	94.0	97.0	101.0	101.5	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge – Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

3 Determination of the octave sound power levels (Mode 1 - 101.5 dB(A))

3.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 1 - 101.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	66.4	69.4	71.9	73.9	74.6	75.1	74.6	76.0	76.0	76.0	
63 Hz	77.9	80.9	82.9	84.5	85.0	84.9	84.8	85.4	85.4	85.4	
125 Hz	81.4	84.4	88.0	88.9	91.1	91.7	91.5	91.6	91.6	91.6	
250 Hz	83.8	86.8	90.0	91.1	92.4	93.0	92.8	93.1	93.1	93.1	
500 Hz	85.1	88.1	91.6	92.8	92.9	92.3	92.9	93.0	93.0	93.0	
1000 Hz	88.0	91.0	94.5	94.9	95.7	94.6	96.0	95.7	95.7	95.7	
2000 Hz	88.4	91.4	95.5	95.9	95.7	96.2	95.4	95.5	95.5	95.5	
4000 Hz	86.1	89.1	91.9	91.0	91.3	91.9	90.4	89.5	89.5	89.5	
8000 Hz	71.8	74.8	76.2	76.8	76.0	74.7	72.6	73.8	73.8	73.8	
Total sound power level	94.0	97.0	100.5	101.0	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	

3.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 1 - 101.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 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	66.6	70.2	72.0	74.0	74.6	75.1	74.6	76.0	76.0	76.0	
63 Hz	78.1	81.7	83.0	84.6	85.0	84.9	84.8	85.4	85.4	85.4	
125 Hz	81.6	85.2	88.1	89.0	91.1	91.7	91.5	91.6	91.6	91.6	
250 Hz	84.0	87.6	90.1	91.2	92.4	93.0	92.8	93.1	93.1	93.1	
500 Hz	85.3	88.9	91.7	92.9	92.9	92.3	92.9	93.0	93.0	93.0	
1000 Hz	88.2	91.8	94.6	95.0	95.7	94.6	96.0	95.7	95.7	95.7	
2000 Hz	88.6	92.2	95.6	96.0	95.7	96.2	95.4	95.5	95.5	95.5	
4000 Hz	86.3	89.9	92.0	91.1	91.3	91.9	90.4	89.5	89.5	89.5	
8000 Hz	72.0	75.6	76.3	76.9	76.0	74.7	72.6	73.8	73.8	73.8	
Total sound power level	94.2	97.8	100.6	101.1	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge - Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

3.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 1 - 101.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	66.7	70.6	72.0	74.1	74.6	75.1	74.6	76.0	76.0	76.0
63 Hz	78.2	82.1	83.0	84.7	85.0	84.9	84.8	85.4	85.4	85.4
125 Hz	81.7	85.6	88.1	89.1	91.1	91.7	91.5	91.6	91.6	91.6
250 Hz	84.1	88.0	90.1	91.3	92.4	93.0	92.8	93.1	93.1	93.1
500 Hz	85.4	89.3	91.7	93.0	92.9	92.3	92.9	93.0	93.0	93.0
1000 Hz	88.3	92.2	94.6	95.1	95.7	94.6	96.0	95.7	95.7	95.7
2000 Hz	88.7	92.6	95.6	96.1	95.7	96.2	95.4	95.5	95.5	95.5
4000 Hz	86.4	90.3	92.0	91.2	91.3	91.9	90.4	89.5	89.5	89.5
8000 Hz	72.1	76.0	76.3	77.0	76.0	74.7	72.6	73.8	73.8	73.8
Total sound power level	94.3	98.2	100.6	101.2	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5

4 Determination of the octave sound power levels (Mode 2 - 101.0 dB(A))

4.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 2 - 101.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	66.4	69.4	71.4	73.4	74.1	74.6	74.1	75.5	75.5	75.5
63 Hz	77.9	80.9	82.4	84.0	84.5	84.4	84.3	84.9	84.9	84.9
125 Hz	81.4	84.4	87.5	88.4	90.6	91.2	91.0	91.1	91.1	91.1
250 Hz	83.8	86.8	89.5	90.6	91.9	92.5	92.3	92.6	92.6	92.6
500 Hz	85.1	88.1	91.1	92.3	92.4	91.8	92.4	92.5	92.5	92.5
1000 Hz	88.0	91.0	94.0	94.4	95.2	94.1	95.5	95.2	95.2	95.2
2000 Hz	88.4	91.4	95.0	95.4	95.2	95.7	94.9	95.0	95.0	95.0
4000 Hz	86.1	89.1	91.4	90.5	90.8	91.4	89.9	89.0	89.0	89.0
8000 Hz	71.8	74.8	75.7	76.3	75.5	74.2	72.1	73.3	73.3	73.3
Total sound power level	94.0	97.0	100.0	100.5	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge - Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

5 Determination of the octave sound power levels (Mode 3 - 100.5 dB(A))

5.1 Hub height 91 m


The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 3 - 100.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_w 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	66.4	69.4	70.9	72.9	73.6	74.1	73.6	75.0	75.0	75.0
63 Hz	77.9	80.9	81.9	83.5	84.0	83.9	83.8	84.4	84.4	84.4
125 Hz	81.4	84.4	87.0	87.9	90.1	90.7	90.5	90.6	90.6	90.6
250 Hz	83.8	86.8	89.0	90.1	91.4	92.0	91.8	92.1	92.1	92.1
500 Hz	85.1	88.1	90.6	91.8	91.9	91.3	91.9	92.0	92.0	92.0
1000 Hz	88.0	91.0	93.5	93.9	94.7	93.6	95.0	94.7	94.7	94.7
2000 Hz	88.4	91.4	94.5	94.9	94.7	95.2	94.4	94.5	94.5	94.5
4000 Hz	86.1	89.1	90.9	90.0	90.3	90.9	89.4	88.5	88.5	88.5
8000 Hz	71.8	74.8	75.2	75.8	75.0	73.7	71.6	72.8	72.8	72.8
Total sound power level	94.0	97.0	99.5	100.0	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5

5.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 3 - 100.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_w 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	66.6	70.2	71.0	73.0	73.6	74.1	73.6	75.0	75.0	75.0
63 Hz	78.1	81.7	82.0	83.6	84.0	83.9	83.8	84.4	84.4	84.4
125 Hz	81.6	85.2	87.1	88.0	90.1	90.7	90.5	90.6	90.6	90.6
250 Hz	84.0	87.6	89.1	90.2	91.4	92.0	91.8	92.1	92.1	92.1
500 Hz	85.3	88.9	90.7	91.9	91.9	91.3	91.9	92.0	92.0	92.0
1000 Hz	88.2	91.8	93.6	94.0	94.7	93.6	95.0	94.7	94.7	94.7
2000 Hz	88.6	92.2	94.6	95.0	94.7	95.2	94.4	94.5	94.5	94.5
4000 Hz	86.3	89.9	91.0	90.1	90.3	90.9	89.4	88.5	88.5	88.5
8000 Hz	72.0	75.6	75.3	75.9	75.0	73.7	71.6	72.8	72.8	72.8
Total sound power level	94.2	97.8	99.6	100.1	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge - Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

5.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 3 - 100.5 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	66.7	70.6	71.0	73.1	73.6	74.1	73.6	75.0	75.0	75.0
63 Hz	78.2	82.1	82.0	83.7	84.0	83.9	83.8	84.4	84.4	84.4
125 Hz	81.7	85.6	87.1	88.1	90.1	90.7	90.5	90.6	90.6	90.6
250 Hz	84.1	88.0	89.1	90.3	91.4	92.0	91.8	92.1	92.1	92.1
500 Hz	85.4	89.3	90.7	92.0	91.9	91.3	91.9	92.0	92.0	92.0
1000 Hz	88.3	92.2	93.6	94.1	94.7	93.6	95.0	94.7	94.7	94.7
2000 Hz	88.7	92.6	94.6	95.1	94.7	95.2	94.4	94.5	94.5	94.5
4000 Hz	86.4	90.3	91.0	90.2	90.3	90.9	89.4	88.5	88.5	88.5
8000 Hz	72.1	76.0	75.3	76.0	75.0	73.7	71.6	72.8	72.8	72.8
Total sound power level	94.3	98.2	99.6	100.2	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5

6 Determination of the octave sound power levels (Mode 4 - 100.0 dB(A))

6.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 4 - 100.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	66.4	69.4	70.4	72.4	73.1	73.6	73.1	74.5	74.5	74.5
63 Hz	77.9	80.9	81.4	83.0	83.5	83.4	83.3	83.9	83.9	83.9
125 Hz	81.4	84.4	86.5	87.4	89.6	90.2	90.0	90.1	90.1	90.1
250 Hz	83.8	86.8	88.5	89.6	90.9	91.5	91.3	91.6	91.6	91.6
500 Hz	85.1	88.1	90.1	91.3	91.4	90.8	91.4	91.5	91.5	91.5
1000 Hz	88.0	91.0	93.0	93.4	94.2	93.1	94.5	94.2	94.2	94.2
2000 Hz	88.4	91.4	94.0	94.4	94.2	94.7	93.9	94.0	94.0	94.0
4000 Hz	86.1	89.1	90.4	89.5	89.8	90.4	88.9	88.0	88.0	88.0
8000 Hz	71.8	74.8	74.7	75.3	74.5	73.2	71.1	72.3	72.3	72.3
Total sound power level	94.0	97.0	99.0	99.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge - Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

7 Determination of the octave sound power levels (Mode 5 - 98.0 dB(A))

7.1 Hub height 91 m


The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 5 - 98.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	67.0	69.0	69.7	70.4	71.5	72.6	72.6	72.2	72.2	72.2
63 Hz	77.8	79.8	80.5	81.2	83.3	82.2	82.7	83.2	83.2	83.2
125 Hz	80.6	82.6	83.3	84.0	85.6	86.1	86.6	86.1	86.1	86.1
250 Hz	84.1	86.1	86.8	87.5	88.0	88.4	88.6	88.2	88.2	88.2
500 Hz	85.9	87.9	88.6	89.3	90.2	89.9	90.6	90.0	90.0	90.0
1000 Hz	87.6	89.6	90.3	91.0	91.0	91.5	92.3	92.6	92.6	92.6
2000 Hz	89.4	91.4	92.1	92.8	92.4	92.9	92.1	92.5	92.5	92.5
4000 Hz	83.7	85.7	86.4	87.1	90.0	87.9	86.1	86.0	86.0	86.0
8000 Hz	68.3	70.3	71.0	71.7	73.6	71.4	72.1	70.9	70.9	70.9
Total sound power level	94.0	96.0	96.7	97.4	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0

7.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 5 - 98.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 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	67.1	69.1	69.8	70.5	71.5	72.6	72.6	72.2	72.2	72.2
63 Hz	77.9	79.9	80.6	81.3	83.3	82.2	82.7	83.2	83.2	83.2
125 Hz	80.7	82.7	83.4	84.1	85.6	86.1	86.6	86.1	86.1	86.1
250 Hz	84.2	86.2	86.9	87.6	88.0	88.4	88.6	88.2	88.2	88.2
500 Hz	86.0	88.0	88.7	89.4	90.2	89.9	90.6	90.0	90.0	90.0
1000 Hz	87.7	89.7	90.4	91.1	91.0	91.5	92.3	92.6	92.6	92.6
2000 Hz	89.5	91.5	92.2	92.9	92.4	92.9	92.1	92.5	92.5	92.5
4000 Hz	83.8	85.8	86.5	87.2	90.0	87.9	86.1	86.0	86.0	86.0
8000 Hz	68.4	70.4	71.1	71.8	73.6	71.4	72.1	70.9	70.9	70.9
Total sound power level	94.1	96.1	96.8	97.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge - Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

7.3 Hub height 141 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 5 - 98.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 141 m.


Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_w 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	67.2	69.1	69.8	70.6	71.5	72.6	72.6	72.2	72.2	72.2
63 Hz	78.0	79.9	80.6	81.4	83.3	82.2	82.7	83.2	83.2	83.2
125 Hz	80.8	82.7	83.4	84.2	85.6	86.1	86.6	86.1	86.1	86.1
250 Hz	84.3	86.2	86.9	87.7	88.0	88.4	88.6	88.2	88.2	88.2
500 Hz	86.1	88.0	88.7	89.5	90.2	89.9	90.6	90.0	90.0	90.0
1000 Hz	87.8	89.7	90.4	91.2	91.0	91.5	92.3	92.6	92.6	92.6
2000 Hz	89.6	91.5	92.2	93.0	92.4	92.9	92.1	92.5	92.5	92.5
4000 Hz	83.9	85.8	86.5	87.3	90.0	87.9	86.1	86.0	86.0	86.0
8000 Hz	68.5	70.4	71.1	71.9	73.6	71.4	72.1	70.9	70.9	70.9
Total sound power level	94.2	96.1	96.8	97.6	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0

8 Determination of the octave sound power levels (Mode 6 - sound optimized mode - 102.0 dB(A))

8.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 6 - 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_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 91 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v_w 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	66.4	68.4	70.4	72.9	75.1	75.6	75.1	76.5	76.5	76.5
63 Hz	77.9	79.9	81.9	83.5	85.5	85.4	85.3	85.9	85.9	85.9
125 Hz	81.4	83.4	85.4	87.9	91.6	92.2	92.0	92.1	92.1	92.1
250 Hz	83.8	85.8	87.8	90.1	92.9	93.5	93.3	93.6	93.6	93.6
500 Hz	85.1	87.1	89.1	91.8	93.4	92.8	93.4	93.5	93.5	93.5
1000 Hz	88.0	90.0	92.0	93.9	96.2	95.1	96.5	96.2	96.2	96.2
2000 Hz	88.4	90.4	92.4	94.9	96.2	96.7	95.9	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	86.1	88.1	90.1	90.0	91.8	92.4	90.9	90.0	90.0	90.0
8000 Hz	71.8	73.8	75.8	75.8	76.5	75.2	73.1	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	94.0	96.0	98.0	100.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0

	Octave sound power levels	E0003091553
	Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge – Operational Modes	Revision 00 F008_261_A14_EN_R00

9 Determination of the octave sound power levels (Mode 7 - sound minimized mode - 102.0 dB(A))

9.1 Hub height 91 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 7 - sound minimized mode - 102.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_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	65.4	66.4	67.4	73.4	75.1	75.6	75.1	76.5	76.5	76.5
63 Hz	76.9	77.9	78.9	84.0	85.5	85.4	85.3	85.9	85.9	85.9
125 Hz	80.4	81.4	82.4	88.4	91.6	92.2	92.0	92.1	92.1	92.1
250 Hz	82.8	83.8	84.8	90.6	92.9	93.5	93.3	93.6	93.6	93.6
500 Hz	84.1	85.1	86.1	92.3	93.4	92.8	93.4	93.5	93.5	93.5
1000 Hz	87.0	88.0	89.0	94.4	96.2	95.1	96.5	96.2	96.2	96.2
2000 Hz	87.4	88.4	89.4	95.4	96.2	96.7	95.9	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	85.1	86.1	87.1	90.5	91.8	92.4	90.9	90.0	90.0	90.0
8000 Hz	70.8	71.8	72.8	76.3	76.5	75.2	73.1	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	93.0	94.0	95.0	100.5	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0

9.2 Hub height 120 m

The octave sound power levels of the Nordex N117/2400 STE (Mode 7 - sound minimized mode - 102.0 dB(A)) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_261_A13_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 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	65.5	66.5	67.6	73.9	75.1	75.6	75.1	76.5	76.5	76.5
63 Hz	77.0	78.0	79.1	84.5	85.5	85.4	85.3	85.9	85.9	85.9
125 Hz	80.5	81.5	82.6	88.9	91.6	92.2	92.0	92.1	92.1	92.1
250 Hz	82.9	83.9	85.0	91.1	92.9	93.5	93.3	93.6	93.6	93.6
500 Hz	84.2	85.2	86.3	92.8	93.4	92.8	93.4	93.5	93.5	93.5
1000 Hz	87.1	88.1	89.2	94.9	96.2	95.1	96.5	96.2	96.2	96.2
2000 Hz	87.5	88.5	89.6	95.9	96.2	96.7	95.9	96.0	96.0	96.0
4000 Hz	85.2	86.2	87.3	91.0	91.8	92.4	90.9	90.0	90.0	90.0
8000 Hz	70.9	71.9	73.0	76.8	76.5	75.2	73.1	74.3	74.3	74.3
Total sound power level	93.1	94.1	95.2	101.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0

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 maximums (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 (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

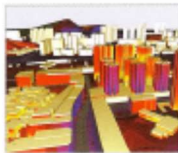
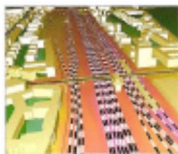


Le logiciel de calcul et de cartographie
de bruit le plus avancé, le plus puissant
et le plus réussi qui soit!

 **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

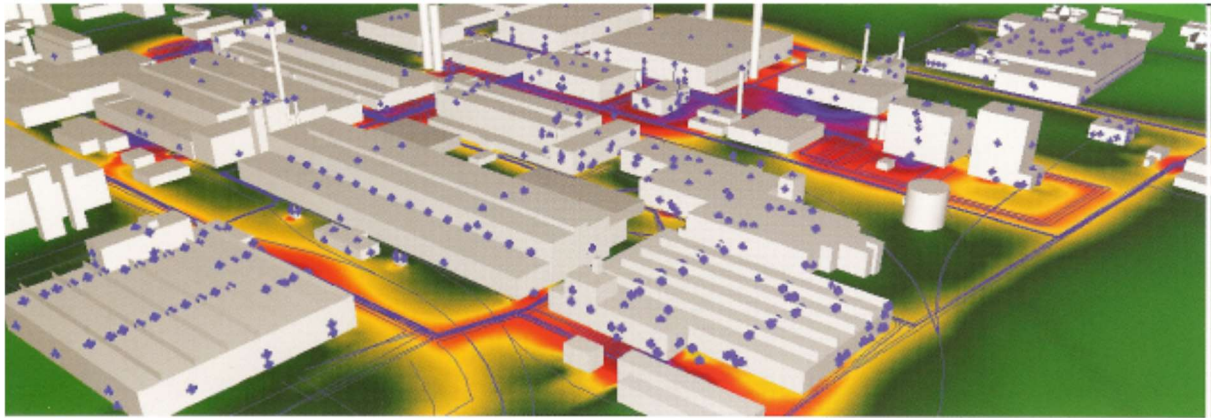
CadnaA Standard comporte tous les types de bruit (industrie, route et voie ferrée) et toutes les normes et directives existantes pour chaque type de bruit ainsi qu'une interface utilisateur multilingue.

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!

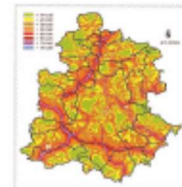
- Utilisez toutes les données disponibles sans perdre d'information – CadnaA offre une quantité gigantesque de formats d'importation et d'interfaces minimisant votre charge de travail
- Présentez les niveaux de bruit calculés à des points récepteurs fixes, sur des maillages, sous forme de cartes de bruit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