



PROJET EOLIEN DE MAISONTIERS 2 (79)

Etude d'impact acoustique



3 décembre 2020

Rapport n°441ACO2018-01H



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

Tél : 02 47 26 88 16

E-mail : contact@ereaa-ingenierie.com

www.ereaa-ingenierie.com

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	4
2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET	5
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS	7
3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
3.1.1. Textes réglementaires.....	7
3.1.2. Contexte normatif.....	8
3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT	10
3.2.1. Quelques définitions.....	10
3.2.2. Commentaires sur les infrasons.....	12
3.2.3. Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit	14
3.2.4. Echelle de bruit.....	17
3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES.....	18
4. ETAT INITIAL	19
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	19
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES	24
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT	33
4.3.1. Méthodologie générale.....	33
4.3.2. Résultats	35
5. ANALYSE PREVISIONNELLE	38
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET	38
5.1.1. Présentation du modèle de calcul	38
5.1.2. Configurations étudiées.....	39
5.1.3. Hypothèses d'émissions.....	39
5.1.4. Résultats des calculs	40
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES	46
5.2.1. Fonctionnement optimisé	51
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT	54
5.4. TONALITE MARQUEE.....	55
5.5. EFFETS CUMULES	56
5.6. SCENARIO DE REFERENCE	62
6. CONCLUSION.....	63
6.1. ETAT INITIAL.....	63
6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES	63
ANNEXE.....	65
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »	66

ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES	74
ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS	90

1. PREAMBULE

Ce rapport présente l'étude d'impact acoustique concernant le projet éolien de Maisontiers 2, 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, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

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

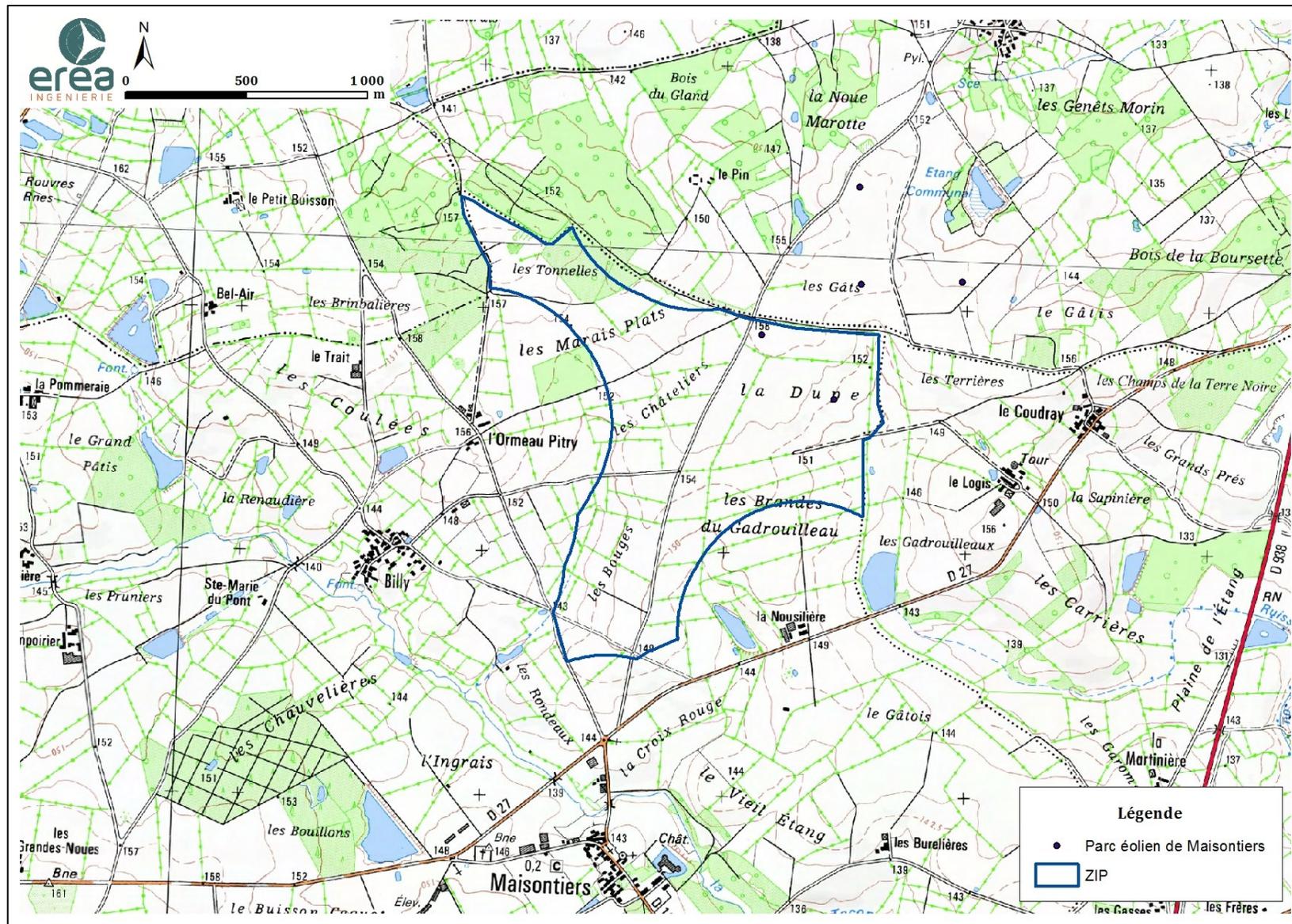
- **Campagne de mesures *in situ*** : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- **Analyse de l'émergence** à partir des deux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

2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le projet de parc éolien de Maisontiers 2 se situe au nord du département des Deux – Sèvres (79), sur la commune de Maisontiers.

La zone d'étude de ce projet de parc s'étend en zone rurale où les principales sources de bruit sont la faune, la végétation et les activités humaines de manière relativement modérée avec l'activité agricole et des axes de transport à faible fréquentation.

Le projet du parc éolien de Maisontiers 2 se situe dans la zone présentée sur la carte ci-dessous.



Localisation de la zone de projet de Maisontiers 2 (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**, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

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

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

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

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

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

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

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

Durée cumulée d'apparition du bruit (D)	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < D ≤ 2 heures	+ 3dB(A)
2 heures < D ≤ 4 heures	+ 2dB(A)
4 heures < D ≤ 8 heures	+ 1dB(A)
D > 8 heures	0 dB(A)

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

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

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

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

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

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

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

3.1.2. CONTEXTE NORMATIF

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures *in situ* conformément à la norme NFS 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement". Celle-ci impose notamment que les mesures soient effectuées dans des conditions de vents inférieurs à 5 m/s à hauteur du microphone. La norme NFS 31-114, dans sa version de juillet 2011, a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de juillet 2011. Le présent document est conforme aux normes

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

3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT

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

3.2.1. QUELQUES DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique

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

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

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

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

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

Fréquence d'un son

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

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

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

Pondération A

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

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

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

Arithmétique particulière du décibel

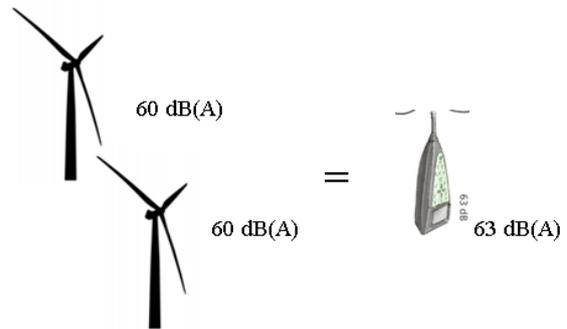
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

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

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

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

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



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

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

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

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

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

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

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

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

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

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

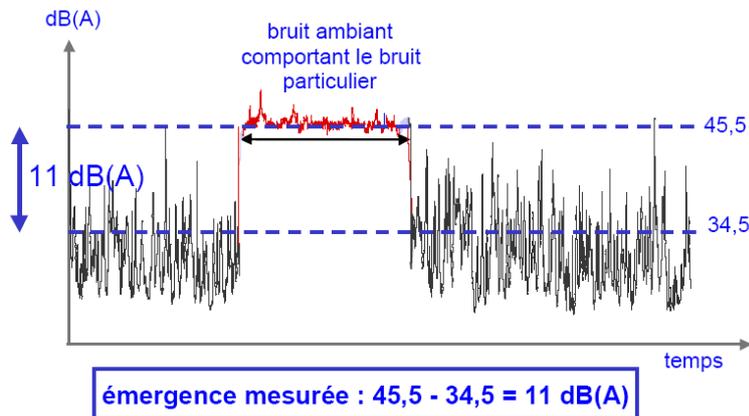
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur L_{50} (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités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

Notion d'émergence

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

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

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



3.2.2. COMMENTAIRES SUR LES INFRASONS



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

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

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

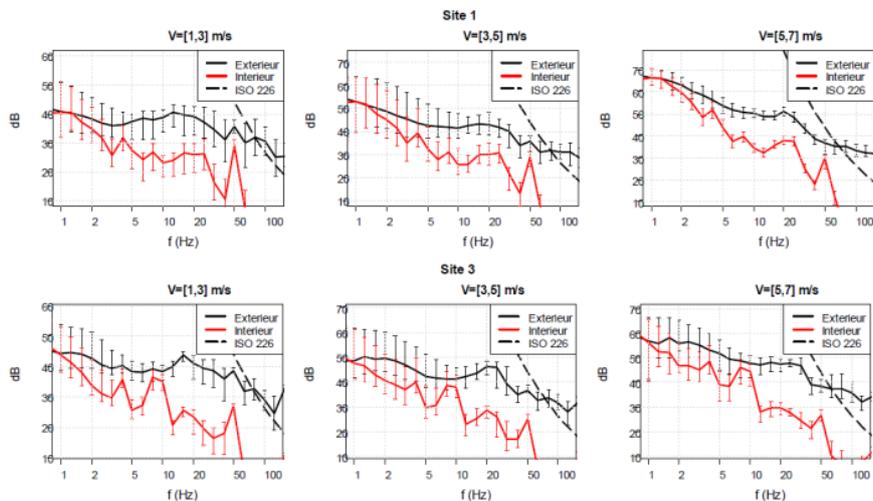
L'Anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Ce document a pour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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Dans ce contexte, l'Agence recommande :

- de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, notamment en transmettant des éléments d'information relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés et en facilitant la participation aux enquêtes publiques ;
- de renforcer la surveillance de l'exposition aux bruits, en systématisant les contrôles des émissions sonores des éoliennes avant et après leur mise en service et en mettant en place des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (par exemple en s'appuyant sur ce qui existe déjà dans le domaine aéroportuaire) ;
- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores, notamment au vu des connaissances récemment acquises chez l'animal et en étudiant la faisabilité de réaliser une étude épidémiologique visant à observer l'état de santé des riverains de parcs éoliens.

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

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

3.2.3. COMMENTAIRES SUR LES EFFETS EXTRA-AUDITIFS DU BRUIT

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

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

Les perturbations du sommeil

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

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

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

Les troubles chroniques du sommeil

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

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

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

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

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

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

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

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

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport.

Les effets sur la santé mentale

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

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

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

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

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

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

3.2.4. ECHELLE DE BRUIT

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

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



Echelle de bruit (Source : France Energie Eolienne)

3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

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

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

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

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

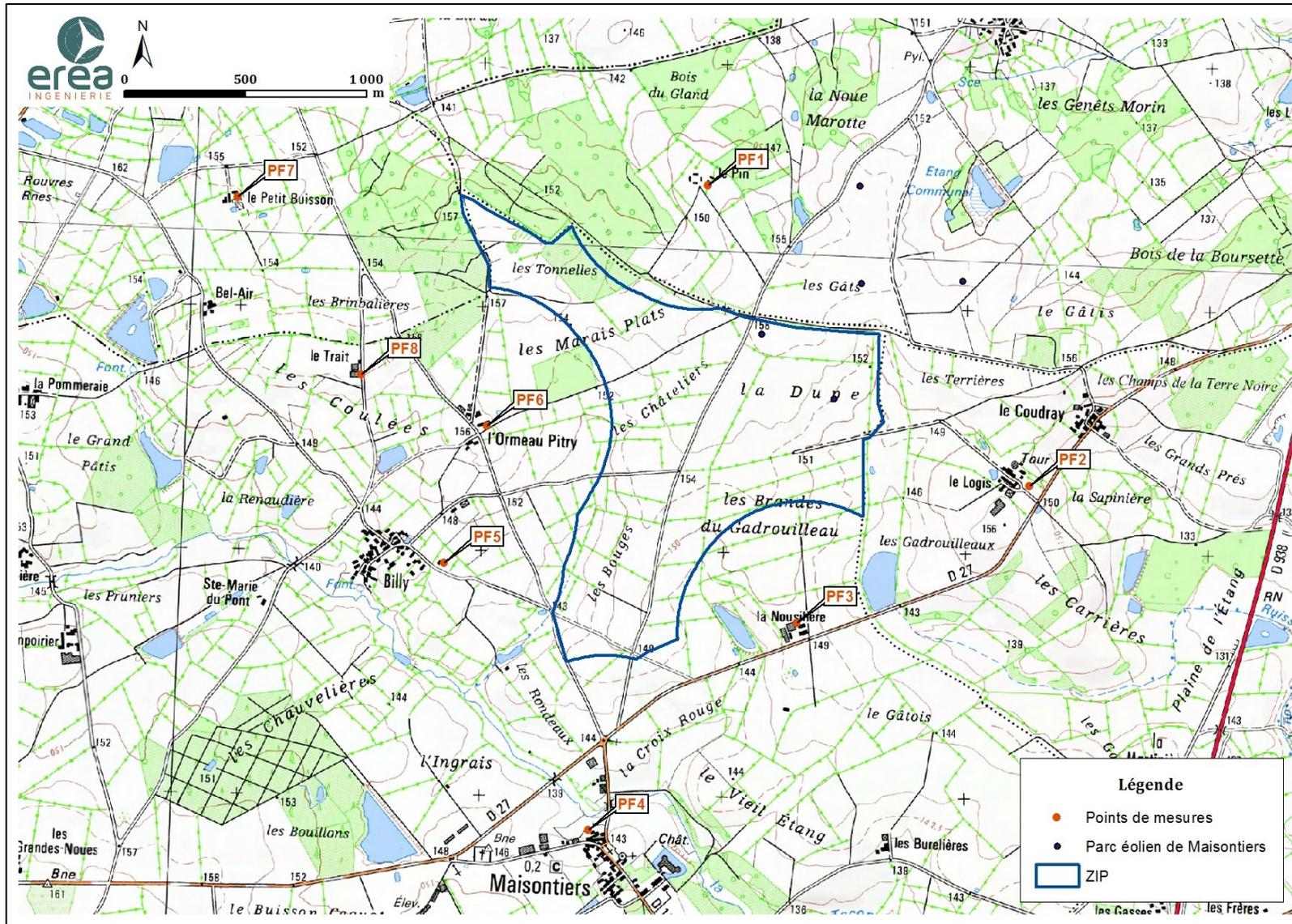
4. ETAT INITIAL

4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesures *in situ* a été réalisée sur une période de 33 jours, du 28 mars au 29 avril 2019, afin de caractériser au mieux les différentes ambiances sonores présentes autour de la zone d'implantation des éoliennes.

Cette campagne se compose de **8 points fixes**, placés au droit des habitations les plus exposées au projet. L'ambiance sonore générale est représentative d'une zone rurale, traversée et bordée principalement par une route départementale (D27).

La carte suivante localise les 8 points de mesures réalisés.



Localisation des points de mesures acoustiques

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

La campagne de mesures a été effectuée conformément au projet de norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques (classe 1) de type FUSION et CUBE de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

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

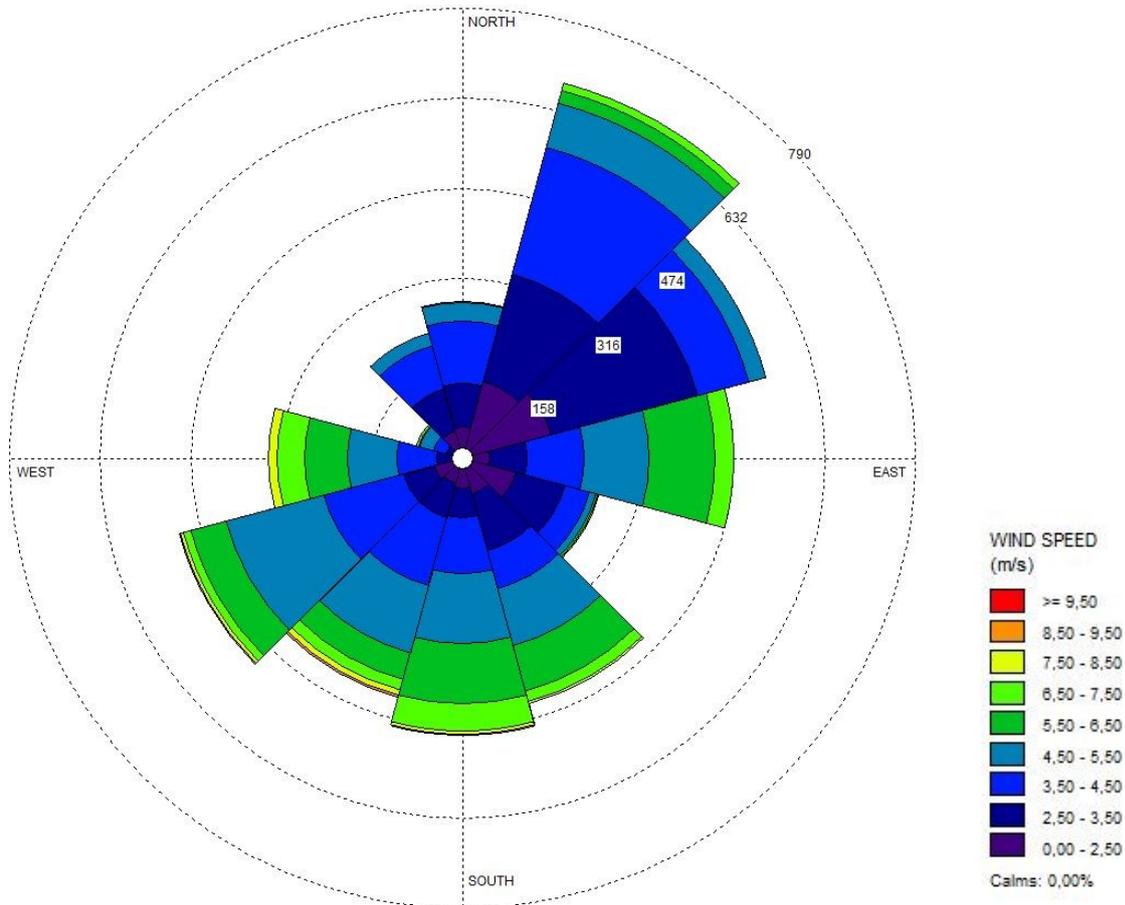
Pendant toute la durée de la mesure, les cinq éoliennes du parc Maisontiers-Tessonnière étaient en fonctionnement. Les niveaux résiduels relevés lors de cette campagne de mesures comprennent donc le bruit de ces éoliennes.

A hauteur des microphones (à environ 1,50 m du sol), la vitesse de vent est inférieure à 5 m/s lors des mesures (vent faible ou masqué par les habitations), conformément à la norme NFS 31-110. Les données météorologiques sont relevées à l'aide des anémomètres et girouettes (situées à hauteur de nacelle) des éoliennes du parc Maisontiers-Tessonnière, qui se présente dans une configuration représentative du site d'implantation des éoliennes.

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

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes lors de la campagne de mesures acoustiques se déroulant du 28 mars au 29 avril 2019 :

- La vitesse de vent maximale relevée est de 9.2 m/s à 10 m du sol en période de jour et en période de nuit ;
- Le vent provient principalement des secteurs sud et sud – est sur la période de mesures ;
- De fortes précipitations ont été observées du 23 au 24 avril.



Roses des vents du 28 mars au 29 avril 2019

Les directions de vent présentes lors des mesures sont représentatives des conditions de vent généralement rencontrées sur site, incluant les directions des vents dominants sur le site. La rose des vents long-terme de la station météo la plus proche est présentée ci-après. Elle montre en effet que les vents dominants sont les quarts sud-ouest et le nord-est.



Rose des vents long-terme de la station de Poitiers-Biard (2002-2019)

4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

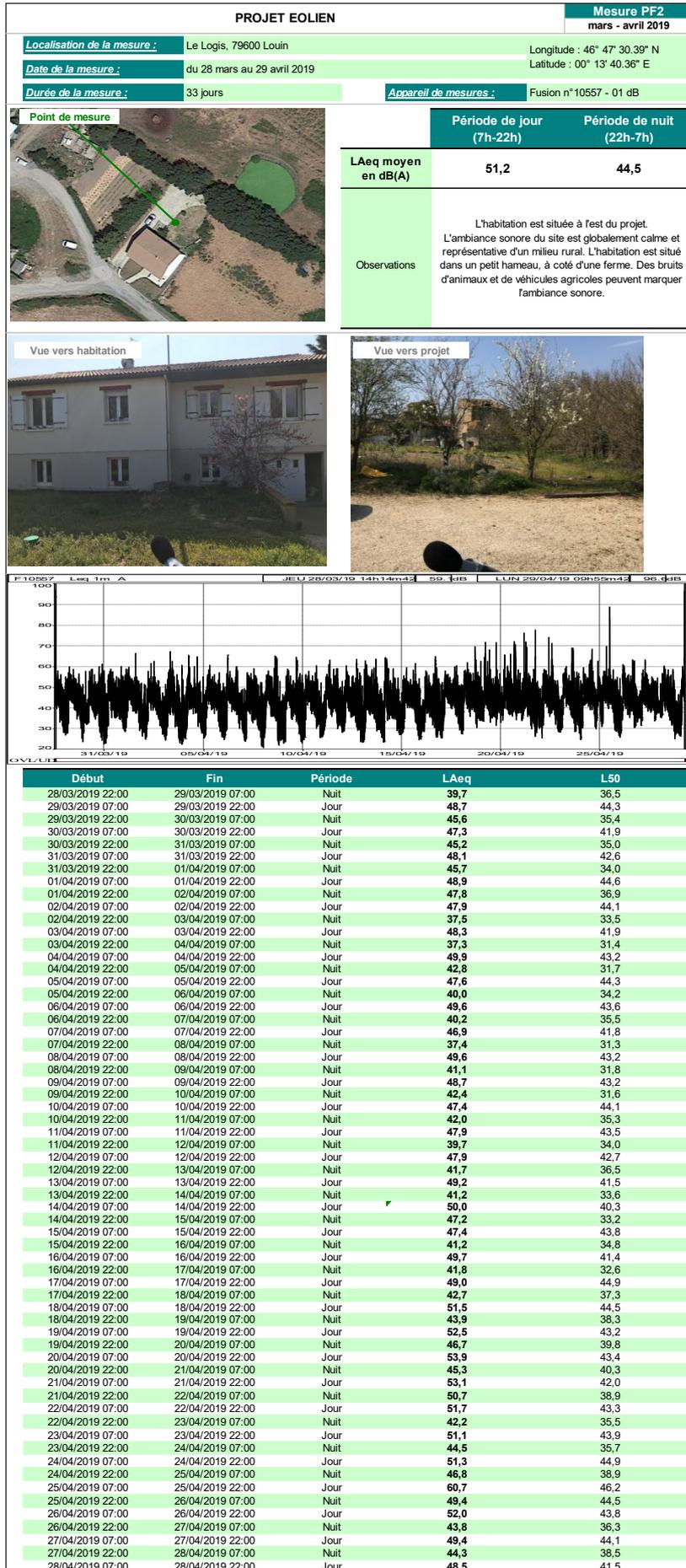
Pour les 8 points de mesures, les fiches ci-après présentent les informations suivantes :

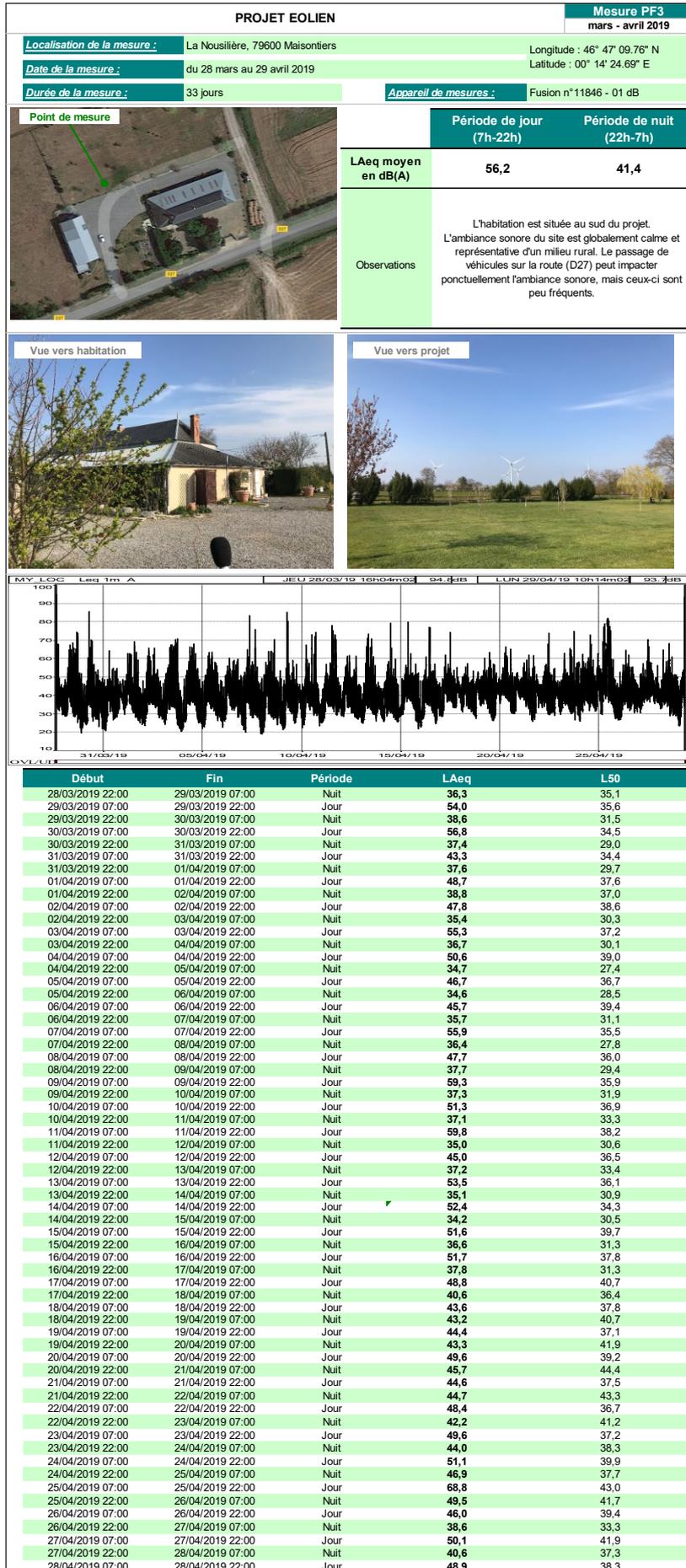
- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution temporelle du niveau de bruit
- listing des niveaux L_{Aeq} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit
- niveau L_{Aeq} moyen sur chacune des périodes réglementaires.

Remarque :

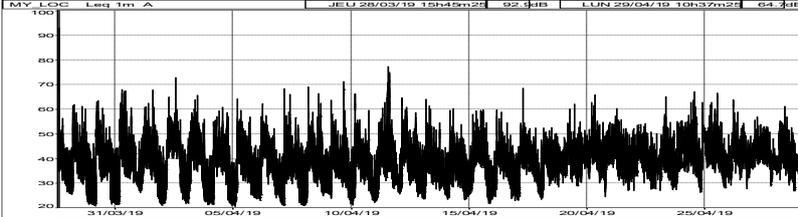
Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir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



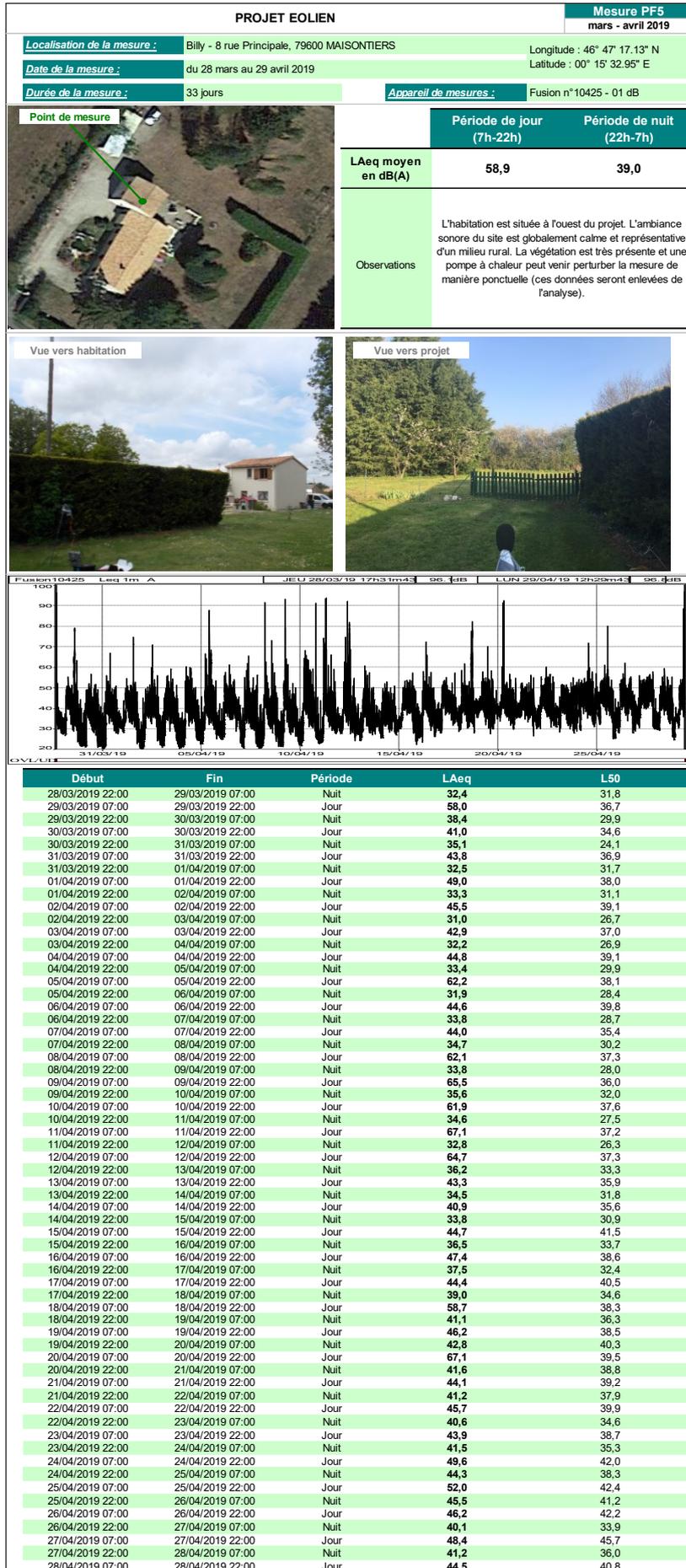




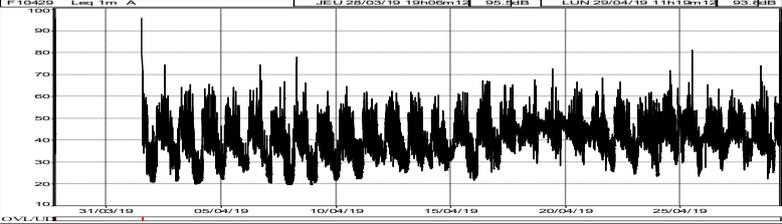
Volkswind – Projet éolien de Maisontiers 2 (79)
Etude d'impact acoustique

PROJET EOLIEN		Mesure PF4		
		mars - avril 2019		
Localisation de la mesure :	4 rue des 3 Chênes, 79600 MAISONTIERS	Longitude : 46° 46' 42.11" N		
Date de la mesure :	du 28 mars au 29 avril 2019	Latitude : 00° 15' 02.32" E		
Durée de la mesure :	33 jours	Appareil de mesures : Fusion n°11848 - 01 dB		
	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)		
	L _{Aeq} moyen en dB(A)	47,8	42,0	
Observations	L'habitation est située au sud du projet à la sortie du bourg de Maisontiers. L'ambiance sonore du site est globalement calme et représentative d'un bourg de village rural. Des animaux et engins agricoles peuvent être source de bruits particuliers. Le lieu est impacté par les activités anthropiques du village qui restent assez faibles.			
				
				
MY LOC Leq 1m A	JEU 28/03/19 15h45m22	02 JUS		
	LUN 29/04/19 10h37m22	04 JUS		
CVL/UE				
Début	Fin	Période	L _{Aeq}	L ₅₀
28/03/2019 22:00	29/03/2019 07:00	Nuit	34,6	31,6
29/03/2019 07:00	29/03/2019 22:00	Jour	46,3	37,2
29/03/2019 22:00	30/03/2019 07:00	Nuit	42,1	28,0
30/03/2019 07:00	30/03/2019 22:00	Jour	46,5	36,5
30/03/2019 22:00	31/03/2019 07:00	Nuit	44,7	23,2
31/03/2019 07:00	31/03/2019 22:00	Jour	51,6	38,0
31/03/2019 22:00	01/04/2019 07:00	Nuit	34,0	24,5
01/04/2019 07:00	01/04/2019 22:00	Jour	46,6	38,7
01/04/2019 22:00	02/04/2019 07:00	Nuit	35,9	29,9
02/04/2019 07:00	02/04/2019 22:00	Jour	50,2	44,5
02/04/2019 22:00	03/04/2019 07:00	Nuit	32,9	24,8
03/04/2019 07:00	03/04/2019 22:00	Jour	47,9	41,0
03/04/2019 22:00	04/04/2019 07:00	Nuit	36,8	26,2
04/04/2019 07:00	04/04/2019 22:00	Jour	45,8	39,6
04/04/2019 22:00	05/04/2019 07:00	Nuit	37,3	23,4
05/04/2019 07:00	05/04/2019 22:00	Jour	44,6	36,5
05/04/2019 22:00	06/04/2019 07:00	Nuit	39,2	24,7
06/04/2019 07:00	06/04/2019 22:00	Jour	45,6	38,9
06/04/2019 22:00	07/04/2019 07:00	Nuit	32,7	26,6
07/04/2019 07:00	07/04/2019 22:00	Jour	45,5	36,5
07/04/2019 22:00	08/04/2019 07:00	Nuit	44,8	24,9
08/04/2019 07:00	08/04/2019 22:00	Jour	47,1	38,0
08/04/2019 22:00	09/04/2019 07:00	Nuit	46,5	25,7
09/04/2019 07:00	09/04/2019 22:00	Jour	51,5	37,0
09/04/2019 22:00	10/04/2019 07:00	Nuit	42,9	28,7
10/04/2019 07:00	10/04/2019 22:00	Jour	43,6	37,2
10/04/2019 22:00	11/04/2019 07:00	Nuit	45,8	26,6
11/04/2019 07:00	11/04/2019 22:00	Jour	56,6	38,5
11/04/2019 22:00	12/04/2019 07:00	Nuit	36,1	26,7
12/04/2019 07:00	12/04/2019 22:00	Jour	46,5	38,0
12/04/2019 22:00	13/04/2019 07:00	Nuit	43,4	29,8
13/04/2019 07:00	13/04/2019 22:00	Jour	43,6	35,6
13/04/2019 22:00	14/04/2019 07:00	Nuit	41,9	28,6
14/04/2019 07:00	14/04/2019 22:00	Jour	43,2	35,5
14/04/2019 22:00	15/04/2019 07:00	Nuit	35,6	26,8
15/04/2019 07:00	15/04/2019 22:00	Jour	47,5	41,2
15/04/2019 22:00	16/04/2019 07:00	Nuit	35,5	27,5
16/04/2019 07:00	16/04/2019 22:00	Jour	42,3	37,8
16/04/2019 22:00	17/04/2019 07:00	Nuit	37,7	29,6
17/04/2019 07:00	17/04/2019 22:00	Jour	45,1	39,4
17/04/2019 22:00	18/04/2019 07:00	Nuit	35,3	29,3
18/04/2019 07:00	18/04/2019 22:00	Jour	41,5	37,1
18/04/2019 22:00	19/04/2019 07:00	Nuit	38,0	30,2
19/04/2019 07:00	19/04/2019 22:00	Jour	44,5	37,5
19/04/2019 22:00	20/04/2019 07:00	Nuit	41,4	38,0
20/04/2019 07:00	20/04/2019 22:00	Jour	46,7	38,2
20/04/2019 22:00	21/04/2019 07:00	Nuit	42,4	40,1
21/04/2019 07:00	21/04/2019 22:00	Jour	44,8	36,8
21/04/2019 22:00	22/04/2019 07:00	Nuit	43,7	40,0
22/04/2019 07:00	22/04/2019 22:00	Jour	42,5	37,6
22/04/2019 22:00	23/04/2019 07:00	Nuit	41,3	35,5
23/04/2019 07:00	23/04/2019 22:00	Jour	44,0	36,8
23/04/2019 22:00	24/04/2019 07:00	Nuit	42,3	35,0
24/04/2019 07:00	24/04/2019 22:00	Jour	48,8	39,7
24/04/2019 22:00	25/04/2019 07:00	Nuit	45,3	39,6
25/04/2019 07:00	25/04/2019 22:00	Jour	47,7	41,3
25/04/2019 22:00	26/04/2019 07:00	Nuit	47,9	43,9
26/04/2019 07:00	26/04/2019 22:00	Jour	46,3	40,7
26/04/2019 22:00	27/04/2019 07:00	Nuit	38,6	34,6
27/04/2019 07:00	27/04/2019 22:00	Jour	45,3	42,8
27/04/2019 22:00	28/04/2019 07:00	Nuit	42,1	38,3
28/04/2019 07:00	28/04/2019 22:00	Jour	46,5	39,0

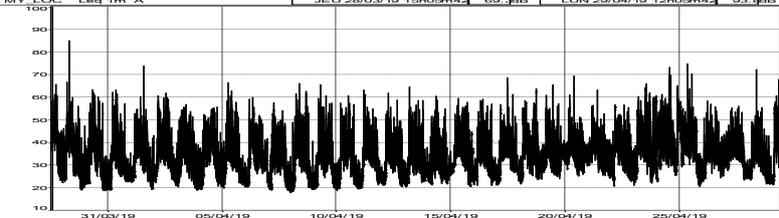
Volkswind – Projet éolien de Maisontiers 2 (79)
Etude d'impact acoustique

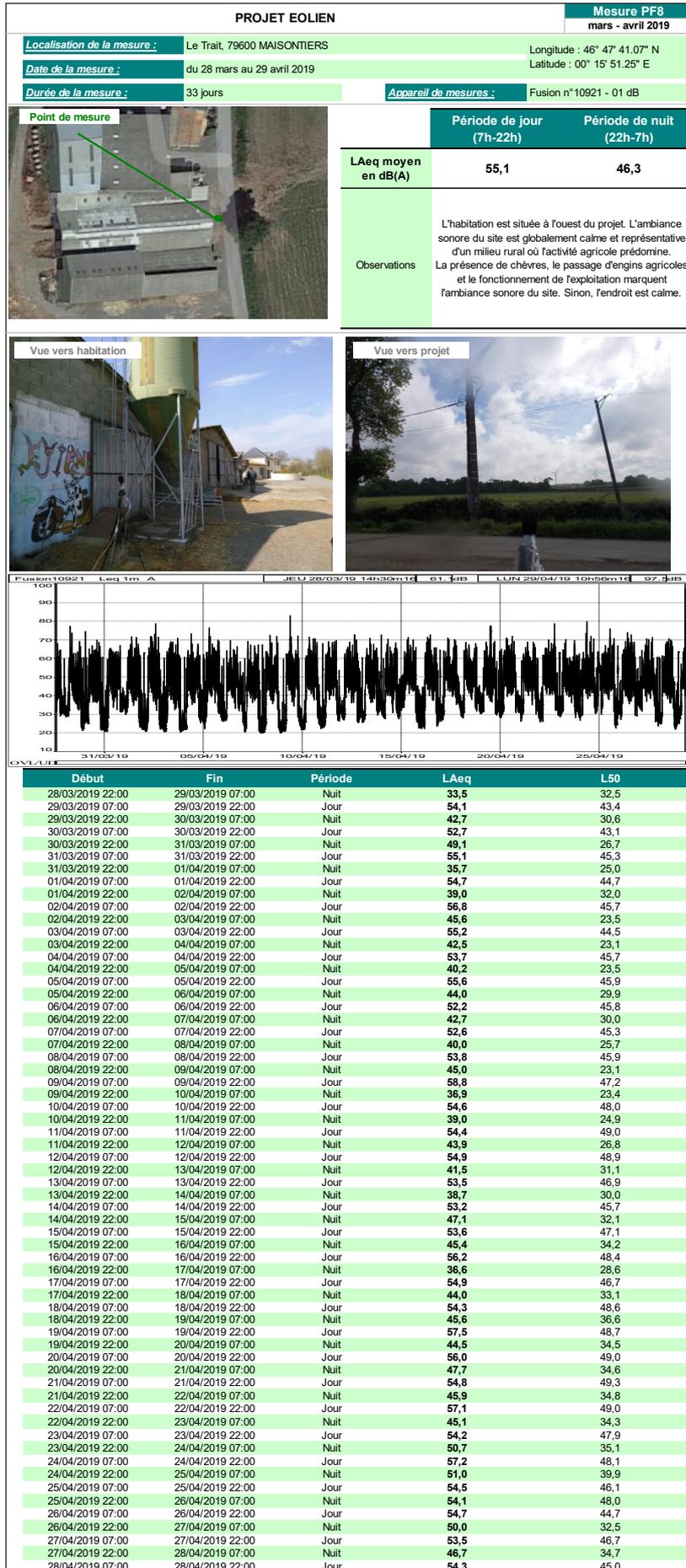


Volkwind – Projet éolien de Maisontiers 2 (79)
Etude d'impact acoustique

PROJET EOLIEN		Mesure PF6		
		mars - avril 2019		
Localisation de la mesure :	L'Omeau Pitry, 79600 MAISONTIERS	Longitude : 46° 47' 35.15" N Latitude : 00° 15' 26.35" E		
Date de la mesure :	du 28 mars au 29 avril 2019			
Durée de la mesure :	33 jours	Appareil de mesures : Fusion n°10429 - 01 dB		
	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)		
	L _{Aeq} moyen en dB(A)	56,3	42,8	
Observations	L'habitation est située à l'ouest du projet. L'ambiance sonore du site est globalement calme et représentative d'un milieu rural. Quatre jours de mesure sont manquants au début de la campagne car le sonomètre a été débranché et a dû être déplacé. Cela n'impacte pas l'analyse réalisée par la suite.			
				
				
Début	Fin	Période	L _{Aeq}	L ₅₀
28/03/2019 22:00	29/03/2019 07:00	Nuit	0,0	0,0
29/03/2019 07:00	29/03/2019 22:00	Jour	0,0	0,0
29/03/2019 22:00	30/03/2019 07:00	Nuit	0,0	0,0
30/03/2019 07:00	30/03/2019 22:00	Jour	0,0	0,0
30/03/2019 22:00	31/03/2019 07:00	Nuit	0,0	0,0
31/03/2019 07:00	31/03/2019 22:00	Jour	0,0	0,0
31/03/2019 22:00	01/04/2019 07:00	Nuit	0,0	0,0
01/04/2019 07:00	01/04/2019 22:00	Jour	70,0	40,1
01/04/2019 22:00	02/04/2019 07:00	Nuit	34,8	33,5
02/04/2019 07:00	02/04/2019 22:00	Jour	49,7	41,8
02/04/2019 22:00	03/04/2019 07:00	Nuit	35,2	30,2
03/04/2019 07:00	03/04/2019 22:00	Jour	48,5	40,3
03/04/2019 22:00	04/04/2019 07:00	Nuit	35,4	30,8
04/04/2019 07:00	04/04/2019 22:00	Jour	48,2	39,8
04/04/2019 22:00	05/04/2019 07:00	Nuit	32,9	22,6
05/04/2019 07:00	05/04/2019 22:00	Jour	47,0	39,7
05/04/2019 22:00	06/04/2019 07:00	Nuit	31,6	28,2
06/04/2019 07:00	06/04/2019 22:00	Jour	52,7	42,0
06/04/2019 22:00	07/04/2019 07:00	Nuit	31,6	29,5
07/04/2019 07:00	07/04/2019 22:00	Jour	47,5	39,4
07/04/2019 22:00	08/04/2019 07:00	Nuit	32,8	24,6
08/04/2019 07:00	08/04/2019 22:00	Jour	56,9	39,4
08/04/2019 22:00	09/04/2019 07:00	Nuit	36,5	23,2
09/04/2019 07:00	09/04/2019 22:00	Jour	44,8	37,0
09/04/2019 22:00	10/04/2019 07:00	Nuit	35,3	23,4
10/04/2019 07:00	10/04/2019 22:00	Jour	46,0	37,8
10/04/2019 22:00	11/04/2019 07:00	Nuit	36,8	25,9
11/04/2019 07:00	11/04/2019 22:00	Jour	47,0	38,9
11/04/2019 22:00	12/04/2019 07:00	Nuit	38,9	30,7
12/04/2019 07:00	12/04/2019 22:00	Jour	46,6	38,3
12/04/2019 22:00	13/04/2019 07:00	Nuit	39,3	34,2
13/04/2019 07:00	13/04/2019 22:00	Jour	45,7	36,8
13/04/2019 22:00	14/04/2019 07:00	Nuit	39,2	30,4
14/04/2019 07:00	14/04/2019 22:00	Jour	44,3	36,0
14/04/2019 22:00	15/04/2019 07:00	Nuit	37,7	31,5
15/04/2019 07:00	15/04/2019 22:00	Jour	47,0	41,0
15/04/2019 22:00	16/04/2019 07:00	Nuit	39,1	32,9
16/04/2019 07:00	16/04/2019 22:00	Jour	50,8	40,2
16/04/2019 22:00	17/04/2019 07:00	Nuit	38,4	30,2
17/04/2019 07:00	17/04/2019 22:00	Jour	48,4	41,3
17/04/2019 22:00	18/04/2019 07:00	Nuit	41,8	35,7
18/04/2019 07:00	18/04/2019 22:00	Jour	47,4	41,2
18/04/2019 22:00	19/04/2019 07:00	Nuit	45,6	44,3
19/04/2019 07:00	19/04/2019 22:00	Jour	48,3	41,8
19/04/2019 22:00	20/04/2019 07:00	Nuit	46,9	45,9
20/04/2019 07:00	20/04/2019 22:00	Jour	47,4	41,5
20/04/2019 22:00	21/04/2019 07:00	Nuit	47,0	45,6
21/04/2019 07:00	21/04/2019 22:00	Jour	47,1	40,7
21/04/2019 22:00	22/04/2019 07:00	Nuit	45,2	43,4
22/04/2019 07:00	22/04/2019 22:00	Jour	48,3	42,5
22/04/2019 22:00	23/04/2019 07:00	Nuit	43,4	35,4
23/04/2019 07:00	23/04/2019 22:00	Jour	47,5	42,4
23/04/2019 22:00	24/04/2019 07:00	Nuit	45,3	34,1
24/04/2019 07:00	24/04/2019 22:00	Jour	51,2	43,1
24/04/2019 22:00	25/04/2019 07:00	Nuit	46,8	36,1
25/04/2019 07:00	25/04/2019 22:00	Jour	53,0	42,5
25/04/2019 22:00	26/04/2019 07:00	Nuit	49,1	43,9
26/04/2019 07:00	26/04/2019 22:00	Jour	47,4	41,7
26/04/2019 22:00	27/04/2019 07:00	Nuit	42,4	34,1
27/04/2019 07:00	27/04/2019 22:00	Jour	48,0	44,2
27/04/2019 22:00	28/04/2019 07:00	Nuit	44,6	35,0
28/04/2019 07:00	28/04/2019 22:00	Jour	49,1	40,7

Volkswind – Projet éolien de Maisontiers 2 (79)
Etude d'impact acoustique

PROJET EOLIEN		Mesure PF7		
		mars - avril 2019		
Localisation de la mesure :	Le Petit Buisson , 79600 BOUSSAIS	Longitude : 46° 48' 04.47" N Latitude : 00° 16' 16.52" E		
Date de la mesure :	du 28 mars au 29 avril 2019			
Durée de la mesure :	33 jours	Appareil de mesures : Fusion n°11828 - 01 dB		
	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)		
	L _{Aeq} moyen en dB(A)	46,9	41,0	
Observations	L'habitation est située au nord-ouest du projet. L'ambiance sonore du site est globalement calme et représentative d'un milieu rural isolé. Le passage de véhicules agricoles peut être source de bruits particuliers, ainsi que la présence de bovins. En-dehors de ces activités agricoles, le lieu est très calme et isolé. La maison est actuellement inhabitée.			
				
				
Début	Fin	Période	L _{Aeq}	L ₅₀
28/03/2019 22:00	29/03/2019 07:00	Nuit	37,8	26,4
29/03/2019 07:00	29/03/2019 22:00	Jour	57,4	32,4
29/03/2019 22:00	30/03/2019 07:00	Nuit	43,0	24,3
30/03/2019 07:00	30/03/2019 22:00	Jour	45,2	33,9
30/03/2019 22:00	31/03/2019 07:00	Nuit	37,2	22,5
31/03/2019 07:00	31/03/2019 22:00	Jour	44,8	30,5
31/03/2019 22:00	01/04/2019 07:00	Nuit	26,3	20,5
01/04/2019 07:00	01/04/2019 22:00	Jour	47,2	33,8
01/04/2019 22:00	02/04/2019 07:00	Nuit	26,8	24,2
02/04/2019 07:00	02/04/2019 22:00	Jour	45,0	35,5
02/04/2019 22:00	03/04/2019 07:00	Nuit	28,8	24,5
03/04/2019 07:00	03/04/2019 22:00	Jour	42,3	33,4
03/04/2019 22:00	04/04/2019 07:00	Nuit	33,3	24,0
04/04/2019 07:00	04/04/2019 22:00	Jour	42,7	35,2
04/04/2019 22:00	05/04/2019 07:00	Nuit	29,4	21,6
05/04/2019 07:00	05/04/2019 22:00	Jour	44,8	33,7
05/04/2019 22:00	06/04/2019 07:00	Nuit	28,7	24,5
06/04/2019 07:00	06/04/2019 22:00	Jour	42,5	35,2
06/04/2019 22:00	07/04/2019 07:00	Nuit	27,5	22,4
07/04/2019 07:00	07/04/2019 22:00	Jour	41,6	32,5
07/04/2019 22:00	08/04/2019 07:00	Nuit	26,8	21,3
08/04/2019 07:00	08/04/2019 22:00	Jour	45,9	34,1
08/04/2019 22:00	09/04/2019 07:00	Nuit	29,3	20,1
09/04/2019 07:00	09/04/2019 22:00	Jour	44,6	34,6
09/04/2019 22:00	10/04/2019 07:00	Nuit	27,5	21,2
10/04/2019 07:00	10/04/2019 22:00	Jour	43,9	35,0
10/04/2019 22:00	11/04/2019 07:00	Nuit	27,6	22,5
11/04/2019 07:00	11/04/2019 22:00	Jour	43,2	34,9
11/04/2019 22:00	12/04/2019 07:00	Nuit	36,3	21,9
12/04/2019 07:00	12/04/2019 22:00	Jour	40,7	33,1
12/04/2019 22:00	13/04/2019 07:00	Nuit	31,6	23,5
13/04/2019 07:00	13/04/2019 22:00	Jour	42,3	31,3
13/04/2019 22:00	14/04/2019 07:00	Nuit	36,6	22,5
14/04/2019 07:00	14/04/2019 22:00	Jour	40,9	29,2
14/04/2019 22:00	15/04/2019 07:00	Nuit	33,4	24,4
15/04/2019 07:00	15/04/2019 22:00	Jour	43,1	34,3
15/04/2019 22:00	16/04/2019 07:00	Nuit	34,2	27,5
16/04/2019 07:00	16/04/2019 22:00	Jour	43,1	32,2
16/04/2019 22:00	17/04/2019 07:00	Nuit	35,2	25,5
17/04/2019 07:00	17/04/2019 22:00	Jour	46,8	35,2
17/04/2019 22:00	18/04/2019 07:00	Nuit	39,8	24,9
18/04/2019 07:00	18/04/2019 22:00	Jour	44,6	33,1
18/04/2019 22:00	19/04/2019 07:00	Nuit	39,6	25,8
19/04/2019 07:00	19/04/2019 22:00	Jour	41,5	31,7
19/04/2019 22:00	20/04/2019 07:00	Nuit	41,9	32,6
20/04/2019 07:00	20/04/2019 22:00	Jour	43,0	34,9
20/04/2019 22:00	21/04/2019 07:00	Nuit	45,0	34,7
21/04/2019 07:00	21/04/2019 22:00	Jour	42,2	36,8
21/04/2019 22:00	22/04/2019 07:00	Nuit	41,6	34,7
22/04/2019 07:00	22/04/2019 22:00	Jour	41,8	34,9
22/04/2019 22:00	23/04/2019 07:00	Nuit	41,8	29,3
23/04/2019 07:00	23/04/2019 22:00	Jour	49,4	35,8
23/04/2019 22:00	24/04/2019 07:00	Nuit	46,2	27,9
24/04/2019 07:00	24/04/2019 22:00	Jour	51,1	37,2
24/04/2019 22:00	25/04/2019 07:00	Nuit	47,3	34,2
25/04/2019 07:00	25/04/2019 22:00	Jour	49,3	37,7
25/04/2019 22:00	26/04/2019 07:00	Nuit	51,4	42,5
26/04/2019 07:00	26/04/2019 22:00	Jour	42,9	35,5
26/04/2019 22:00	27/04/2019 07:00	Nuit	37,8	27,2
27/04/2019 07:00	27/04/2019 22:00	Jour	41,8	36,6
27/04/2019 22:00	28/04/2019 07:00	Nuit	35,8	31,4
28/04/2019 07:00	28/04/2019 22:00	Jour	46,2	32,5



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 des anémomètres et girouettes des éoliennes existantes à proximité du site :

- **Les niveaux de bruit résiduel :**

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

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

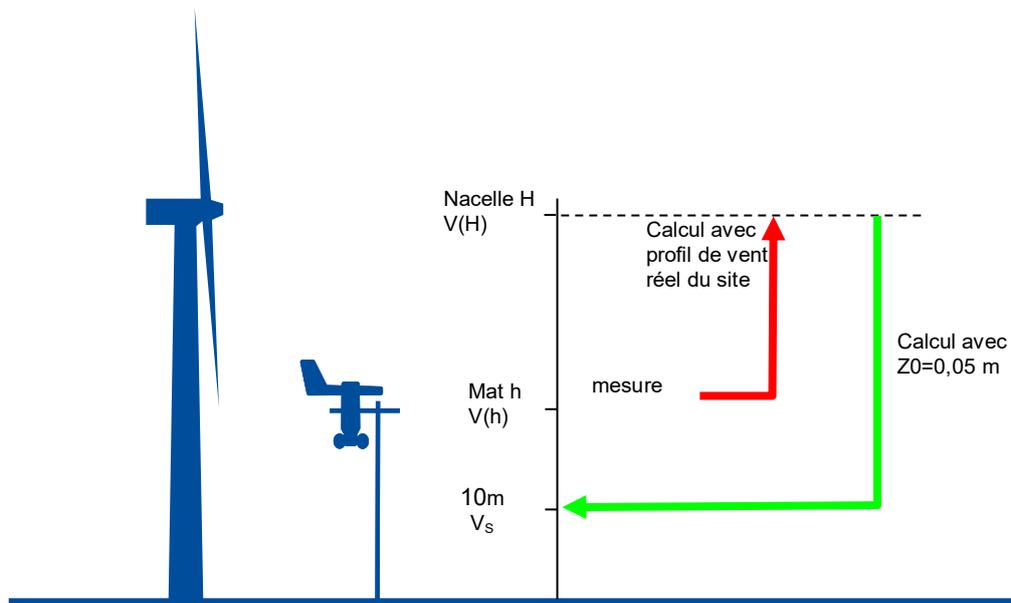
Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h, de nuit 22h-7h).

- **Les vitesses du vent :**

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur du moyeu 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 sur l'ensemble des secteurs de vent car aucune influence de la direction du vent n'est constatée au dépouillement. Les directions de vent présentes lors de cette analyse correspondent aux directions des vents dominants sur la zone d'étude.



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

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

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

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

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

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

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

Les analyses « **bruit – vent** » permettent de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par intervalle de vitesse de vent à 10 m (selon le projet de norme NF S 31-114).

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

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

4.3.2. RESULTATS

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

- **Classe 1** : période de jour (7h-22h)
- **Classe 2** : période de nuit (22h–7h).

En effet, il n'est pas nécessaire de définir d'autres classes homogènes. Pour rappel, le projet de norme NFS 31-114 indique en exemple : « *des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...)*. Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire réglementaire de nuit. Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène ». Ainsi, pour les mesures réalisées dans la présente étude, certains critères ne sont pas assez rencontrés pour définir une classe homogène mais sont retirés de l'analyse comme l'activité humaine (un bruit de tracteur ou engin ne peut faire l'objet d'une classe), les précipitations. Cette méthode est majorante dans la mesure où, pour ces critères, les niveaux sonores sont plus élevés. En cette période de l'année, il n'apparaît pas de chorus matinal systématique.

Le nombre d'échantillons par classe homogène et par classe de vent est donné dans les tableaux suivants.

Nb échantillons JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	702	606	502	271	73	23	6	0
PF2	689	626	521	278	84	25	6	0
PF3	707	592	506	269	90	25	6	0
PF4	706	611	509	279	98	24	6	0
PF5	703	597	487	287	100	25	6	0
PF6	613	551	472	266	93	24	6	0
PF7	687	598	494	273	96	19	4	0
PF8	541	581	509	283	99	23	6	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la période de jour

Nb échantillons NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	286	379	350	215	74	9	2	0
PF2	277	376	337	205	76	5	0	0
PF3	280	365	360	225	79	6	1	0
PF4	292	389	356	200	39	3	0	0
PF5	218	359	350	215	72	2	0	0
PF6	138	244	263	178	48	2	0	0
PF7	280	375	340	215	64	2	0	0
PF8	298	362	341	210	75	2	0	0

Nombres d'échantillons par classe de vitesse de vent pour la période de nuit

Le nombre d'échantillons est globalement satisfaisant (au moins 10 échantillons, selon le projet de norme de réception NF S 31-114) en période de jour jusqu'à 8 m/s pour l'ensemble des points de mesures.

En période de nuit le nombre d'échantillons est supérieur à 10 jusqu'à 7 m/s pour l'ensemble des points de mesures.

Là où le nombre d'échantillons est inférieur à 10, une extrapolation réaliste est réalisée à l'aide d'une droite de régression linéaire basée sur les médianes recentrées qui ont pu être calculées. La valeur de nuit est plafonnée par celle de jour le cas échéant.

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

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	40,3	40,9	42,7	43,5	43,7	44,8	<i>46,0</i>	46,9
PF2	42,9	43,2	43,8	44,3	44,4	44,6	<i>45,1</i>	45,5
PF3	36,1	37,0	38,8	39,9	40,8	42,1	<i>43,4</i>	44,6
PF4	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	<i>45,1</i>	46,5
PF5	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	<i>46,7</i>	48,3
PF6	39,9	39,9	41,0	42,3	42,7	43,1	<i>44,3</i>	45,1
PF7	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	<i>39,4</i>	40,6
PF8	46,0	46,1	46,2	47,0	47,1	47,7	<i>47,8</i>	48,2

Valeurs en italique calculées avec moins de 10 échantillons.

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

Niveaux résiduels NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	30,1	32,1	35,2	38,8	41,0	<i>44,2</i>	<i>46,0</i>	46,9
PF2	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	<i>38,6</i>	<i>39,9</i>	41,2
PF3	31,7	31,8	31,9	34,1	34,7	<i>36,3</i>	<i>37,7</i>	39,1
PF4	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	<i>35,0</i>	<i>37,1</i>	39,2
PF5	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	<i>37,3</i>	<i>39,2</i>	41,0
PF6	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	<i>36,4</i>	<i>38,6</i>	40,7
PF7	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	<i>30,9</i>	<i>33,0</i>	35,2
PF8	29,0	29,2	30,1	32,9	34,1	<i>36,4</i>	<i>38,4</i>	40,5

Valeurs en italique calculées avec moins de 10 échantillons.

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

Les niveaux résiduels sont globalement compris entre 22 et 47 dB(A) en période de nuit (22h-7h) et entre 33 et 48 dB(A) en période de jour (7h-22h), selon les vitesses de vent.

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui serviront de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet de Maisontiers 2.

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

5. ANALYSE PREVISIONNELLE

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

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

5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

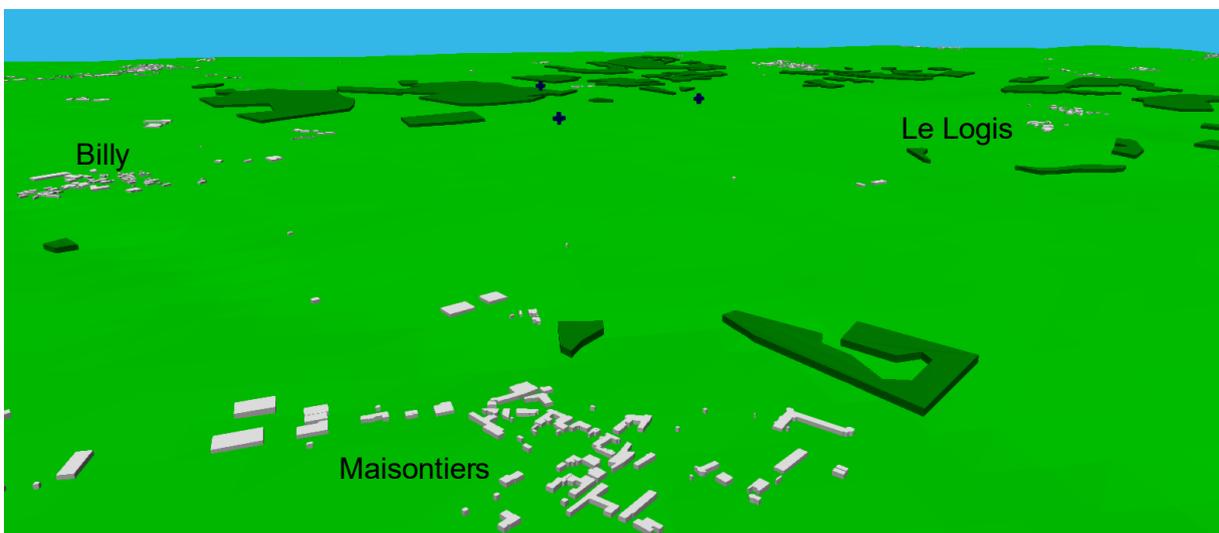
5.1.1. PRESENTATION DU MODELE DE CALCUL

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

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

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613-2 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

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



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

5.1.2. CONFIGURATIONS ETUDIEES

Les calculs sont réalisés pour une configuration composée de trois éoliennes de modèle Vestas V136 – 4,2 MW – 112 m de hauteur de mât, avec peignes.

Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont données dans le tableau suivant.

Eolienne	Lambert 93	
	X	Y
E 01	452 241	6 637 822
E 02	452 659	6 637 443
E 03	452 232	6 637 172

Tableau des coordonnées d'implantation des éoliennes

L'analyse prévisionnelle est réalisée avec des modèles d'éoliennes ayant des peignes. Ces peignes sont positionnés sur les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité (voir illustrations ci-dessous).



Illustrations du montage des peignes sur les pales d'une éolienne (source VESTAS)

5.1.3. HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties (données constructeur VESTAS). 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 le tableau ci-après, en fonction de la vitesse de vent standardisée (à 10 m du sol).

VESTAS V136 - 4,2 MW - 112 m de mât - Mode 0 avec peignes

dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global en dB(A)
3 m/s	72,3	80,2	85,1	87,0	85,9	81,7	74,5	64,2	91,8
4 m/s	76,0	84,0	88,9	90,7	89,5	85,3	78,1	67,7	95,5
5 m/s	81,1	88,9	93,8	95,6	94,4	90,2	83,1	72,8	100,5
6 m/s	82,9	90,5	95,3	97,1	95,9	91,8	84,9	74,8	103,6
7 m/s	83,7	91,4	96,1	97,9	96,7	92,7	85,7	75,8	103,9
8 m/s	85,0	92,6	97,2	99,0	97,9	93,9	87,0	77,2	103,9
9 m/s	85,2	92,6	97,2	99,0	97,9	94,0	87,3	77,6	103,9
10 m/s	85,3	92,6	97,2	98,9	97,9	94,0	87,4	78,0	103,9

Hypothèses d'émissions en mode de fonctionnement normal

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 points de calculs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2 m du sol).

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

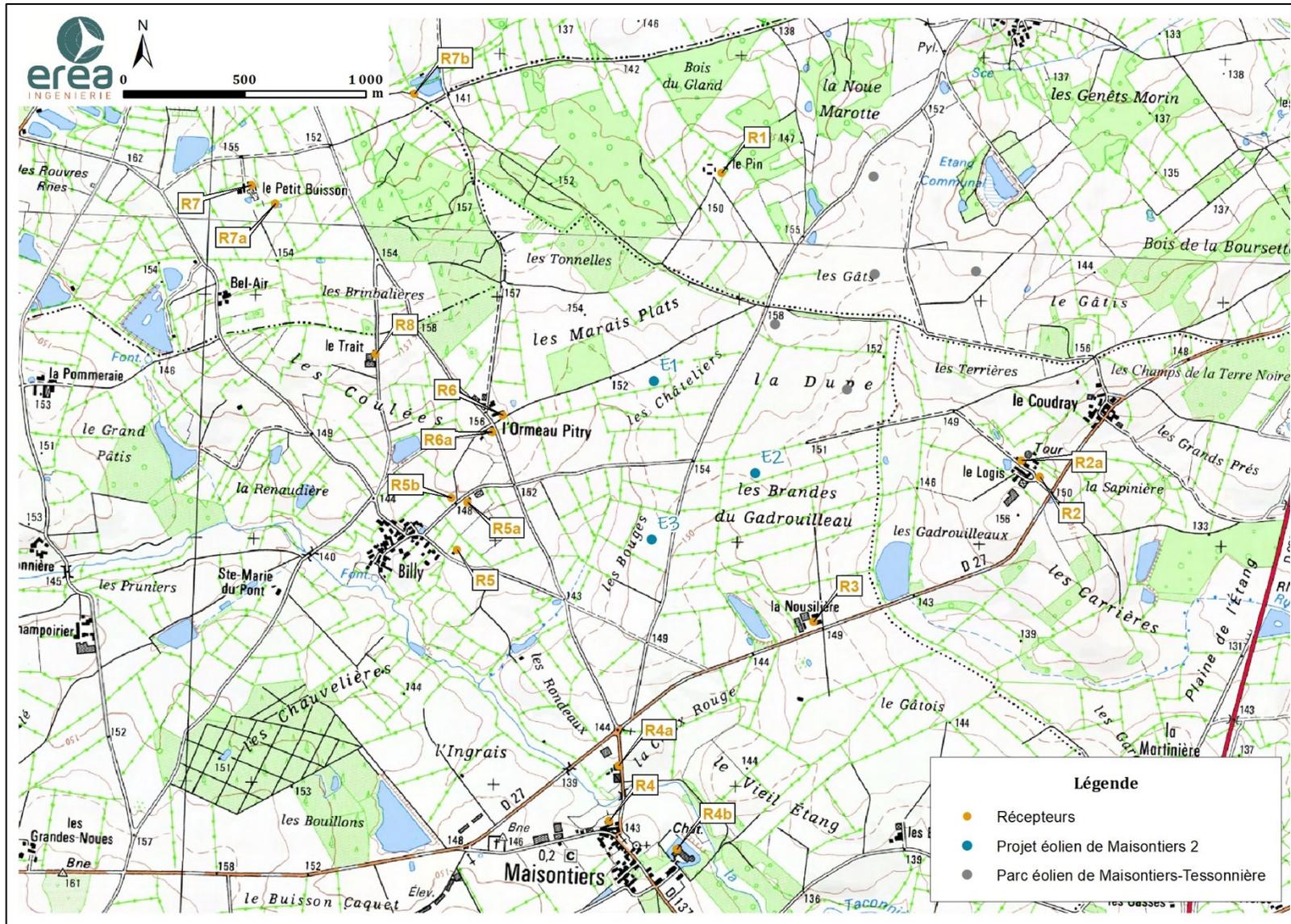
Les points de calculs sont positionnés de manière à quadriller les habitations et zones à émergence réglementée les plus exposées au parc éolien. Des points récepteurs de calculs sont donc placés au droit des habitations où des points de mesures ont été réalisés (R1, R2, R3, etc.) mais aussi au droit d'autres habitations à proximité (R2a, R2b, R3a, etc.) afin d'étudier les impacts sonores à venir de manière exhaustive. Pour les points de calculs positionnés au droit d'habitations où il n'y a pas eu de mesures sur site, les niveaux résiduels seront extrapolés par rapport au point de mesure le plus représentatif de l'ambiance sonore au droit du récepteur. Ainsi, l'émergence pourra être calculée en tout point récepteur.

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

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

Récepteur	Eolienne la plus proche	Distance (en m)
R1	E1	900
R2	E2	1175
R2a	E2	1100
R3	E2	650
R4	E3	1165
R4a	E3	935
R4b	E3	1270
R5	E3	805
R5a	E3	775
R5b	E3	845
R6	E1	640
R6a	E1	700
R7	E1	1845
R7a	E1	1725
R7b	E1	1540
R8	E1	1155

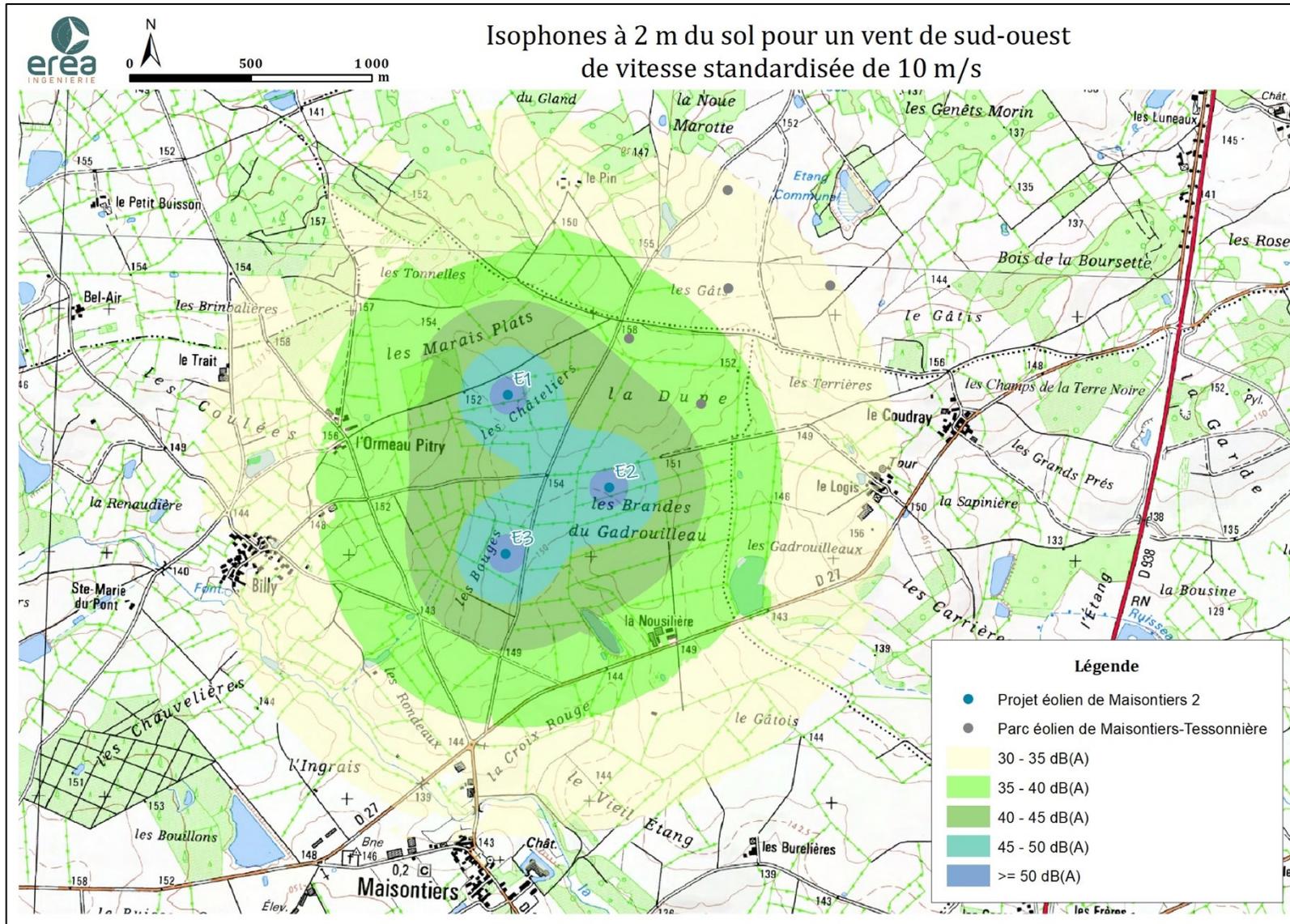
Distance entre les points de calculs et les éoliennes les plus proches



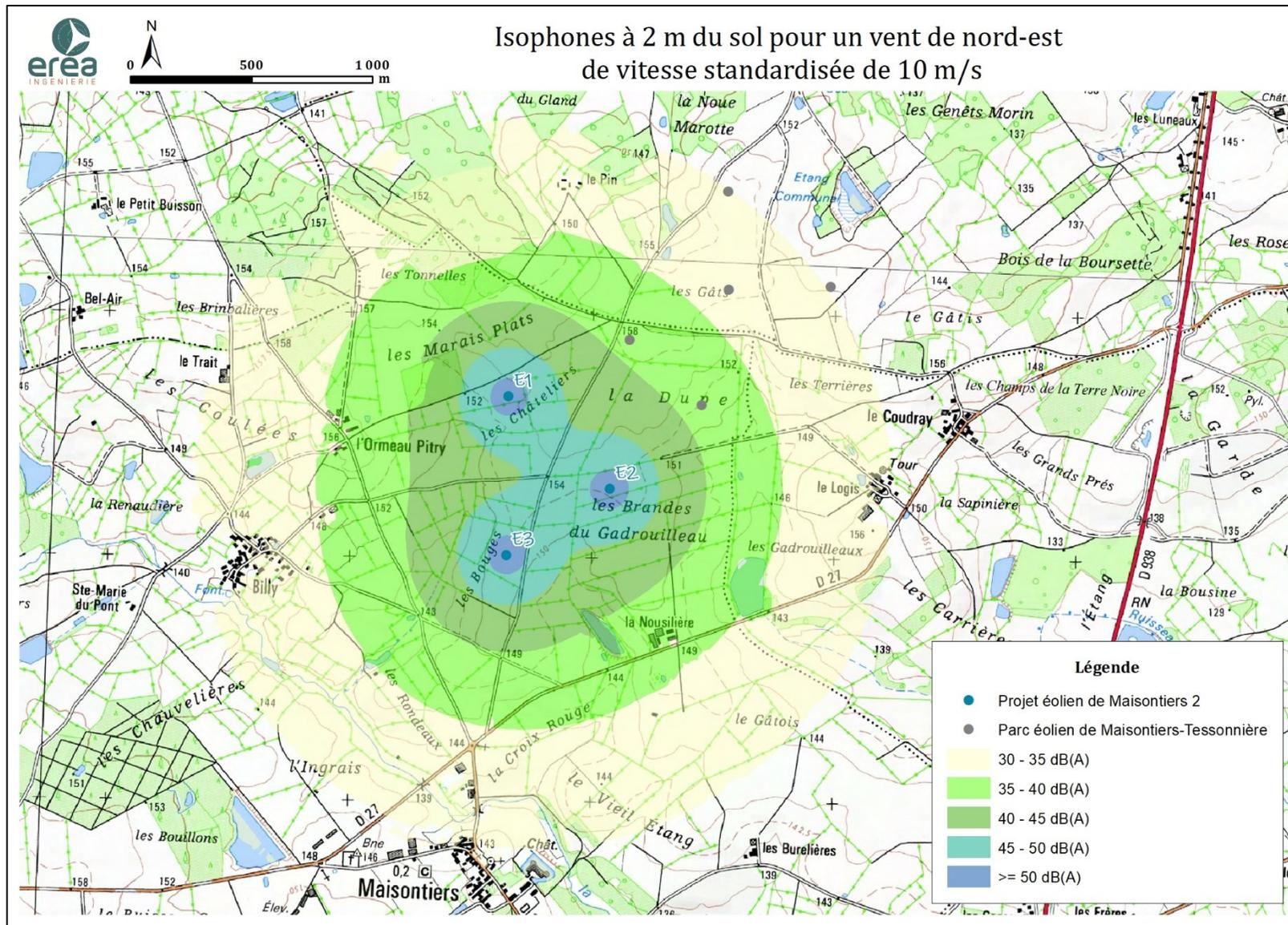
Localisation des points de calculs

La contribution sonore maximale des éoliennes est calculée au droit du récepteur de calculs R3 situé à la Nousillère. Ce niveau sonore est de 39,4 dB(A), pour des vitesses de vent standardisées de 7 à 10 m/s, pour les deux directions de vent.

Pour illustrer la propagation du bruit dans l'environnement pour chacune des deux grandes directions étudiées (moitié sud-ouest et moitié nord-est), des courbes isophones à une hauteur de 2 m du sol sont présentées pour une vitesse de vent standardisée de 10 m/s (V_s à 10 m du sol).



Carte d'isophones pour un vent de sud-ouest de vitesse standardisée de 10 m/s



Carte d'isophones pour un vent de nord-est de vitesse standardisée de 10 m/s

5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES

Méthodologie

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

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

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

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

Ces résultats donnent :

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

Les tableaux suivants présentent l'ensemble de ces résultats pour les vents de sud-ouest puis ceux de nord-est, pour la période de jour (7h-22h), puis celle de nuit (22h-7h).

EMERGENCES GLOBALES - 3 x VESTAS V136 - 4,2 MW - mât de 112 m - Vents de sud-ouest

Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Le Pin	R1	Bruit résiduel	40,3	40,9	42,7	43,5	43,7	44,8	46,0	46,9
		Bruit éoliennes	23,3	27,0	32,0	35,1	35,4	35,4	35,4	35,4
		Bruit ambiant	40,4	41,1	43,0	44,1	44,3	45,3	46,4	47,2
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
Le Logis	R2	Bruit résiduel	42,9	43,2	43,8	44,3	44,4	44,6	45,1	45,5
		Bruit éoliennes	17,7	21,5	26,5	29,6	29,9	29,8	29,8	29,8
		Bruit ambiant	42,9	43,2	43,9	44,4	44,5	44,8	45,2	45,6
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
	R2a	Bruit résiduel	42,9	43,2	43,8	44,3	44,4	44,6	45,1	45,5
		Bruit éoliennes	21,3	25,0	30,0	33,1	33,4	33,3	33,4	33,3
		Bruit ambiant	42,9	43,3	44,0	44,6	44,7	44,9	45,4	45,8
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
La Nousilière	R3	Bruit résiduel	36,1	37,0	38,8	39,9	40,8	42,1	43,4	44,6
		Bruit éoliennes	27,3	31,0	36,0	39,1	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	36,6	38,0	40,6	42,6	43,2	44,0	44,9	45,7
		EMERGENCE	0,5	1,0	1,8	2,7	2,4	1,9	1,5	1,1
Le Bourg	R4	Bruit résiduel	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	45,1	46,5
		Bruit éoliennes	19,9	23,7	28,7	31,8	32,1	32,0	32,1	32,0
		Bruit ambiant	36,8	38,3	40,3	41,9	42,1	44,2	45,3	46,6
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
	R4a	Bruit résiduel	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	45,1	46,5
		Bruit éoliennes	22,4	26,1	31,1	34,3	34,6	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	36,8	38,4	40,5	42,2	42,4	44,4	45,5	46,8
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,6	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
	R4b	Bruit résiduel	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	45,1	46,5
		Bruit éoliennes	20,7	24,4	29,4	32,5	32,8	32,8	32,8	32,7
		Bruit ambiant	36,8	38,3	40,3	41,9	42,2	44,2	45,4	46,7
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2
Billy	R5	Bruit résiduel	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	46,7	48,3
		Bruit éoliennes	23,0	26,6	31,6	34,8	35,1	35,0	35,0	35,0
		Bruit ambiant	37,7	38,2	40,4	42,5	43,8	45,9	47,0	48,5
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,7	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
	R5a	Bruit résiduel	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	46,7	48,3
		Bruit éoliennes	23,9	27,6	32,6	35,8	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	37,8	38,3	40,5	42,7	44,0	46,0	47,1	48,5
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,8	1,0	0,8	0,5	0,4	0,2
	R5b	Bruit résiduel	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	46,7	48,3
		Bruit éoliennes	24,6	28,3	33,3	36,4	36,7	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	37,8	38,3	40,6	42,8	44,1	46,0	47,1	48,6
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,9	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3
L'Ormeau Pitry	R6	Bruit résiduel	39,9	39,9	41,0	42,3	42,7	43,1	44,3	45,1
		Bruit éoliennes	26,6	30,3	35,3	38,4	38,7	38,6	38,6	38,6
		Bruit ambiant	40,1	40,4	42,0	43,8	44,2	44,5	45,3	46,0
		EMERGENCE	0,2	0,5	1,0	1,5	1,5	1,4	1,0	0,9
	R6a	Bruit résiduel	39,9	39,9	41,0	42,3	42,7	43,1	44,3	45,1
		Bruit éoliennes	25,8	29,5	34,5	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9
		Bruit ambiant	40,1	40,3	41,9	43,6	44,0	44,3	45,2	45,9
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,9	1,3	1,3	1,2	0,9	0,8
Le Petit Buisson	R7	Bruit résiduel	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	39,4	40,6
		Bruit éoliennes	11,7	15,4	20,4	23,5	23,8	23,8	23,8	23,8
		Bruit ambiant	33,5	33,7	35,1	36,2	37,7	38,2	39,6	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
	R7a	Bruit résiduel	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	39,4	40,6
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	24,6	27,8	28,1	28,0	28,0	28,0
		Bruit ambiant	33,6	33,8	35,3	36,6	38,0	38,5	39,7	40,8
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Boussais	R7b	Bruit résiduel	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	39,4	40,6
		Bruit éoliennes	17,2	21,0	26,0	29,1	29,4	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	33,6	33,8	35,5	36,8	38,1	38,6	39,9	40,9
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,3
Le Trait	R8	Bruit résiduel	46,0	46,1	46,2	47,0	47,1	47,7	47,8	48,2
		Bruit éoliennes	21,0	24,8	29,8	32,9	33,2	33,1	33,2	33,1
		Bruit ambiant	46,1	46,1	46,3	47,1	47,2	47,8	47,9	48,3
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

■ Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 3 x VESTAS V136 - 4,2 MW - mât de 112 m - Vents de sud-ouest

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Le Pin	R1	Bruit résiduel	30,1	32,1	35,2	38,8	41,0	44,2	46,0	46,9
		Bruit éoliennes	23,3	27,0	32,0	35,1	35,4	35,4	35,4	35,4
		Bruit ambiant	30,9	33,3	36,9	40,4	42,1	44,8	46,4	47,2
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,7	1,6	1,1	0,6	0,4	0,3
Le Logis	R2	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	17,7	21,5	26,5	29,6	29,9	29,8	29,8	29,8
		Bruit ambiant	33,5	33,8	35,1	37,0	37,1	39,1	40,3	41,5
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,7	0,9	0,9	0,5	0,4	0,3
	R2a	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	21,3	25,0	30,0	33,1	33,4	33,3	33,4	33,3
		Bruit ambiant	33,7	34,1	35,8	37,9	38,0	39,7	40,8	41,9
		EMERGENCE	0,3	0,6	1,4	1,8	1,8	1,1	0,9	0,7
La Nousillère	R3	Bruit résiduel	31,7	31,8	31,9	34,1	34,7	36,3	37,7	39,1
		Bruit éoliennes	27,3	31,0	36,0	39,1	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	33,0	34,4	37,4	40,3	40,7	41,1	41,7	42,3
		EMERGENCE	1,3	2,6	5,5	6,2	6,0	4,8	4,0	3,2
Le Bourg	R4	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	19,9	23,7	28,7	31,8	32,1	32,0	32,1	32,0
		Bruit ambiant	28,5	29,6	31,5	34,6	35,3	36,7	38,2	39,9
		EMERGENCE	0,7	1,3	3,2	3,2	2,8	1,7	1,1	0,7
	R4a	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	22,4	26,1	31,1	34,3	34,6	34,5	34,5	34,5
		Bruit ambiant	28,9	30,4	33,0	36,1	36,7	37,8	39,0	40,4
		EMERGENCE	1,1	2,1	4,7	4,7	4,2	2,8	1,9	1,2
	R4b	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	20,7	24,4	29,4	32,5	32,8	32,8	32,8	32,7
		Bruit ambiant	28,6	29,8	31,9	35,0	35,7	37,0	38,4	40,0
		EMERGENCE	0,8	1,5	3,6	3,6	3,2	2,0	1,3	0,8
Billy	R5	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,0	26,6	31,6	34,8	35,1	35,0	35,0	35,0
		Bruit ambiant	31,7	32,5	34,7	37,3	38,3	39,4	40,6	42,0
		EMERGENCE	0,6	1,3	3,0	3,6	2,9	2,1	1,4	1,0
	R5a	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,9	27,6	32,6	35,8	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	31,9	32,8	35,2	37,9	38,7	39,7	40,9	42,2
		EMERGENCE	0,8	1,6	3,5	4,2	3,3	2,4	1,7	1,2
	R5b	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	24,6	28,3	33,3	36,4	36,7	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	32,0	33,0	35,6	38,2	39,1	40,0	41,1	42,4
		EMERGENCE	0,9	1,8	3,9	4,5	3,7	2,7	1,9	1,4
L'Ormeau Pitry	R6	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	26,6	30,3	35,3	38,4	38,7	38,6	38,6	38,6
		Bruit ambiant	30,1	32,2	36,3	39,4	40,0	40,7	41,6	42,8
		EMERGENCE	2,6	4,4	6,6	6,6	6,0	4,3	3,0	2,1
	R6a	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	25,8	29,5	34,5	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9
		Bruit ambiant	29,7	31,7	35,7	38,8	39,4	40,2	41,2	42,5
		EMERGENCE	2,2	3,9	6,0	6,0	5,4	3,8	2,6	1,8
Le Petit Buisson	R7	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	11,7	15,4	20,4	23,5	23,8	23,8	23,8	23,8
		Bruit ambiant	22,6	24,3	25,9	28,3	30,0	31,7	33,5	35,5
		EMERGENCE	0,4	0,6	1,5	1,8	1,3	0,8	0,5	0,3
	R7a	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	24,6	27,8	28,1	28,0	28,0	28,0
		Bruit ambiant	23,1	25,1	27,5	30,2	31,4	32,7	34,2	35,9
		EMERGENCE	0,9	1,4	3,1	3,7	2,7	1,8	1,2	0,7
Boussais	R7b	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	17,2	21,0	26,0	29,1	29,4	29,4	29,4	29,4
		Bruit ambiant	23,4	25,5	28,3	31,0	32,1	33,2	34,6	36,2
		EMERGENCE	1,2	1,8	3,9	4,5	3,4	2,3	1,6	1,0
Le Trait	R8	Bruit résiduel	29,0	29,2	30,1	32,9	34,1	36,4	38,4	40,5
		Bruit éoliennes	21,0	24,8	29,8	32,9	33,2	33,1	33,2	33,1
		Bruit ambiant	29,6	30,5	33,0	35,9	36,7	38,1	39,6	41,2
		EMERGENCE	0,6	1,3	2,9	3,0	2,6	1,7	1,2	0,7

 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 - 3 x VESTAS V136 - 4,2 MW - mât de 112 m - Vents de nord-est

Période de JOUR (7h-22h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Le Pin	R1	Bruit résiduel	40,3	40,9	42,7	43,5	43,7	44,8	46,0	46,9
		Bruit éoliennes	23,1	26,8	31,8	34,9	35,2	35,2	35,2	35,2
		Bruit ambiant	40,4	41,1	43,0	44,1	44,3	45,3	46,4	47,2
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
Le Logis	R2	Bruit résiduel	42,9	43,2	43,8	44,3	44,4	44,6	45,1	45,5
		Bruit éoliennes	17,4	21,2	26,2	29,3	29,6	29,5	29,5	29,5
		Bruit ambiant	42,9	43,2	43,9	44,4	44,5	44,8	45,2	45,6
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
	R2a	Bruit résiduel	42,9	43,2	43,8	44,3	44,4	44,6	45,1	45,5
		Bruit éoliennes	21,0	24,7	29,7	32,8	33,1	33,0	33,1	33,0
		Bruit ambiant	42,9	43,3	44,0	44,6	44,7	44,9	45,4	45,7
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
La Nousillère	R3	Bruit résiduel	36,1	37,0	38,8	39,9	40,8	42,1	43,4	44,6
		Bruit éoliennes	27,3	31,0	36,0	39,1	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	36,6	38,0	40,6	42,6	43,2	44,0	44,9	45,7
		EMERGENCE	0,5	1,0	1,8	2,7	2,4	1,9	1,5	1,1
Le Bourg	R4	Bruit résiduel	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	45,1	46,5
		Bruit éoliennes	20,4	24,1	29,1	32,2	32,5	32,5	32,5	32,4
		Bruit ambiant	36,8	38,3	40,3	41,9	42,2	44,2	45,3	46,6
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,4	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1
	R4a	Bruit résiduel	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	45,1	46,5
		Bruit éoliennes	22,7	28,4	31,4	34,5	34,8	34,8	34,8	34,8
		Bruit ambiant	36,8	38,4	40,5	42,2	42,5	44,4	45,5	46,8
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,6	0,8	0,8	0,5	0,4	0,3
	R4b	Bruit résiduel	36,7	38,1	39,9	41,4	41,7	43,9	45,1	46,5
		Bruit éoliennes	21,4	25,1	30,1	33,2	33,5	33,5	33,5	33,4
		Bruit ambiant	36,8	38,3	40,4	42,0	42,3	44,3	45,4	46,7
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2
Billy	R5	Bruit résiduel	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	46,7	48,3
		Bruit éoliennes	23,0	26,7	31,7	34,8	35,1	35,1	35,1	35,1
		Bruit ambiant	37,7	38,2	40,4	42,5	43,8	45,9	47,0	48,5
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,7	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
	R5a	Bruit résiduel	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	46,7	48,3
		Bruit éoliennes	23,9	27,6	32,6	35,8	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	37,8	38,3	40,5	42,7	44,0	46,0	47,1	48,5
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,8	1,0	0,8	0,5	0,4	0,2
	R5b	Bruit résiduel	37,6	37,9	39,7	41,7	43,2	45,5	46,7	48,3
		Bruit éoliennes	24,6	28,3	33,3	36,4	36,7	36,7	36,7	36,6
		Bruit ambiant	37,8	38,3	40,6	42,8	44,1	46,0	47,1	48,6
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,9	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3
L'Ormeau Pitry	R6	Bruit résiduel	39,9	39,9	41,0	42,3	42,7	43,1	44,3	45,1
		Bruit éoliennes	26,6	30,3	35,3	38,4	38,7	38,6	38,6	38,6
		Bruit ambiant	40,1	40,4	42,0	43,8	44,2	44,5	45,3	46,0
		EMERGENCE	0,2	0,5	1,0	1,5	1,5	1,4	1,0	0,9
	R6a	Bruit résiduel	39,9	39,9	41,0	42,3	42,7	43,1	44,3	45,1
		Bruit éoliennes	25,8	29,5	34,5	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9
		Bruit ambiant	40,1	40,3	41,9	43,6	44,0	44,3	45,2	45,9
		EMERGENCE	0,2	0,4	0,9	1,3	1,3	1,2	0,9	0,8
Le Petit Buisson	R7	Bruit résiduel	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	39,4	40,6
		Bruit éoliennes	11,6	15,3	20,3	23,4	23,7	23,7	23,7	23,7
		Bruit ambiant	33,5	33,7	35,1	36,2	37,7	38,2	39,6	40,7
		EMERGENCE	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
	R7a	Bruit résiduel	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	39,4	40,6
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	24,6	27,7	28,0	28,0	28,0	28,0
		Bruit ambiant	33,6	33,8	35,3	36,6	38,0	38,5	39,7	40,8
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Boussais	R7b	Bruit résiduel	33,5	33,6	35,0	36,0	37,5	38,1	39,4	40,6
		Bruit éoliennes	16,7	20,4	25,4	28,6	28,9	28,8	28,8	28,8
		Bruit ambiant	33,6	33,8	35,4	36,7	38,1	38,5	39,8	40,9
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,4	0,4	0,3
Le Trait	R8	Bruit résiduel	46,0	46,1	46,2	47,0	47,1	47,7	47,8	48,2
		Bruit éoliennes	21,1	24,8	29,8	33,0	33,2	33,2	33,2	33,2
		Bruit ambiant	46,1	46,1	46,3	47,1	47,2	47,8	47,9	48,3
		EMERGENCE	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

■ Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas
Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)

EMERGENCES GLOBALES - 3 x VESTAS V136 - 4,2 MW - mât de 112 m - Vents de nord-est

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Le Pin	R1	Bruit résiduel	30,1	32,1	35,2	38,8	41,0	44,2	46,0	46,9
		Bruit éoliennes	23,1	26,8	31,8	34,9	35,2	35,2	35,2	35,2
		Bruit ambiant	30,9	33,3	36,9	40,3	42,1	44,7	46,4	47,2
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,7	1,5	1,1	0,5	0,4	0,3
Le Logis	R2	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	17,4	21,2	26,2	29,3	29,6	29,5	29,5	29,5
		Bruit ambiant	33,5	33,7	35,0	36,9	37,1	39,1	40,3	41,5
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,6	0,8	0,9	0,5	0,4	0,3
	R2a	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	21,0	24,7	29,7	32,8	33,1	33,0	33,1	33,0
		Bruit ambiant	33,6	34,0	35,7	37,8	37,9	39,7	40,7	41,8
		EMERGENCE	0,2	0,5	1,3	1,7	1,7	1,1	0,8	0,6
La Nousilière	R3	Bruit résiduel	31,7	31,8	31,9	34,1	34,7	36,3	37,7	39,1
		Bruit éoliennes	27,3	31,0	36,0	39,1	39,4	39,4	39,4	39,4
		Bruit ambiant	33,0	34,4	37,4	40,3	40,7	41,1	41,7	42,3
		EMERGENCE	1,3	2,6	5,5	6,2	6,0	4,8	4,0	3,2
Le Bourg	R4	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	20,4	24,1	29,1	32,2	32,5	32,5	32,5	32,4
		Bruit ambiant	28,5	29,7	31,7	34,8	35,5	36,9	38,4	40,0
		EMERGENCE	0,7	1,4	3,4	3,4	3,0	1,9	1,3	0,8
	R4a	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	22,7	26,4	31,4	34,5	34,8	34,8	34,8	34,8
		Bruit ambiant	29,0	30,4	33,1	36,3	36,8	37,9	39,1	40,5
		EMERGENCE	1,2	2,1	4,8	4,9	4,3	2,9	2,0	1,3
	R4b	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	21,4	25,1	30,1	33,2	33,5	33,5	33,5	33,4
		Bruit ambiant	28,7	30,0	32,3	35,4	36,0	37,3	38,6	40,2
		EMERGENCE	0,9	1,7	4,0	4,0	3,5	2,3	1,5	1,0
Billy	R5	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,0	26,7	31,7	34,8	35,1	35,1	35,1	35,1
		Bruit ambiant	31,7	32,5	34,7	37,3	38,3	39,4	40,6	42,0
		EMERGENCE	0,6	1,3	3,0	3,6	2,9	2,1	1,4	1,0
	R5a	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,9	27,6	32,6	35,8	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	31,9	32,8	35,2	37,9	38,7	39,7	40,9	42,2
		EMERGENCE	0,8	1,6	3,5	4,2	3,3	2,4	1,7	1,2
	R5b	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	24,6	28,3	33,3	36,4	36,7	36,7	36,7	36,6
		Bruit ambiant	32,0	33,0	35,6	38,3	39,1	40,0	41,1	42,4
		EMERGENCE	0,9	1,8	3,9	4,6	3,7	2,7	1,9	1,4
L'Ormeau Pitry	R6	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	26,6	30,3	35,3	38,4	38,7	38,6	38,6	38,6
		Bruit ambiant	30,1	32,2	36,3	39,4	40,0	40,7	41,6	42,8
		EMERGENCE	2,6	4,4	6,6	6,6	6,0	4,3	3,0	2,1
	R6a	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	25,8	29,5	34,5	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9
		Bruit ambiant	29,7	31,7	35,7	38,8	39,4	40,2	41,2	42,5
		EMERGENCE	2,2	3,9	6,0	6,0	5,4	3,8	2,6	1,8
Le Petit Buisson	R7	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	11,6	15,3	20,3	23,4	23,7	23,7	23,7	23,7
		Bruit ambiant	22,6	24,3	26,9	28,3	29,9	31,6	33,5	35,5
		EMERGENCE	0,4	0,6	1,5	1,8	1,2	0,7	0,5	0,3
	R7a	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	24,6	27,7	28,0	28,0	28,0	28,0
		Bruit ambiant	23,1	25,1	27,5	30,2	31,4	32,7	34,2	35,9
		EMERGENCE	0,9	1,4	3,1	3,7	2,7	1,8	1,2	0,7
Boussais	R7b	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	16,7	20,4	25,4	28,6	28,9	28,8	28,8	28,8
		Bruit ambiant	23,3	25,3	28,0	30,7	31,8	33,0	34,4	36,1
		EMERGENCE	1,1	1,6	3,6	4,2	3,1	2,1	1,4	0,9
Le Trait	R8	Bruit résiduel	29,0	29,2	30,1	32,9	34,1	36,4	38,4	40,5
		Bruit éoliennes	21,1	24,8	29,8	33,0	33,2	33,2	33,2	33,2
		Bruit ambiant	29,6	30,5	33,0	36,0	36,7	38,1	39,6	41,2
		EMERGENCE	0,6	1,3	2,9	3,1	2,6	1,7	1,2	0,7

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)

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est calculé, quelle que soit la vitesse ou la direction de vent considérée.

En période de nuit, des risques de dépassement des seuils réglementaires sont calculés au droit de la Nousilière (R3), du bourg de Maisontiers (R4a et R4b), de Billy (R5, R5a et R5b) et de l'Ormeau Pitry (R6 et R6a), pour les deux grandes directions de vents, pour des vitesses standardisées comprises entre 5 et 10 m/s. Un très léger risque de dépassement

supplémentaire est estimé au droit du Trait (R8) pour des vents de nord-est de vitesse standardisée de 6 m/s.

Un plan de fonctionnement optimisé est donc à prévoir pour la période nocturne, dans le but de respecter les seuils réglementaires.

5.2.1. FONCTIONNEMENT OPTIMISE

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

Les plans de fonctionnement optimisés proposés pour le projet de Maisontiers 2 sont les suivants :

Vents de sud-ouest [120°-300°]

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - Vestas V136 - 4,2 MW - mât de 112 m						
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	mode S011	mode S011	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode S013	mode S02	mode S011	mode S012	mode S02	mode L02
E3	mode standard	mode standard	mode S011	mode S011	mode S012	mode S013	mode standard	mode standard

Vents de nord-est [300°-120°]

NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé - Vestas V136 - 4,2 MW - mât de 112 m						
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	mode S011	mode S02	mode standard	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode S013	mode S02	mode S02	mode S012	mode S02	mode L02
E3	mode standard	mode standard	mode S011	mode S011	mode S011	mode S013	mode standard	mode standard

En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires sont respectés au droit des zones à émergence réglementée les plus exposées au projet, comme le montrent les tableaux suivants.

EMERGENCES GLOBALES - 3 x VESTAS V136 - 4,2 MW - mât de 112 m - Vents de sud-ouest

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Le Pin	R1	Bruit résiduel	30,1	32,1	35,2	38,8	41,0	44,2	46,0	46,9
		Bruit éoliennes	23,3	27,0	30,5	29,7	30,6	34,0	34,7	35,1
		Bruit ambiant	30,9	33,3	36,5	39,3	41,4	44,6	46,3	47,2
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Le Logis	R2	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	17,7	21,5	23,6	24,6	25,1	27,4	28,3	29,2
		Bruit ambiant	33,5	33,8	34,8	36,4	36,5	38,9	40,2	41,5
		EMERGENCE	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	R2a	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	21,3	25,0	26,0	28,2	28,6	30,2	31,4	32,5
		Bruit ambiant	33,7	34,1	35,0	36,8	36,9	39,2	40,5	41,8
		EMERGENCE	0,3	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
La Nousillère	R3	Bruit résiduel	31,7	31,8	31,9	34,1	34,7	36,3	37,7	39,1
		Bruit éoliennes	27,3	31,0	31,4	34,2	34,8	35,3	37,7	38,7
		Bruit ambiant	33,0	34,4	34,6	37,1	37,7	38,9	40,7	41,9
		EMERGENCE	1,3	2,6	2,7	3,0	3,0	2,6	3,0	2,8
Le Bourg	R4	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	19,9	23,7	24,8	26,3	27,7	27,6	31,3	31,7
		Bruit ambiant	28,5	29,6	29,9	32,6	33,8	35,7	38,1	39,9
		EMERGENCE	0,7	1,3	1,6	1,2	1,3	0,7	1,0	0,7
	R4a	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	22,4	26,1	27,2	28,9	30,3	30,0	33,8	34,3
		Bruit ambiant	28,9	30,4	30,8	33,3	34,6	36,2	38,7	40,4
		EMERGENCE	1,1	2,1	2,5	1,9	2,1	1,2	1,6	1,2
	R4b	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	20,7	24,4	25,4	27,2	28,4	28,6	31,8	32,3
		Bruit ambiant	28,6	29,8	30,1	32,8	33,9	35,8	38,2	40,0
		EMERGENCE	0,8	1,5	1,8	1,4	1,4	0,8	1,1	0,8
Billy	R5	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,0	26,6	29,1	29,2	30,6	32,2	34,6	34,8
		Bruit ambiant	31,7	32,5	33,6	35,0	36,7	38,5	40,5	42,0
		EMERGENCE	0,6	1,3	1,9	1,3	1,3	1,2	1,3	1,0
	R5a	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,9	27,6	29,1	30,1	31,7	31,5	35,7	35,8
		Bruit ambiant	31,9	32,8	33,6	35,3	37,0	38,3	40,8	42,2
		EMERGENCE	0,8	1,6	1,9	1,6	1,6	1,0	1,6	1,2
	R5b	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	24,6	28,3	30,8	30,8	32,2	33,9	36,2	36,4
		Bruit ambiant	32,0	33,0	34,3	35,5	37,1	38,9	41,0	42,3
		EMERGENCE	0,9	1,8	2,6	1,8	1,7	1,6	1,8	1,3
L'Ormeau Pitry	R6	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	26,6	30,3	33,2	32,8	34,1	36,4	38,1	38,4
		Bruit ambiant	30,1	32,2	34,8	35,8	37,0	39,4	41,4	42,7
		EMERGENCE	2,6	4,4	5,1	3,0	3,0	3,0	2,8	2,0
	R6a	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	25,8	29,5	31,9	32,1	33,3	35,0	37,3	37,6
		Bruit ambiant	29,7	31,7	33,9	35,5	36,7	38,8	41,0	42,4
		EMERGENCE	2,2	3,9	4,2	2,7	2,7	2,4	2,4	1,7
Le Petit Buisson	R7	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	11,7	15,4	18,4	18,1	19,1	21,8	23,1	23,5
		Bruit ambiant	22,6	24,3	25,4	27,1	29,2	31,4	33,5	35,5
		EMERGENCE	0,4	0,6	1,0	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3
	R7a	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	22,7	22,3	23,4	26,0	27,4	27,7
		Bruit ambiant	23,1	25,1	26,6	27,9	29,9	32,1	34,1	35,9
		EMERGENCE	0,9	1,4	2,2	1,4	1,2	1,2	1,1	0,7
Boussais	R7b	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	17,2	21,0	24,3	23,6	24,6	27,7	28,7	29,1
		Bruit ambiant	23,4	25,5	27,4	28,3	30,2	32,6	34,4	36,1
		EMERGENCE	1,2	1,8	3,0	1,8	1,5	1,7	1,4	0,9
Le Trait	R8	Bruit résiduel	29,0	29,2	30,1	32,9	34,1	36,4	38,4	40,5
		Bruit éoliennes	21,0	24,8	28,0	27,3	28,5	31,3	32,6	32,9
		Bruit ambiant	29,6	30,5	32,2	34,0	35,2	37,6	39,4	41,2
		EMERGENCE	0,6	1,3	2,1	1,1	1,1	1,2	1,0	0,7

■ 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 - 3 x VESTAS V136 - 4,2 MW - mât de 112 m - Vents de nord-est

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Le Pin	R1	Bruit résiduel	30,1	32,1	35,2	38,8	41,0	44,2	46,0	46,9
		Bruit éoliennes	23,1	26,8	30,4	29,5	30,8	34,0	34,5	34,9
		Bruit ambiant	30,9	33,3	36,5	39,3	41,4	44,6	46,3	47,2
		EMERGENCE	0,8	1,2	1,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Le Logis	R2	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	17,4	21,2	23,2	24,3	25,1	27,1	27,9	28,9
		Bruit ambiant	33,5	33,7	34,7	36,4	36,5	38,9	40,2	41,5
		EMERGENCE	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	R2a	Bruit résiduel	33,4	33,5	34,4	36,1	36,2	38,6	39,9	41,2
		Bruit éoliennes	21,0	24,7	25,7	28,0	28,6	29,9	31,0	32,2
		Bruit ambiant	33,6	34,0	35,0	36,7	36,9	39,1	40,4	41,7
		EMERGENCE	0,2	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5
La Nousillère	R3	Bruit résiduel	31,7	31,8	31,9	34,1	34,7	36,3	37,7	39,1
		Bruit éoliennes	27,3	31,0	31,4	34,2	34,8	35,4	37,7	38,7
		Bruit ambiant	33,0	34,4	34,7	37,1	37,7	38,9	40,7	41,9
		EMERGENCE	1,3	2,6	2,8	3,0	3,0	2,6	3,0	2,8
Le Bourg	R4	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	20,4	24,1	25,4	26,8	27,8	28,4	31,7	32,1
		Bruit ambiant	28,5	29,7	30,1	32,7	33,8	35,8	38,2	39,9
		EMERGENCE	0,7	1,4	1,8	1,3	1,3	0,8	1,1	0,7
	R4a	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	22,7	26,4	27,5	29,1	30,1	30,5	34,0	34,5
		Bruit ambiant	29,0	30,4	31,0	33,4	34,5	36,3	38,8	40,4
		EMERGENCE	1,2	2,1	2,7	2,0	2,0	1,3	1,7	1,2
	R4b	Bruit résiduel	27,8	28,3	28,3	31,4	32,5	35,0	37,1	39,2
		Bruit éoliennes	21,4	25,1	26,2	28,0	28,8	29,4	32,4	33,0
		Bruit ambiant	28,7	30,0	30,4	33,0	34,1	36,0	38,3	40,1
		EMERGENCE	0,9	1,7	2,1	1,6	1,6	1,0	1,2	0,9
Billy	R5	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,0	26,7	29,1	29,3	30,5	32,3	34,6	34,9
		Bruit ambiant	31,7	32,5	33,6	35,0	36,6	38,5	40,5	42,0
		EMERGENCE	0,6	1,3	1,9	1,3	1,2	1,2	1,3	1,0
	R5a	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	23,9	27,6	29,1	30,1	31,2	31,5	35,7	35,8
		Bruit ambiant	31,9	32,8	33,6	35,3	36,8	38,3	40,8	42,2
		EMERGENCE	0,8	1,6	1,9	1,6	1,4	1,0	1,6	1,2
	R5b	Bruit résiduel	31,1	31,2	31,7	33,7	35,4	37,3	39,2	41,0
		Bruit éoliennes	24,6	28,3	30,8	30,8	32,0	33,9	36,2	36,4
		Bruit ambiant	32,0	33,0	34,3	35,5	37,1	39,0	41,0	42,3
		EMERGENCE	0,9	1,8	2,6	1,8	1,7	1,7	1,8	1,3
L'Ormeau Pitry	R6	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	26,6	30,3	33,2	32,8	34,1	36,4	38,1	38,4
		Bruit ambiant	30,1	32,2	34,8	35,8	37,0	39,4	41,4	42,7
		EMERGENCE	2,6	4,4	5,1	3,0	3,0	3,0	2,8	2,0
	R6a	Bruit résiduel	27,5	27,8	29,7	32,8	34,0	36,4	38,6	40,7
		Bruit éoliennes	25,8	29,5	31,9	32,1	33,2	35,0	37,3	37,6
		Bruit ambiant	29,7	31,7	33,9	35,5	36,6	38,8	41,0	42,4
		EMERGENCE	2,2	3,9	4,2	2,7	2,6	2,4	2,4	1,7
Le Petit Buisson	R7	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	11,6	15,3	18,4	18,0	19,2	21,8	23,0	23,4
		Bruit ambiant	22,6	24,3	25,4	27,1	29,2	31,4	33,4	35,5
		EMERGENCE	0,4	0,6	1,0	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3
	R7a	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	22,8	22,3	23,5	26,1	27,4	27,7
		Bruit ambiant	23,1	25,1	26,7	27,9	29,9	32,1	34,1	35,9
		EMERGENCE	0,9	1,4	2,3	1,4	1,2	1,2	1,1	0,7
Boussais	R7b	Bruit résiduel	22,2	23,7	24,4	26,5	28,7	30,9	33,0	35,2
		Bruit éoliennes	16,7	20,4	23,8	23,1	24,4	27,3	28,1	28,5
		Bruit ambiant	23,3	25,3	27,1	28,2	30,1	32,4	34,3	36,0
		EMERGENCE	1,1	1,6	2,7	1,7	1,4	1,5	1,3	0,8
Le Trait	R8	Bruit résiduel	29,0	29,2	30,1	32,9	34,1	36,4	38,4	40,5
		Bruit éoliennes	21,1	24,8	28,0	27,4	28,6	31,4	32,6	33,0
		Bruit ambiant	29,6	30,5	32,2	34,0	35,2	37,6	39,5	41,2
		EMERGENCE	0,6	1,3	2,1	1,1	1,1	1,2	1,1	0,7

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

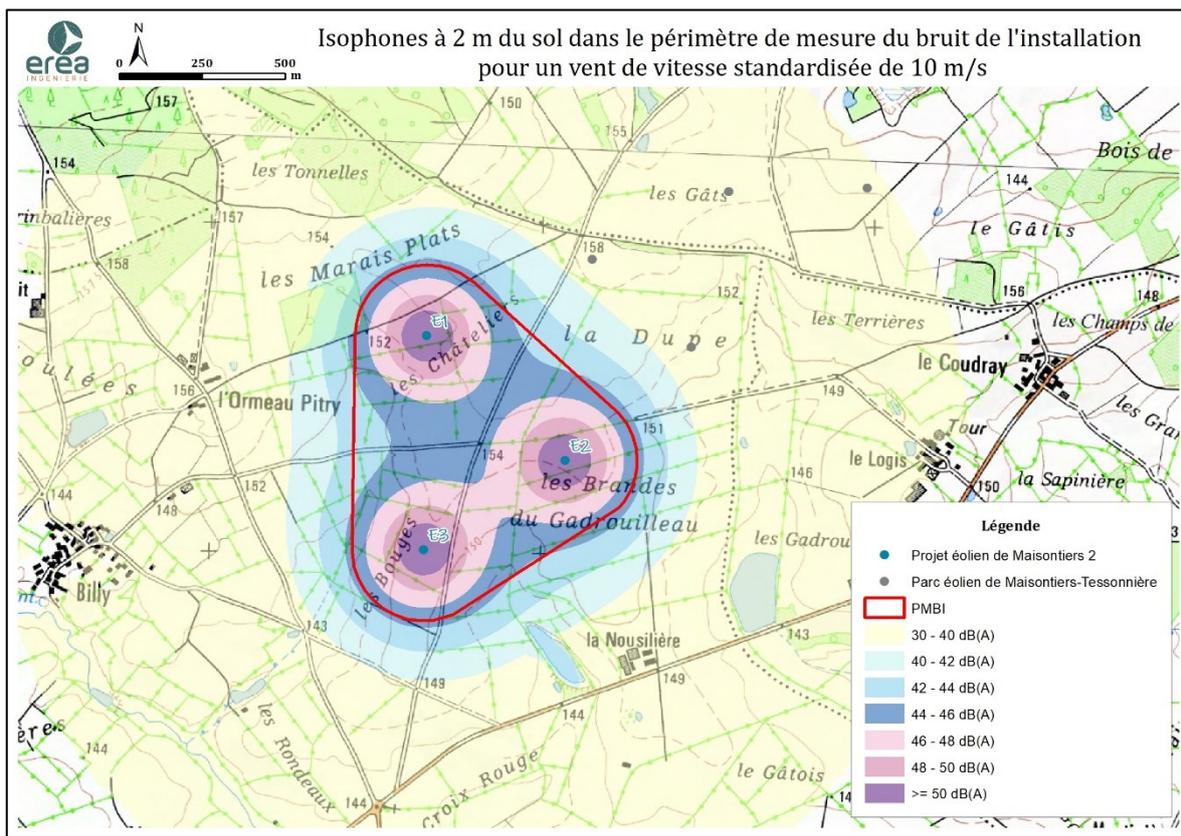
Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon 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 216 m pour le type d'éolienne étudié.

En limite de ce périmètre, les niveaux sonores varient au maximum entre 44 et 46 dB(A) à 2 m de hauteur pour la vitesse de vent correspondant aux émissions de bruits les plus bruyantes. D'autre part, ces niveaux sonores sont calculés avec un fonctionnement normal (sans bridage) des éoliennes. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Les figures suivantes illustrent les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour un vent portant dans toutes les directions.



Niveaux sonores dans le périmètre de mesure de bruit de l'installation

Ainsi, pour toutes les directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour la configuration étudiée.

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 VESTAS V136 - 4,2 MW 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 à hauteur de nacelle.

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

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

Le calcul de ces tonalités n'indique pas de tonalité marquée à l'émission.

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

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

5.5. EFFETS CUMULES

Ce paragraphe présente l'analyse des effets cumulés du projet de Maisontiers 2 avec les projets à proximité, connus au sens de l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

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

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

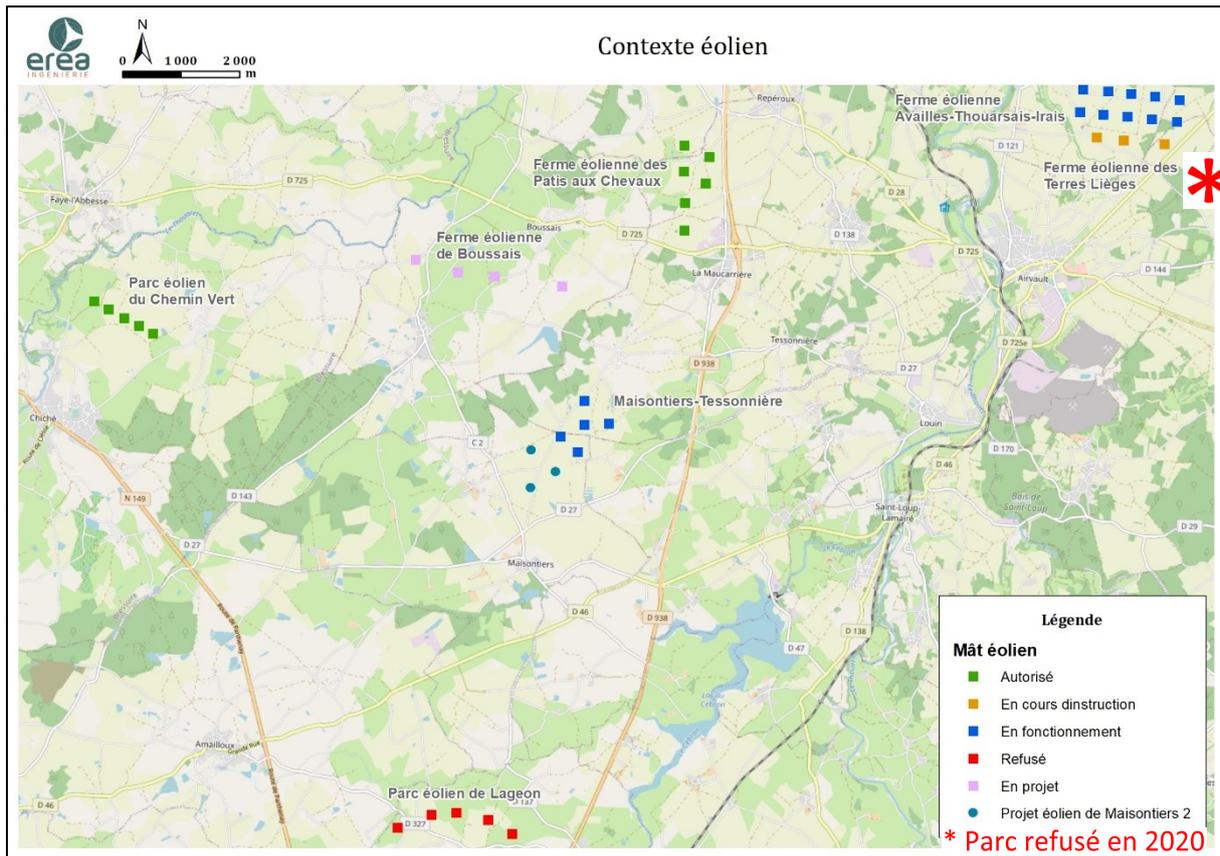
Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

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

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

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

La carte suivante localise les parcs éoliens et projets connus les plus proches du projet éolien de Maisontiers 2. A noter que la Ferme éolienne des Terres Lièges a été récemment refusée.



Localisation des parcs éoliens et projets connus les plus proches de celui de Maisontiers 2

Le parc éolien de Maisontiers-Tessonnière étant déjà en activité et indépendant du projet de Maisontiers 2, il fait partie intégrante de l'état initial et n'a pas à être pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

Le projet le plus proche de celui de Maisontiers 2 est le projet de parc éolien de Boussais, situé à environ 2,7 kilomètres au nord-ouest de celui de Maisontiers 2. Il est important de noter qu'au moment de la rédaction de ce rapport, ce projet n'a pas reçu l'avis de l'autorité environnementale. Il ne s'agit donc pas d'un « projet connu » au sens de la réglementation et, s'il n'a pas reçu cet avis avant le dépôt du présent dossier, il ne devra pas être pris en compte.

Les autres projets les plus proches de celui de Maisontiers 2 sont à plus de 4,5 kilomètres de celui-ci. Vu les dimensions et la distance qui les sépare de Maisontiers 2, aucun effet cumulé n'est à prévoir. En effet, même à mi-distance des projets, à plus de 2 kilomètres, la contribution sonore d'un parc éolien de ces dimensions est nulle.

Aucun autre projet, de quelque nature qu'il soit, n'est présent à notre connaissance dans un périmètre plus proche.

Une analyse plus approfondie est réalisée pour les effets cumulés avec le projet éolien de Boussais, pour anticiper un éventuel avis de l'autorité environnementale avant le dépôt du présent dossier. Ce projet est constitué de 4 éoliennes dont le gabarit est le suivant :

- Puissance comprise entre 4,2 et 4,5 MW
- Diamètre de rotor = 150 m
- Hauteur de mât comprise entre 155 et 164 m
- Hauteur totale maximale = 238,5 m.

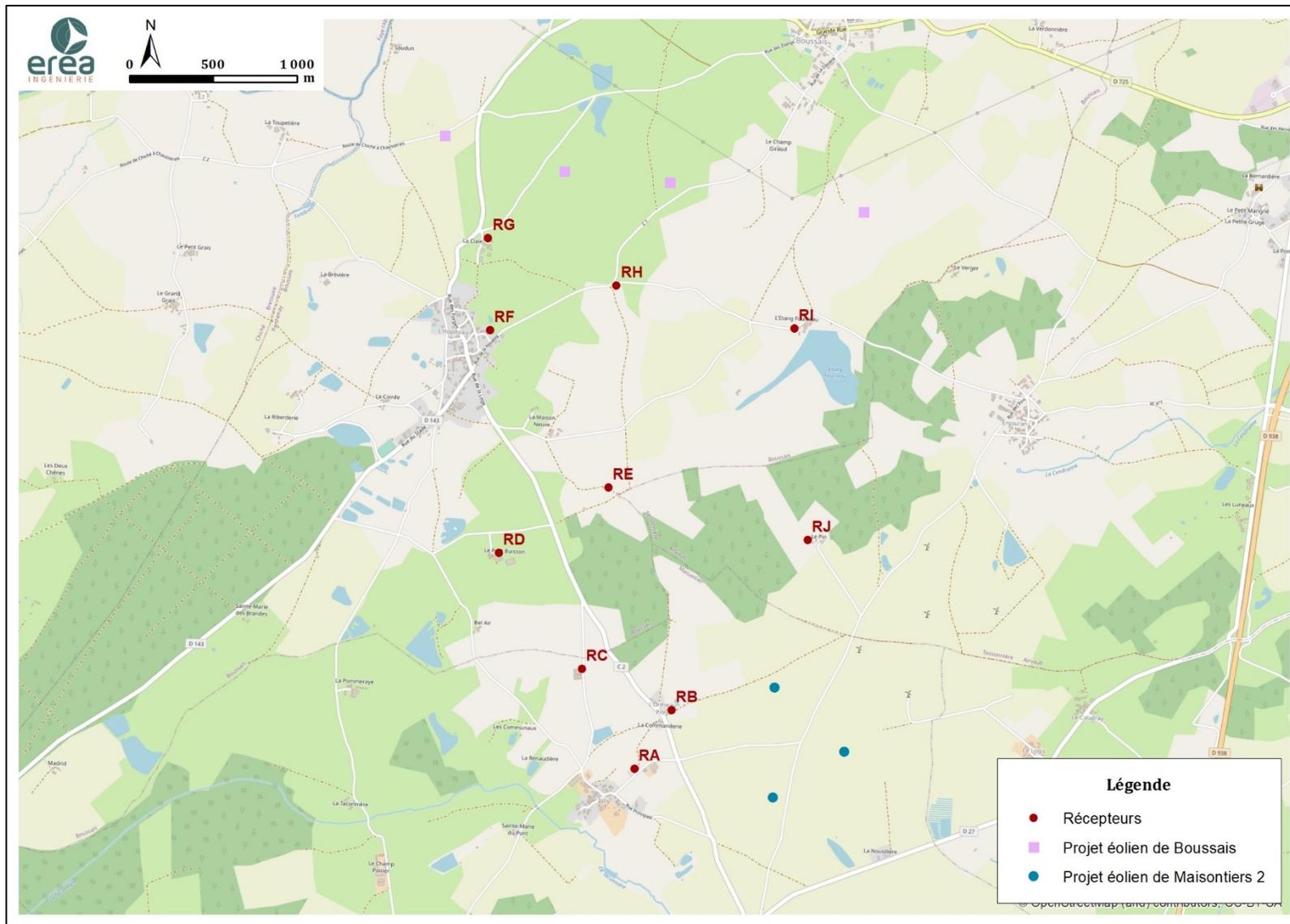
A ce jour, nous ne disposons pas des informations sur le modèle qui sera autorisé, donc, par précaution, le modèle le plus impactant dont nous disposons des données est retenu. Il s'agit de la Nordex N149-4,5 MW-164 m de mât, sans peignes.

La contribution sonore du projet éolien de Boussais est estimée à partir du modèle 3D réalisé sous Cadnaa avec les hypothèses d'émissions suivantes :

hub height 164 m – 108.1 dB(A)

octave sound power levels [dB(A)] at standardized wind speeds v_S										
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	67.6	69.7	73.3	77.3	77.9	78.4	78.4	78.4	78.4	78.4
63 Hz	77.5	79.6	83.3	87.3	87.9	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
125 Hz	85.0	87.1	90.6	94.6	95.2	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
250 Hz	88.9	91.0	95.5	99.5	100.1	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
500 Hz	90.5	92.6	98.0	102.0	102.6	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1
1000 Hz	90.2	92.3	98.6	102.6	103.2	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
2000 Hz	87.0	89.1	95.5	99.5	100.1	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1
4000 Hz	81.0	83.1	85.5	89.5	90.1	92.3	92.3	92.3	92.3	92.3
8000 Hz	71.8	73.9	77.5	81.5	82.1	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5
Total sound power level [dB(A)]	96.0	98.1	103.5	107.5	108.1	108.1	108.1	108.1	108.1	108.1

Les calculs des contributions sonores des projets éoliens de Maisontiers 2 et de Boussais sont effectués pour les dix récepteurs localisés sur la carte présentée en page suivante. Il est à noter que certains récepteurs sont situés au droit des mêmes habitations que pour l'étude du projet de Maisontiers 2 seul, mais ils ont parfois été changés de façade pour être exposés aux deux projets afin d'estimer les effets cumulés de manière majorante.



Le tableau suivant présente la contribution sonore de chacun des deux projets pour chaque vitesse de vent standardisée comprise entre 3 et 10 m/s.

		3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
		Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais	Projet de Maisontiers 2	Projet de Boussais
Billy	RA	24,6	0,0	28,3	0,0	33,3	0,0	36,4	0,0	36,7	0,0	36,7	0,0	36,7	0,0	36,6	0,0
L'Ormeau Pitry	RB	27,4	0,0	31,1	0,0	36,1	0,0	39,2	0,0	39,5	0,0	39,5	0,0	39,5	0,0	39,5	0,0
Le Trait	RC	21,3	10,3	25,0	12,4	30,0	17,2	33,2	21,2	33,5	21,7	33,4	21,4	33,4	21,4	33,4	21,4
Le Petit Buisson	RD	13,6	17,1	17,3	19,2	22,3	24,2	25,4	28,2	25,7	28,8	25,7	28,5	25,7	28,5	25,6	28,5
Maison isolée	RE	15,2	21,6	18,9	23,7	23,9	28,8	27,0	32,8	27,3	33,4	27,3	33,1	27,3	33,1	27,3	33,1
L'Hôpiteau	RF	7,2	26,5	10,9	28,6	15,9	33,9	19,0	37,9	19,3	38,5	19,2	38,3	19,2	38,3	19,2	38,3
La Claie	RG	0,0	30,6	0,0	32,7	0,0	38,1	0,0	42,1	0,0	42,7	0,0	42,6	0,0	42,6	0,0	42,6
Néron	RH	0,5	31,0	4,3	33,1	9,3	38,5	12,4	42,5	12,7	43,1	12,7	43,0	12,7	43,0	12,7	43,0
L'Etang Fourreau	RI	11,8	25,8	15,5	27,9	20,5	33,2	23,6	37,2	23,9	37,7	23,9	37,5	23,9	37,5	23,9	37,5
Le Pin	RJ	20,8	18,3	24,5	20,4	29,5	25,5	32,6	29,5	32,9	30,1	32,9	29,7	32,9	29,7	32,9	29,7

Tableau des contributions sonores des éoliennes des différents projets éoliens

Les valeurs surlignées en orange correspondent à la contribution la plus importante entre les deux projets éoliens, pour chaque récepteur et pour chaque vitesse de vent. Si l'orange est plus foncé, c'est pour signifier que la différence de contribution sonore entre les deux projets est supérieure ou égale à 10 dB(A). Ce cas est souligné car cela signifie qu'un projet masque l'autre. En effet, si une source sonore est supérieure d'au moins 10 dB(A) à une autre source sonore, elle la masque. La seconde source de bruit est donc inaudible.

Au droit des récepteurs RA, RB et RC, le projet de Boussais est inaudible ou masqué par celui de Maisontiers 2. Les effets cumulés en ces points sont donc nuls.

Au droit des récepteurs RF, RG, RH et RI, c'est l'inverse, le projet de Maisontiers 2 est inaudible ou masqué par celui de Boussais.

Pour les récepteurs RD, RE et RJ, situés plus au milieu entre les deux projets, aucun projet ne masque l'autre. Une attention particulière leur est donc accordée. Le tableau suivant présente, pour ces récepteurs et pour la vitesse de vent où les contributions sont les plus importantes, 7 m/s, la somme logarithmique des contributions sonores des deux projets, puis la différence entre cette contribution totale et la contribution la plus élevée entre les deux projets considérés seuls. Cela permet de connaître l'augmentation du niveau sonore si l'on cumule les deux projets.

<i>7 m/s</i>	Contributions cumulées	Différence avec la contribution la plus élevée
RD	30,6	1,7
RE	34,4	1,0
RJ	34,7	1,8

L'augmentation maximale due au cumul des deux projets est de 1,8 dB(A). L'oreille humaine n'étant globalement capable de distinguer une différence de niveau qu'à partir de 2 dB(A), cette légère augmentation est peu, voire n'est pas, perceptible. Ainsi les effets cumulés au droit de ces récepteurs sont faibles.

Il est important de noter que les niveaux de contribution sonore sont obtenus à partir d'hypothèses majorantes sur tous les pans : modèles d'éoliennes les plus impactants (pas de peignes pour les éoliennes de Boussais), vent portant dans toutes les directions à la fois, aucun bridage.

Au vu de tous ces éléments, les effets cumulés acoustiques avec les projets connus autour de celui de Maisontiers 2 sont faibles.

5.6. SCENARIO DE REFERENCE

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

L'ambiance sonore au sein de la zone d'étude est représentative d'une zone rurale où la végétation est la principale source sonore avec la présence d'activités anthropiques dont le trafic routier et l'agriculture. Ces bruits vont a priori peu évoluer, avec ou sans la prise en considération du projet éolien de Maisontiers 2. En effet, seul le trafic routier risque d'augmenter légèrement, sans toutefois modifier l'ambiance sonore générale.

En cas de mise en œuvre du projet, l'ambiance sonore du projet sera légèrement modifiée en certains points de la zone d'étude, mais l'ambiance sonore générale restera caractéristique d'une zone rurale où la végétation est assez présente, avec quelques activités anthropiques.

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

6. CONCLUSION

Ce rapport fait état d'une étude acoustique détaillée menée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien de Maisontiers 2 (79). Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de plusieurs éoliennes sur la commune de Maisontiers, au nord 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.

6.1. ETAT INITIAL

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

Les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre. D'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit témoignent d'un environnement rural calme. La zone est ponctuée par l'activité agricole et une activité anthropique faible.

Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L₅₀ en fonction de la vitesse du vent (vitesse standardisée à 10 m du sol).

Ces niveaux varient globalement entre 22 et 48 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s) et les périodes (jour et nuit) considérées.

6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les émergences 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). La configuration étudiée est composée de trois éoliennes de modèle Vestas V136 - 4,2 MW - 112 m de mât.

Les calculs de contribution sonore du parc éolien sont réalisés pour les deux grandes directions de vents suivantes : moitié sud-ouest et moitié nord-est. Ces directions couvrent les vents dominants sur le site.

En période de jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est calculé.

L'analyse prévisionnelle montre des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit pour des vitesses de vent standardisées comprises entre 5 et 10 m/s, pour les deux directions de vent.

La mise en œuvre d'un fonctionnement optimisé des éoliennes (bridage des machines) permet de respecter les seuils réglementaires pour le modèle de machine considéré.

Il n'apparaît pas de tonalité marquée au droit des zones à émergence réglementée riveraines du projet pour le type d'éolienne utilisé pour le projet de Maisontiers 2.

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

Le projet connu le plus proche de celui de Maisontiers 2 est le projet éolien de Boussais, situé à environ 2,7 kilomètres du premier. Les effets acoustiques cumulés du projet de Maisontiers 2 avec les projets connus aux alentours sont faibles.

L'ambiance sonore au sein de la zone d'étude est représentative d'une zone rurale calme où la végétation est prégnante et les activités anthropiques modérées. Ces bruits vont a priori peu évoluer, avec ou sans la prise en considération du projet éolien de Maisontiers 2.

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.

ANNEXE

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

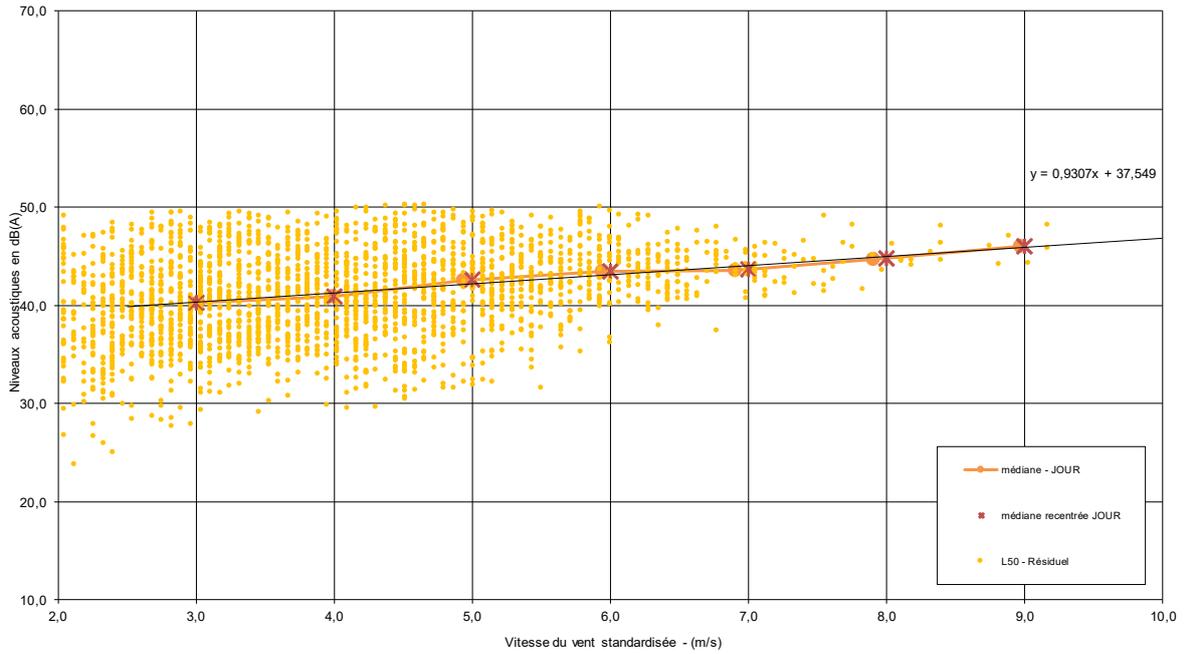
ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS

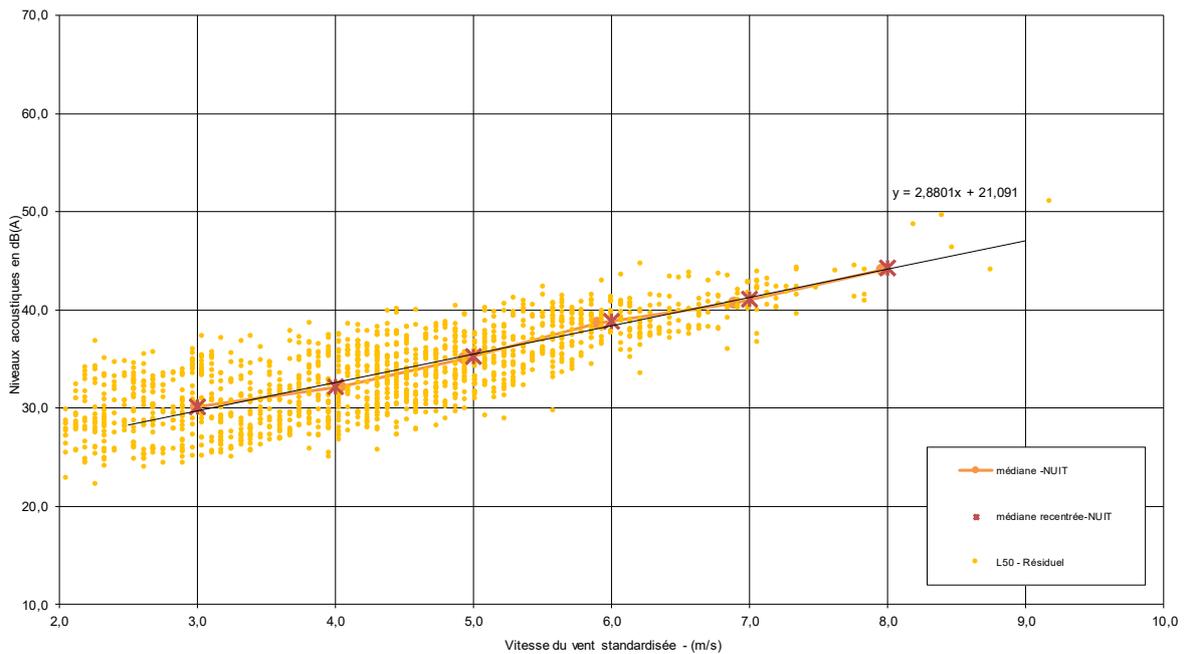
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

Les analyses « bruit-vent » sont présentées ci-après pour chacun des 8 points de mesures réalisés.

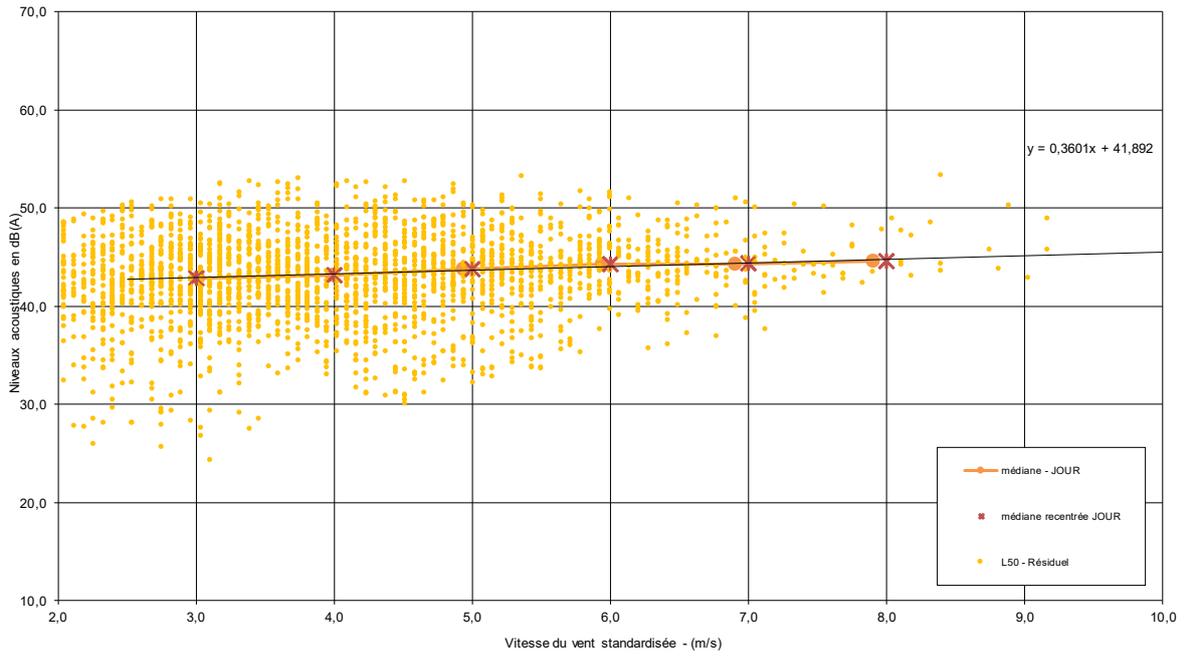
PF1 - Le Pin - Période de Jour (7h-22h)



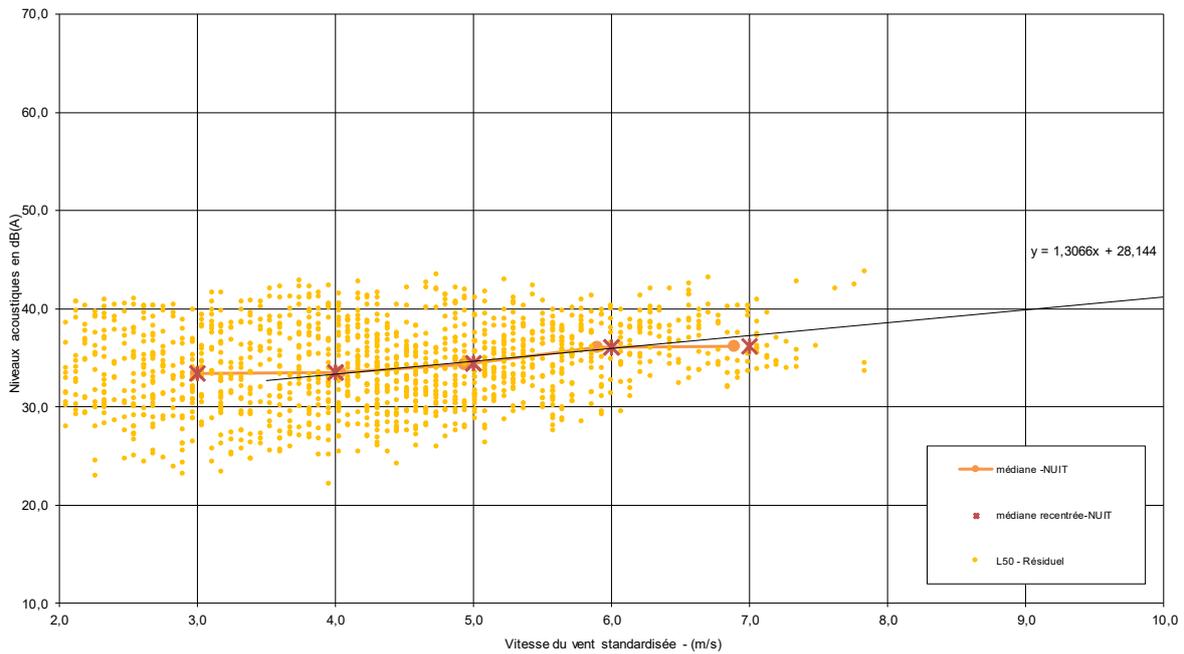
PF1 - Le Pin - Période de Nuit (22h-7h)



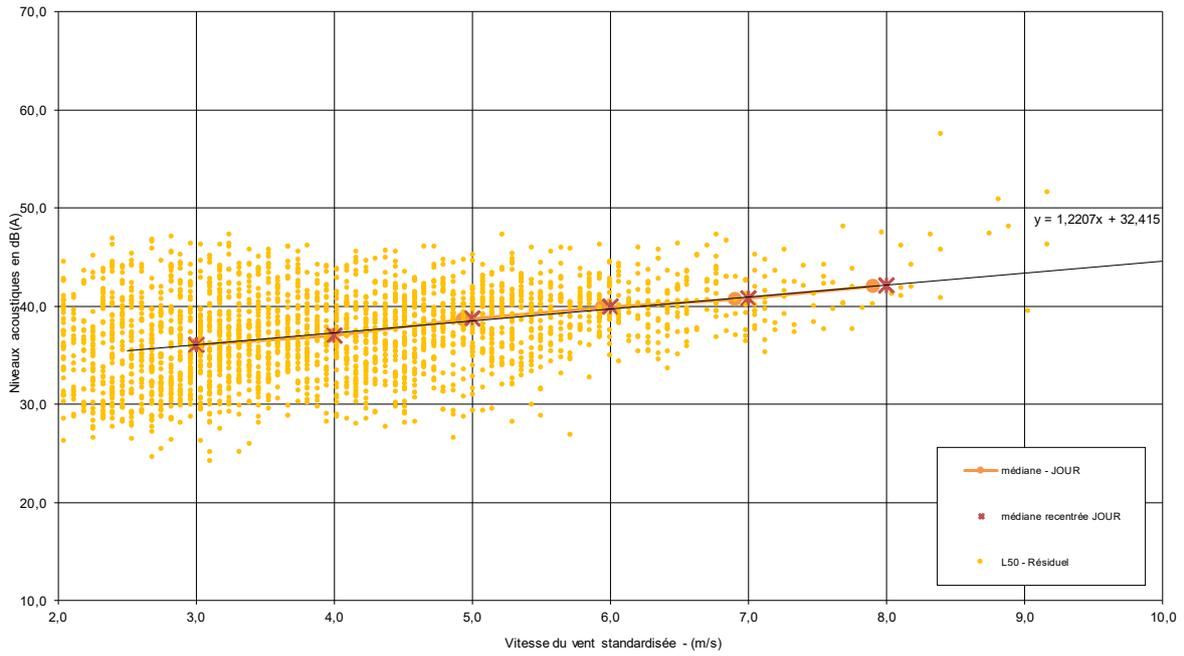
PF2 - Le Logis - Période de Jour (7h-22h)



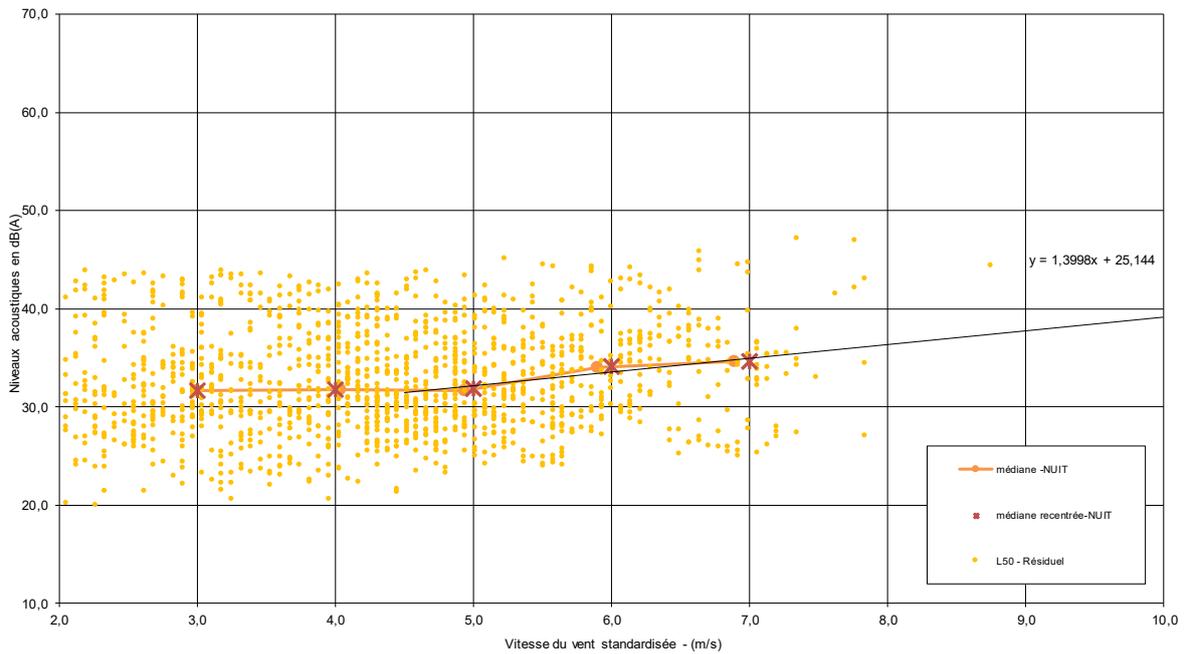
PF2 - Le Logis - Période de Nuit (22h-7h)



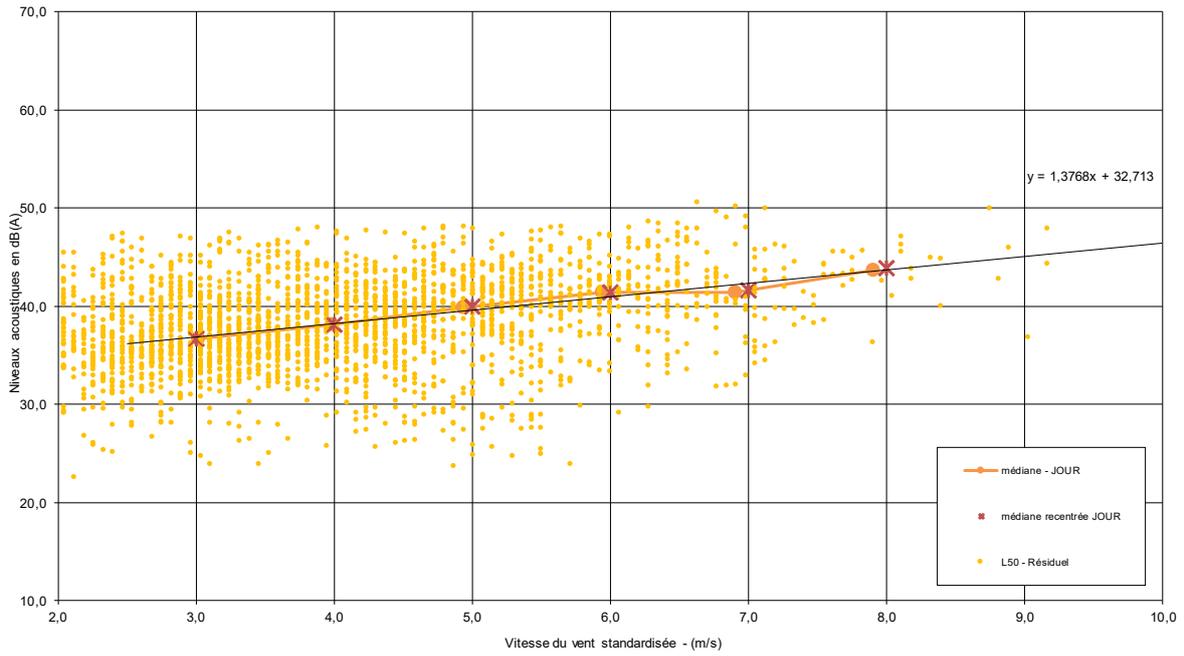
PF3 - La Nousillère - Période de Jour (7h-22h)



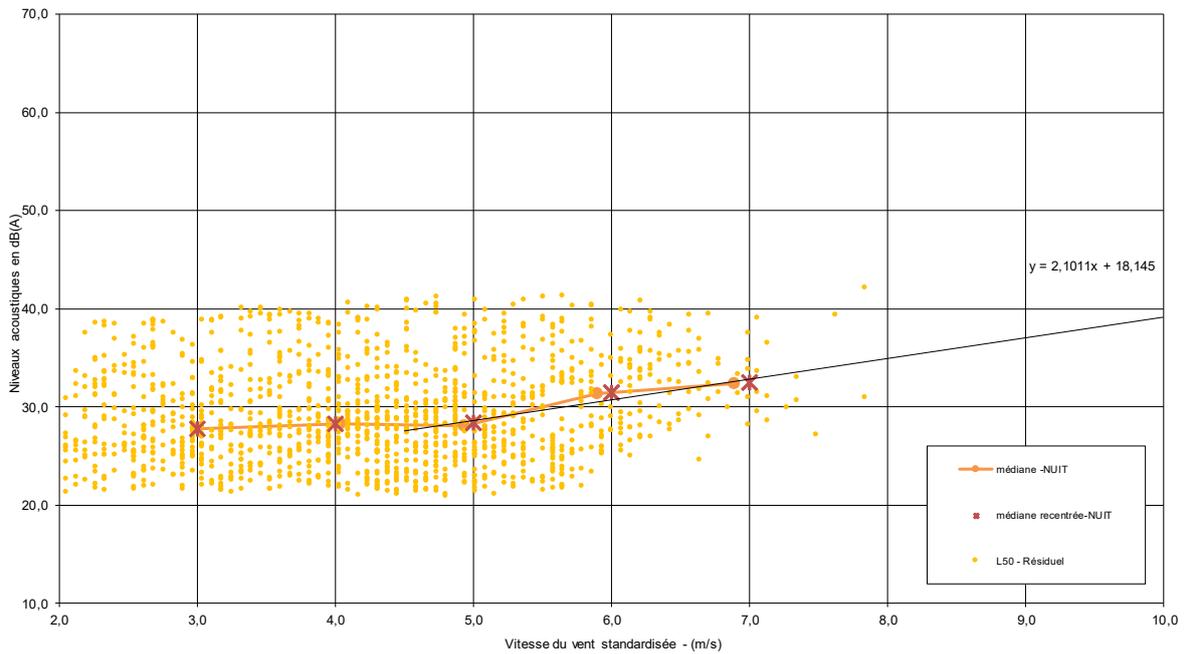
PF3 - La Nousillère - Période de Nuit (22h-7h)



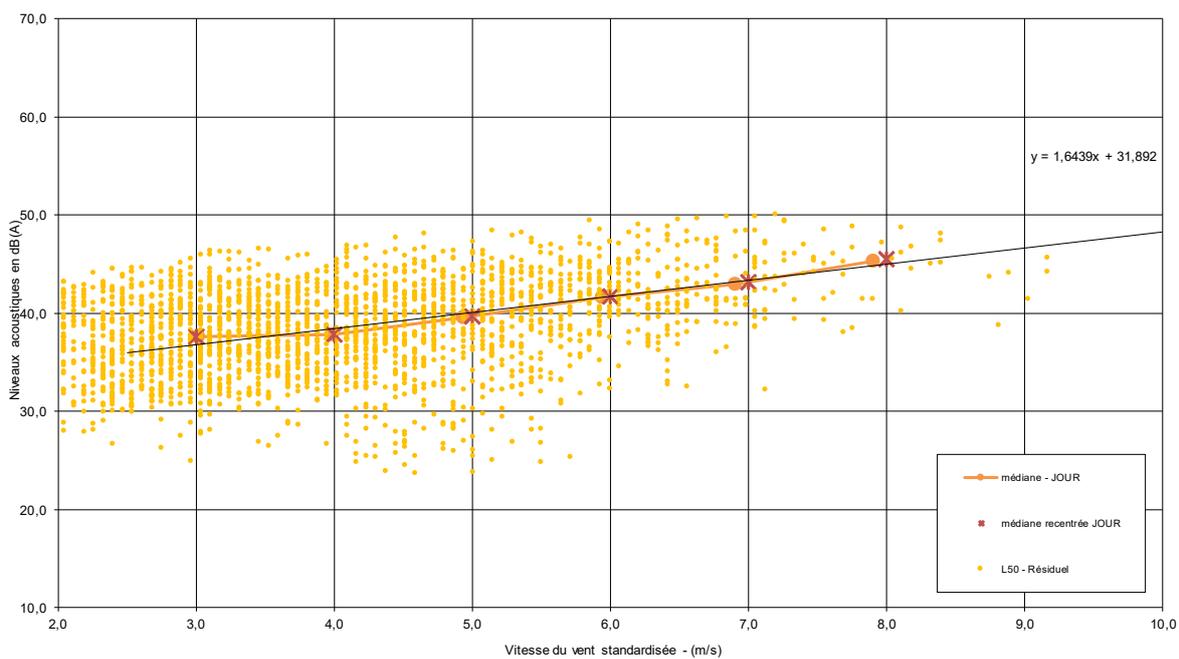
PF4 - Maisontiers Bourg - Période de Jour (7h-22h)



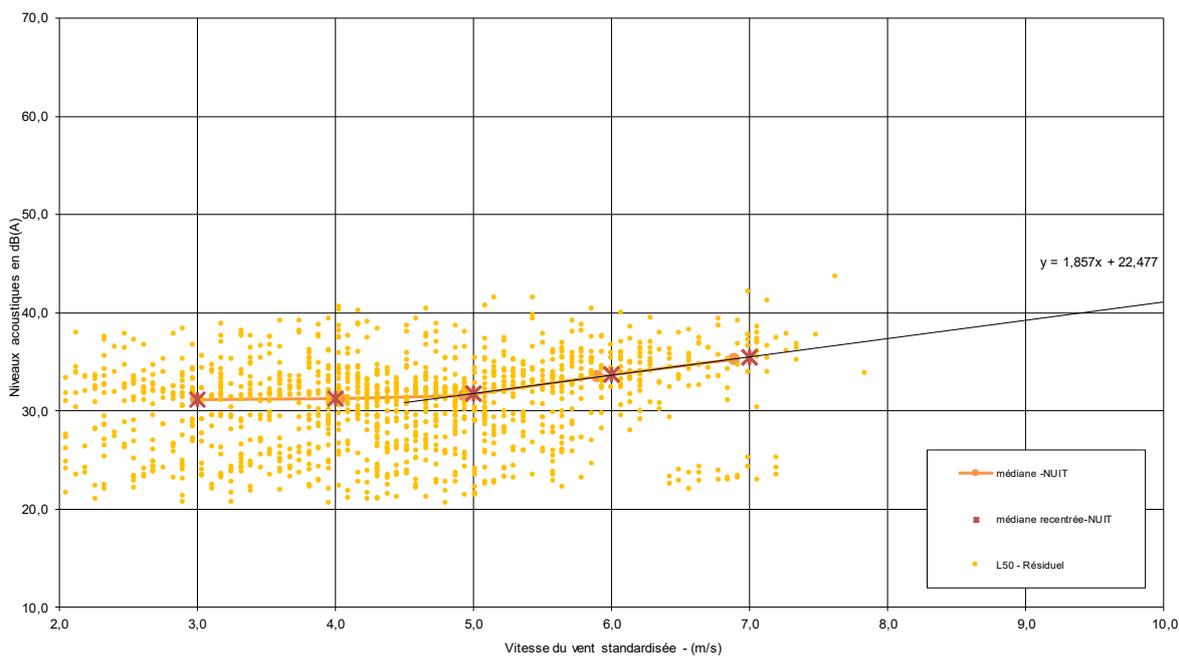
PF4 - Maisontiers Bourg - Période de Nuit (22h-7h)



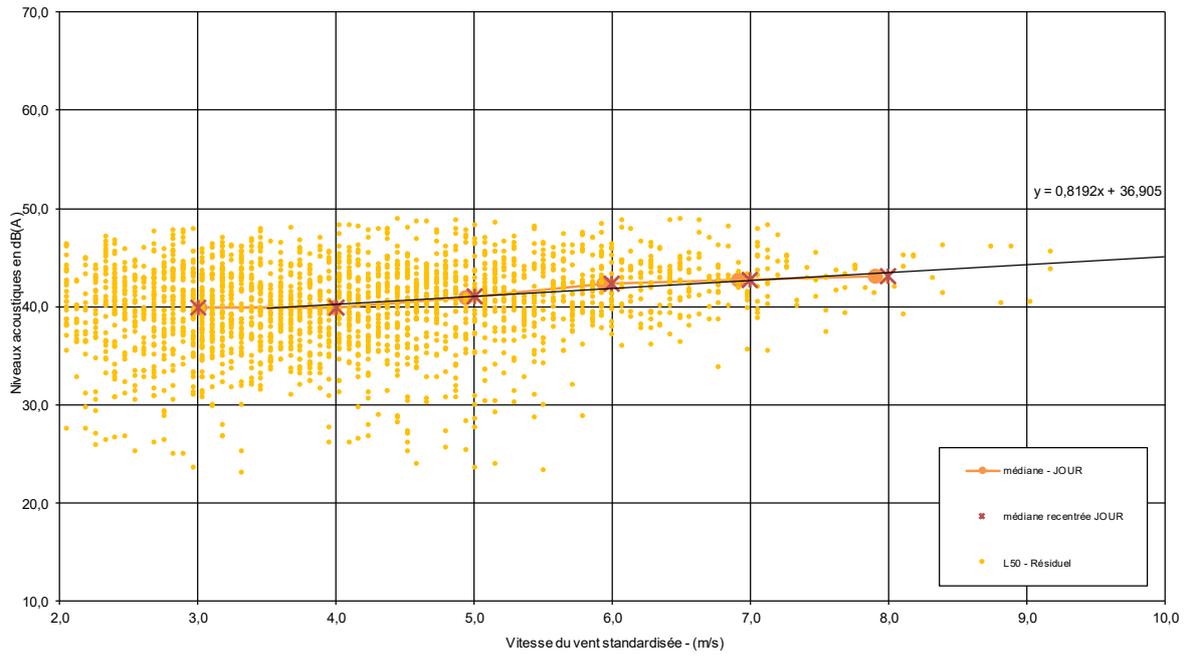
PF5 - Billy - Période de Jour (7h-22h)



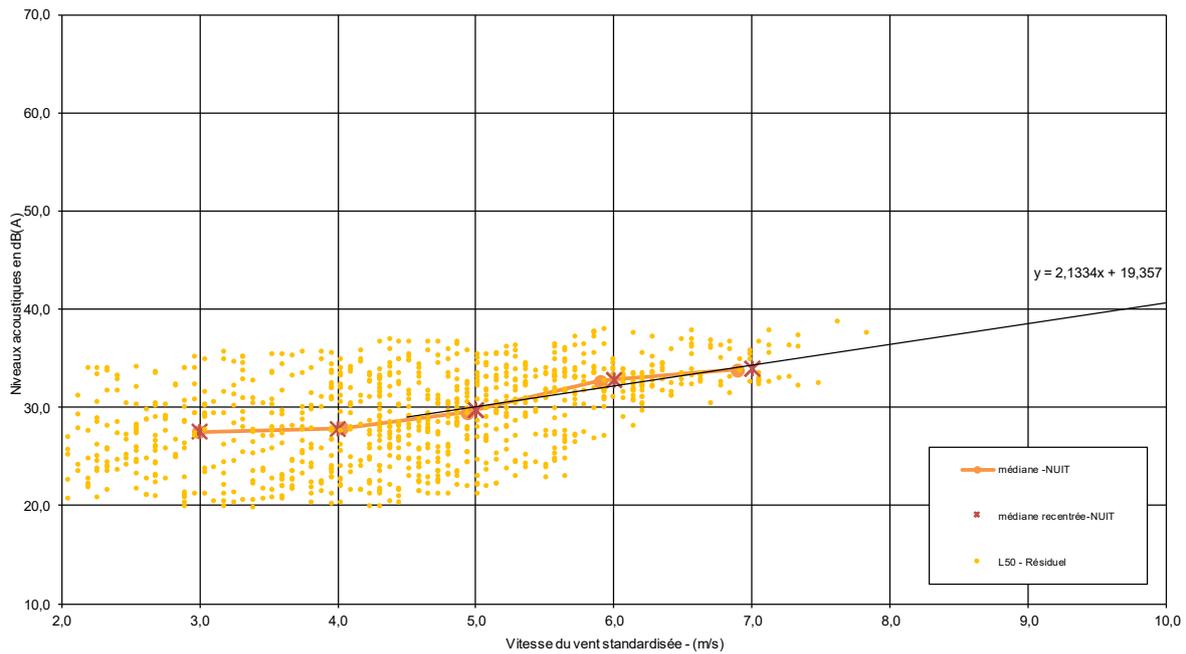
PF5 - Billy - Période de Nuit (22h-7h)



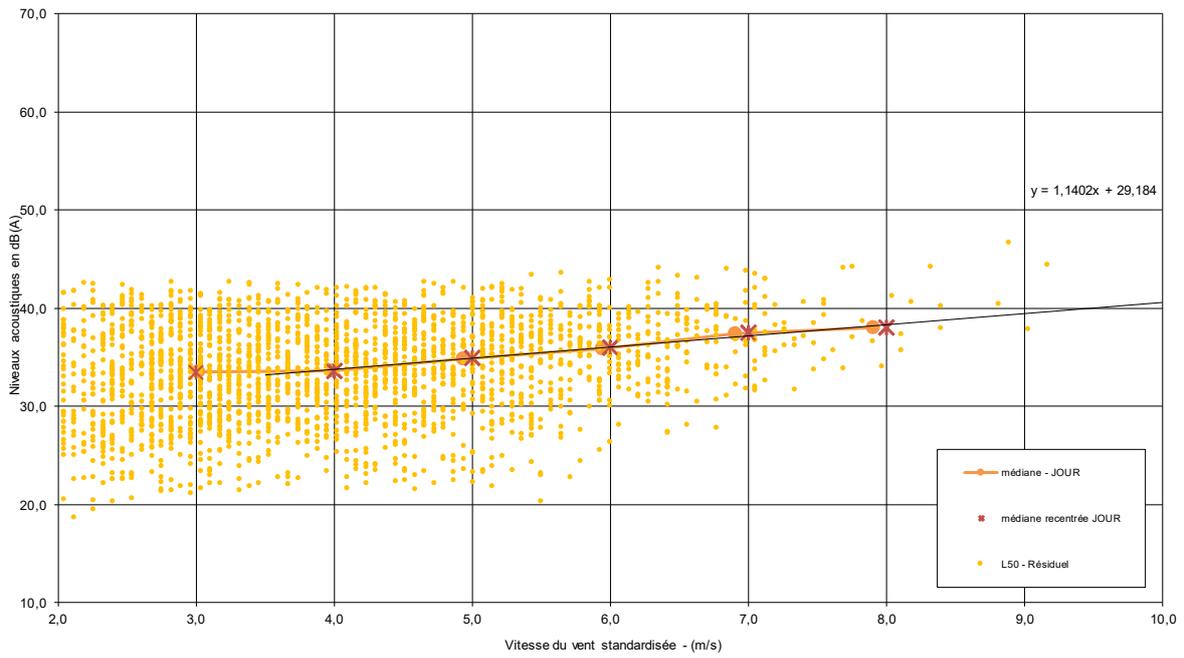
PF6 - L'Ormeau Pitry - Période de Jour (7h-22h)



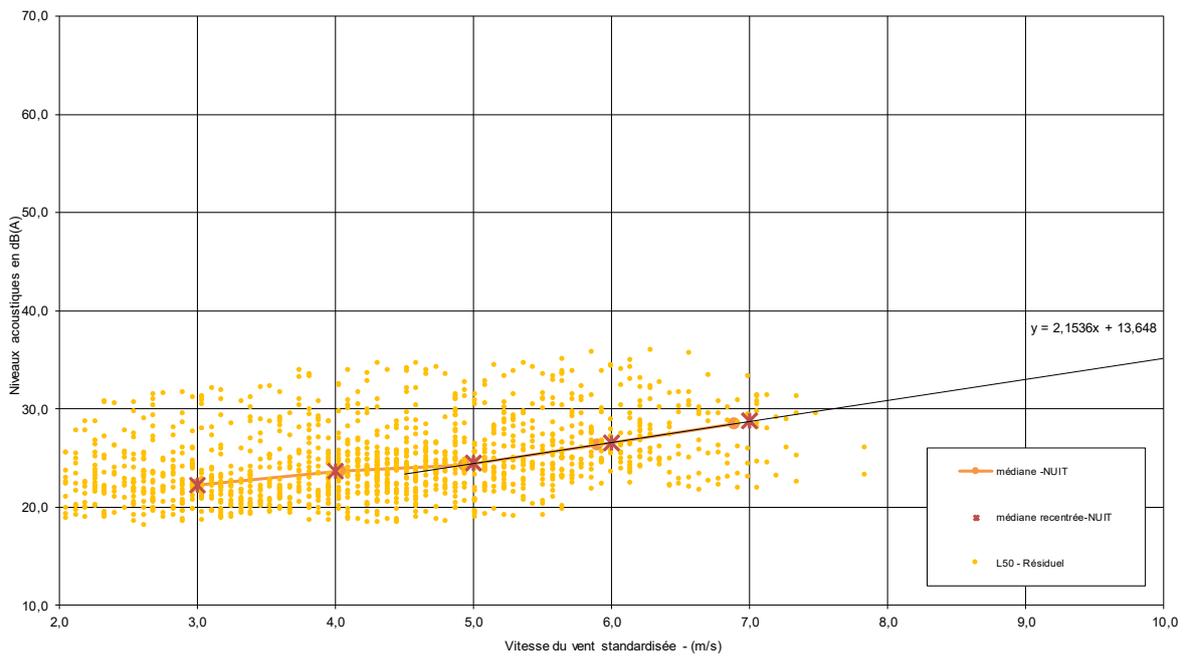
PF6 - L'Ormeau Pitry - Période de Nuit (22h-7h)



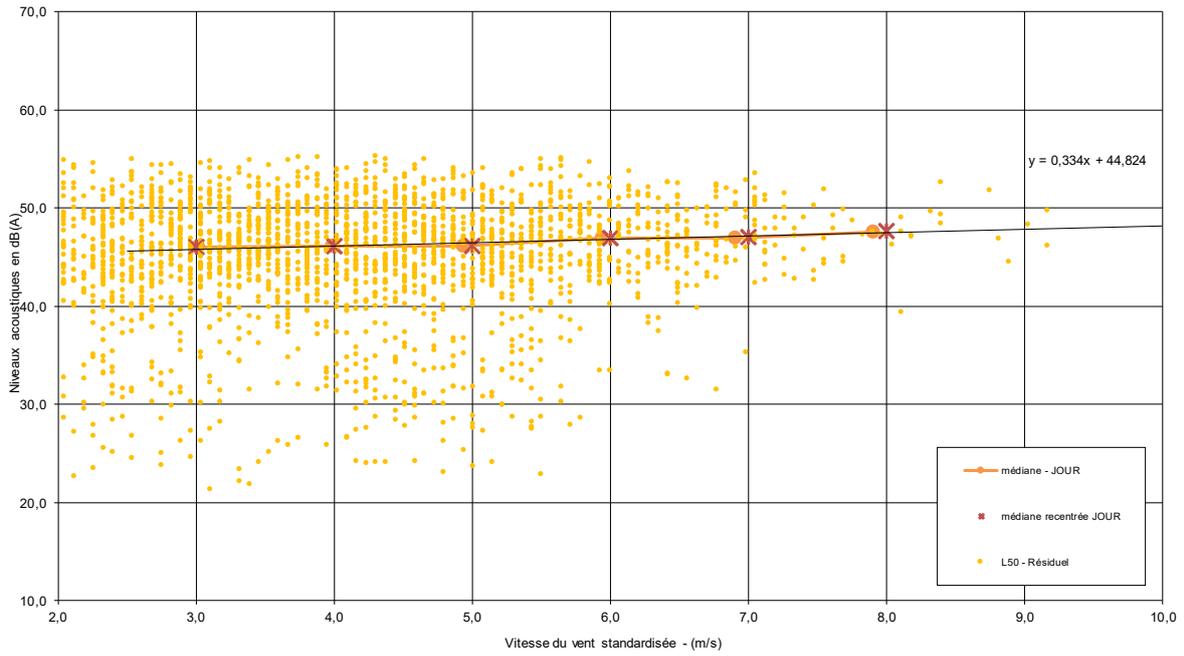
PF7 - Le Petit Buisson - Période de Jour (7h-22h)



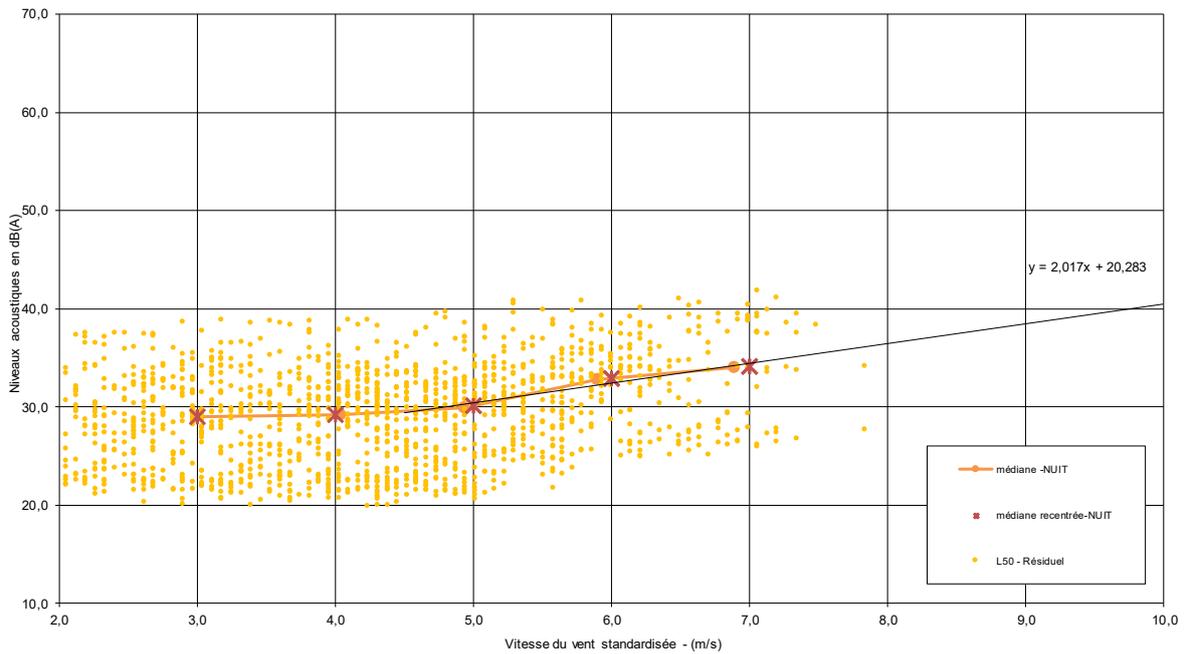
PF7 - Le Petit Buisson - Période de Nuit (22h-7h)



PF8 - Le Trait - Période de Jour (7h-22h)



PF8 - Le Trait - Période de Nuit (22h-7h)



ANNEXE N°2 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0067-7065 V08
2018-08-10

Performance Specification
V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08



T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

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

Vestas

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

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Operational Envelope and Performance Guidelines

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 9 of 78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

3.5 Sound Modes

The sound modes listed below are available for the turbine.

Sound modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
0	103.9 dBA	Yes (standard)	105 / 112 / 114 / 149 / 162 / 166 m
0-0S	106.9 dBA	No (option)	105 / 112 / 114 / 149 / 162 / 166 m
PO1	103.9 dBA	Yes (standard)	105 / 112 / 114 / 149 / 162 / 166 m
PO1-0S	106.9 dBA	No (option)	105 / 112 / 114 / 149 / 162 / 166 m

Table 3-10: Available sound performance

NOTE The turbine is as standard equipped with serrated trailing edges on the blades. Optionally, Mode 0-0S can be offered without serrated trailing edges mounted on the blades.

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	Maximum Sound Level	Serrated trailing edges	Available hub heights
SO1	102.0 dBA	Yes	105 / 112 / 114 / 149 / 162 / 166 m
SO2	99.5 dBA	Yes	105 / 112 / 114 / 149 / 162 / 166 m
SO11	99.2 dBA	Yes	112 m ⁽¹⁾
SO12	99.9 dBA	Yes	112 m ⁽¹⁾
SO13	97.0 dBA	Yes	112 m ⁽¹⁾

Table 3-11: Available Sound Optimized modes

⁽¹⁾: SO11, SO12, SO13 is not applicable for DIBt towers

NOTE Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests for sound modes per tower, please contact Vestas Wind Systems A/S.

T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Mode 0/0-0S

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 15 of 78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

6.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	90.9	93.2
4	91.1	93.6
5	92.9	96.5
6	96.0	100.0
7	99.6	103.2
8	102.9	106.0
9	103.9	106.9
10	103.9	106.9
11	103.9	106.9
12	103.9	106.9
13	103.9	106.9
14	103.9	106.9
15	103.9	106.9
16	103.9	106.9
17	103.9	106.9
18	103.9	106.9
19	103.9	106.9
20	103.9	106.9

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

T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO1

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 29 of 78

10.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO1 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.5
8	101.6
9	101.9
10	101.8
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

Table 10-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

T05 0067-7065 Ver 08 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO2

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 36 of 78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

12.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.0
8	99.4
9	99.4
10	99.5
11	99.5
12	99.5
13	99.5
14	99.5
15	99.5
16	99.5
17	99.5
18	99.5
19	99.5
20	99.5

Table 12-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO2

T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

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



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO11

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 44 of 78

14.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO11 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	94.5
7	95.6
8	96.9
9	98.0
10	98.8
11	99.1
12	99.2
13	99.2
14	99.2
15	99.2
16	99.2
17	99.2
18	99.2
19	99.2
20	99.2

Table 14-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO11

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO12

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 52 of 78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

16.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO12 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	95.0
7	97.1
8	98.8
9	99.7
10	99.9
11	99.9
12	99.9
13	99.9
14	99.9
15	99.9
16	99.9
17	99.9
18	99.9
19	99.9
20	99.9

Table 16-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO12

T05 0067-7065 Ver 08 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO13

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 60 of 78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

18.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO13 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.0
5	91.4
6	92.4
7	93.1
8	94.3
9	95.8
10	96.5
11	96.9
12	97.0
13	97.0
14	97.0
15	97.0
16	97.0
17	97.0
18	97.0
19	97.0
20	97.0

Table 18-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO13

T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0067-7065 V08
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load
Optimized Mode LO2

Date: 2018-08-10
Restricted
Page 74 of 78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 08

22.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Optimized Mode LO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	90.9
4	91.1
5	92.9
6	96.0
7	99.6
8	102.2
9	102.5
10	102.5
11	102.5
12	102.5
13	102.5
14	102.5
15	102.5
16	102.5
17	102.5
18	102.5
19	102.5
20	102.5

Table 22-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO2

T05 0067-7065 Ver 08 – Approved – Exported from DMS: 2018-08-27 by NELAN

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0058-5120 V02
2019-03-08

General Specification

V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC

Original Instruction: T05 0058-5120 VER 02



T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FAFCA

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

Vestas

Classification: Restricted

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

RESTRICTED

Document no.: 0058-5120 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

General Specification V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC
Appendices

Date: 2019-03-08
Restricted
Page 48 of 69

14.1.3 Noise Curves, Noise Mode 0

Sound Power Level at Hub Height, Noise Mode 0		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] (Blades without optional serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	92.5	91.3
4	93.0	91.6
5	95.5	93.5
6	99.0	96.5
7	102.4	99.8
8	105.5	102.8
9	107.6	105.0
10	108.3	105.7
11	108.3	105.7
12	108.3	105.7
13	108.3	105.7
14	108.3	105.7
15	108.3	105.7
16	108.3	105.7
17	108.3	105.7
18	108.3	105.7
19	108.3	105.7
20	108.3	105.7

Table 14-3: Noise curves, noise mode 0

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0058-5120 VER 02

T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FAFCA

RESTRICTED

Document no.: 0058-5120 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

General Specification V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC
Appendices

Date: 2019-03-08
Restricted
Page 51 of 89

Original Instruction: T05 0058-5120 VER 02

14.2.3 Noise Curve, Noise Mode 1

Sound Power Level at Hub Height, Noise Mode 1	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height) [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	96.5
7	99.8
8	102.7
9	104.7
10	105.3
11	105.3
12	105.3
13	105.3
14	105.3
15	105.3
16	105.3
17	105.3
18	105.3
19	105.3
20	105.3

Table 14-6: Noise curve, noise mode 1

T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FA/CA

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

Classification: Restricted



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Document no.: 0058-5120 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

General Specification V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC
Appendices

Date: 2019-03-08
Restricted
Page 54 of 69

Original Instruction: T05 0058-5120 VER 02

14.3.3 Noise Curves, Noise Mode 2

Sound Power Level at Hub Height, Noise Mode 2	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height) [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	96.5
7	99.7
8	101.9
9	102.8
10	103.2
11	103.6
12	104.1
13	104.3
14	104.3
15	104.3
16	104.3
17	104.3
18	104.3
19	104.3
20	104.3

Table 14-9: Noise curves, noise mode 2

T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FAFCA



RESTRICTED

Document no.: 0058-5120 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

General Specification V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC
Appendices

Date: 2019-03-08
Restricted
Page 57 of 69

Original Instruction: T05 0058-5120 VIER 02

14.4.3 Noise Curves, Noise Mode 3

Sound Power Level at Hub Height, Noise Mode 3	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height) [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	91.3
4	91.6
5	93.4
6	96.4
7	99.2
8	100.6
9	100.9
10	101.1
11	101.4
12	101.8
13	102.1
14	102.4
15	102.5
16	102.5
17	102.5
18	102.5
19	102.5
20	102.5

Table 14-12: Noise curves, noise mode 3

T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FA/CA



RESTRICTED

Document no.: 0058-5120 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

General Specification V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC
Appendices

Date: 2019-03-08
Restricted
Page 60 of 89

Original Instruction: T05 0058-5120 VER 02

14.5.3 Noise Curves, Noise Mode 4

Sound Power Level at Hub Height, Noise Mode 3	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height) [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	91.3
4	91.6
5	92.1
6	94.6
7	98.0
8	99.3
9	99.5
10	99.6
11	99.9
12	100.1
13	100.4
14	100.8
15	101.0
16	101.0
17	101.0
18	101.0
19	101.0
20	101.0

Table 14-15: Noise curves, noise mode 4

T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FAFCA

RESTRICTED

Document no.: 0058-5120 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

General Specification V117-3.3/3.45 MW 50/60 Hz BWC
Appendices

Date: 2019-03-08
Restricted
Page 63 of 69

Original Instruction: T05 0058-5120 VER 02

14.6.3 Noise Curves, Noise Mode 5

Sound Power Level at Hub Height, Noise Mode 3	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height) [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	91.3
4	91.6
5	93.5
6	96.5
7	99.2
8	100.5
9	101.0
10	101.8
11	102.9
12	103.9
13	104.3
14	104.3
15	104.3
16	104.3
17	104.3
18	104.3
19	104.3
20	104.3

Table 14-18: Noise curves, noise mode 5

T05 0058-5120 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-08-28 by FAFCA

ANNEXE N°3 : LOGICIEL DE CALCULS

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

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

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

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

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

Détails sur la modélisation avec le logiciel CadnaA

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

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

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



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



CadnaA en bref

Que vous cherchiez à étudier l'impact sonore d'une zone industrielle, d'un centre commercial avec un parking, d'un réseau de routes et de voies ferrées ou même d'une ville entière avec un aéroport :

CadnaA répondra à tous vos besoins !

❖ Présentation interactive en ligne

Grâce à notre présentation interactive en ligne (entre 15 et 45 mn), découvrez les caractéristiques du logiciel CadnaA les plus utiles à vos besoins particuliers. Tout ce dont vous avez besoin est un ordinateur avec une connexion Internet et une liaison téléphonique.

Envoyez vos questions à l'adresse info@datakustik.com

❖ Manipulation intuitive

Travaillez dans une interface claire et bien ordonnée pour des calculs simples, tout en bénéficiant des possibilités les plus sophistiquées pour la manipulation de vos données lorsque l'analyse devient plus complexe.

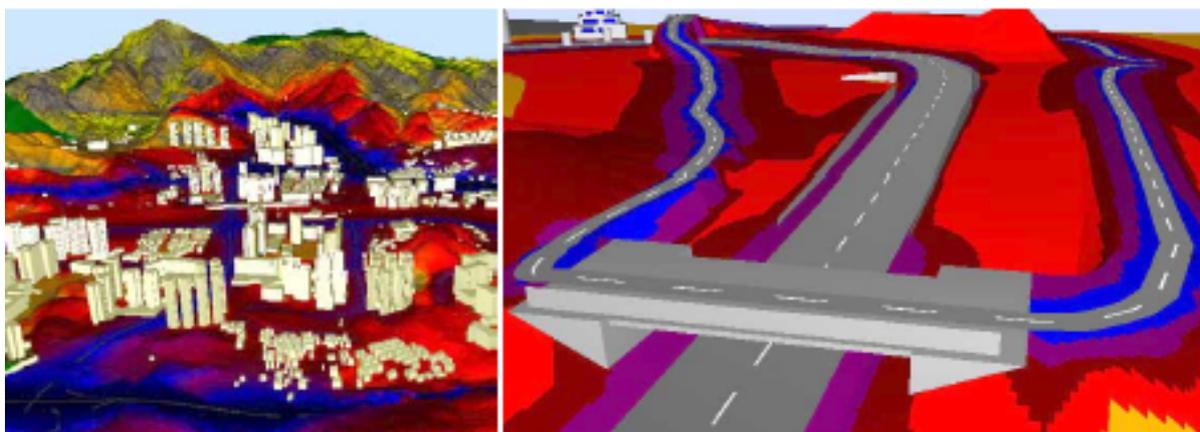
Concentrez-vous sur le projet, et non pas sur le logiciel. Toutes les caractéristiques concernant les données et les analyses sont simples et intuitives à manipuler.

❖ Productivité améliorée

Basculez en une seconde de l'affichage 2D au 3D. Vous conservez la main sur vos données quel que soit le type de représentation. Multipliez la vitesse de modélisation en utilisant différentes techniques de simplification et d'automatisation. Plusieurs techniques d'accélération des calculs vous permettent de traiter plus rapidement vos projets, et de réaliser ainsi un gain de temps appréciable.

❖ Analyse perfectionnée

Fondez votre analyse sur les normes nationales et internationales certifiées, intégrant les méthodes de calculs et les consignes réglementaires. Exécutez une analyse prédéfinie ou personnalisée de toutes les données contenues dans le modèle : évaluation des bâtiments, détection des zones sensibles, carte des conflits, etc.



Industrie

- Planification des mesures de réduction du bruit
- Sauvegarde des données d'émission dans des bibliothèques facilement accessibles
- Comparaison des différents scénarios avec variantes
- Vérification de votre modèle en utilisant les possibilités sophistiquées de visualisation en 3D
- Calcul de la propagation sonore extérieure en fonction des sources sonores situées à l'intérieur des bâtiments
- Echange de données avec le logiciel de calcul des bruits intérieurs Bastian™
- Calcul d'incertitudes avec écarts types pour l'émission et la propagation

Route et voie ferrée

- Comparaison entre différents scénarios de planification
- Optimisation automatique des barrières acoustiques situées à côté d'une rue ou d'une voie ferrée
- Visualisation des scénarios de réduction de bruit et simulation d'ambiance sonore (auralisation)
- Gestion efficace des projets, visualisés sous forme d'arborescence claire avec leurs variantes
- Croisement automatique des données Objets avec un modèle numérique de terrain
- Vérification de modèle en visualisant de tous les trajets de propagation

Cartographie du bruit

- Accélération du temps de calcul à l'aide de calculs distribués et de traitements multi-processeurs
- Utilisation de toute la capacité RAM disponible avec la technologie 64 bits
- Fusion efficace des différents types de données à l'aide de plus de 30 formats d'importation différents
- Accès aux objets à et substitution tous les attributs d'objet directement dans l'affichage 3D
- Analyse de modèle à l'aide des différentes techniques d'évaluation acoustique
- Accélération des calculs par techniques d'optimisation incluant un contrôle de la précision des résultats selon les normes Qualité appropriées
- Traitement des domaines étendus bénéficiant du plus haut niveau de détail (finesse de description), sans perdre l'avantage de la structure du projet (clarté et simplicité).

Système expert industriel

(Option SET)

- Génération automatique du spectre de puissance acoustique en fonction des caractéristiques techniques de la source (ex. puissance électrique en kW, débit volumétrique en m³/h, vitesse de rotation en tr/min)
- Travail simplifié grâce à l'utilisation de 150 modules prédéfinis pour les sources sonores les plus courantes, comme des moteurs électriques et des moteurs à combustion, des pompes, des ventilateurs, des tours de refroidissement, des boîtes de vitesses, etc.
- Modélisation des systèmes complexes, notamment des transmissions, en combinant plusieurs sources (ex. ventilateur avec deux conduits connectés).

Bruit des avions

(Option FLG)

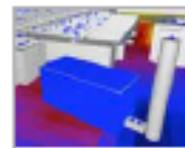
Calcul du bruit émis par les aéroports civils et militaires en fonction des méthodes de calcul AzB 2008, AzB (1975), ECAC Doc.29 ou DIN 45684-1

- Recours aux procédures les plus pertinentes pour l'évaluation acoustique des avions aux niveaux européen et international
- Evaluation de l'exposition acoustique globale incluant le bruit routier, celui des voies ferrées et des avions
- Utilisation des données radar et de classification des groupes en fonction du code OACI pour calculer le bruit des avions

Pollution de l'air

(Option APL)

- Calcul, évaluation et présentation de la répartition des polluants dans l'air selon le modèle lagrangien de dispersion de particules ALSTAL2000 (d'autres modèles sont en cours d'intégration)
- Evaluation des mesures dans le contexte des plans d'atténuation du bruit et de la qualité de l'air
- La simplicité et la puissance de calcul offertes par CadnaA s'appliquent également à la modélisation de la répartition des polluants dans l'air
- Tous les formats d'importation de données sont disponibles sans frais supplémentaires



Version démo gratuite

Visitez le site

www.dablasoft.com



Améliorez votre compréhension grâce à nos tutoriaux en ligne www.dablasoft.com



Utilisez également notre logiciel CadnaA R* pour le calcul et l'évaluation des niveaux sonores dans les salles et les lieux de travail! Les fonctionnalités et la prise en main des logiciels sont pratiquement identiques, ce qui signifie une efficacité accrue pour vos analyses dans ces deux domaines d'expertise.

Services

Assistance

Nos experts sont à votre service. Si vous rencontrez un problème sur l'un de vos projets CadnaA, il vous suffit de nous appeler ou de nous envoyer votre fichier.

Séminaires

Nous proposons régulièrement des ateliers pour débutants ou pour experts confirmés, afin de vous accompagner dans l'utilisation de CadnaA au mieux de ses nombreuses possibilités.

Séminaires en ligne

Découvrez-en plus sur les derniers développements et des applications spécifiques sans même quitter votre bureau ! Nos ateliers en ligne sont un moyen efficace de vous tenir informés des dernières avancées technologiques implémentées dans le logiciel CadnaA



Plus d'informations sur les séminaires à l'adresse www.datakustik.com

CadnaA Standard

toutes les normes et réglementations disponibles

tous les types de bruit (industrie, route et voie ferrée)

CadnaA Basic

tous les types de bruit (industrie, route et voie ferrée)

Une norme ou une réglementation pour chaque type de bruit

CadnaA Modular

Un type de bruit

Une norme ou une réglementation pour le type de bruit choisi

03 2



DataKustik GmbH

Gewerberg 5
86926 Greifenberg
Allemagne

Téléphone : +49 8192 93308 0
info@datakustik.com
www.datakustik.com

Copyright : www.datakustik.com