



Champ éolien du Mont Oiseau (28)

Etude d'impact acoustique



16 février 2026

Rapport n°874ACO2024-01F



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

Tél : 02 47 26 88 16

E-mail : contact@erea-ingenierie.com

www.erea-ingenierie.com

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. PREAMBULE	4
2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET	5
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET QUELQUES DEFINITIONS	7
3.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
3.1.1. Textes réglementaires	7
3.1.2. Contexte normatif	8
3.2. GENERALITES SUR LE BRUIT	9
3.2.1. Quelques définitions	9
3.2.2. Echelle de bruit	11
3.2.3. Commentaires sur les infrasons	12
3.2.4. Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit	14
3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES	17
4. ETAT INITIAL	18
4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES	18
4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES	22
4.3. ANALYSE DU BRUIT RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT	28
4.3.1. Méthodologie générale	28
4.3.2. Définition des situations types	29
4.3.3. Résultats	30
5. ANALYSE PREVISIONNELLE	32
5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET	32
5.1.1. Présentation du modèle de calcul	32
5.1.2. Configuration étudiée	33
5.1.3. Hypothèses d'émissions	34
5.1.4. Résultats des calculs	37
5.2. ESTIMATION DES EMERGENCES	44
5.3. PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE	50
5.4. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT	54
5.5. TONALITE MARQUEE	56

5.1.	EFFETS CUMULES	59
5.2.	SCENARIO DE REFERENCE	61
6.	CONCLUSION	62
6.1.	ETAT INITIAL.....	62
6.2.	ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES	62
ANNEXES		64
	ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »	65
	ANNEXE N°2 : CARTES ISOPHONES DES VARIANTES V1 ET V2	70
	PRESENTATION DE LA VARIANTE V1	70
	PRESENTATION DE LA VARIANTE V2	75
	ANNEXE N°3 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES	80
	ANNEXE N°4 : LOGICIEL DE CALCULS	100

1. PREAMBULE

La présente étude acoustique concerne la zone de projet de Baigneaux et Poupry, situé au Sud-Est du département de l'Eure-et-Loir (28).

Le bruit se présente comme un sujet important dans le développement de projets éoliens. Ainsi, il est indispensable de réaliser une étude détaillée en amont, intégrant tous les aspects du projet et les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

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

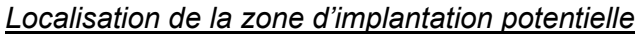
- **Campagnes de mesures *in situ*** : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.
- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.
- **Analyse de l'émergence** à partir des deux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

2. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le projet du Champ éolien du Mont Oiseau est situé au Sud-Est du département de l'Eure-et-Loir (28), sur la commune de Baigneaux.

L'ambiance sonore du site est caractéristique d'un environnement rural ponctué par les activités agricoles et par la circulation sur les routes départementales. On note également la présence assez lointaine de l'autoroute A10 située à 2300m du premier point de mesure.

La carte ci-dessous localise la zone d'implantation potentielle (ZIP) du champ éolien du Mont Oiseau.



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 10 décembre 2021 révisé en mars 2022 qui modifie l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ont fait l'objet d'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 "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. Les mesures et leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées (version juin 2023). Ce protocole a pour objectif de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données dans le cadre de la vérification de la conformité de parc éolien suite à la mise en service. 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 Pascal).
 p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa).

Fréquence d'un son

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

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

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

Pondération A

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

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

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

Arithmétique particulière du décibel

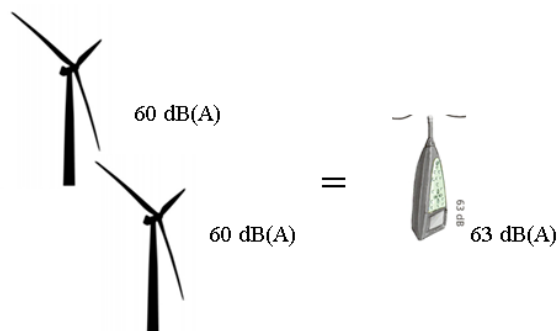
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

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

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

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

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



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

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

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

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

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

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

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

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

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

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

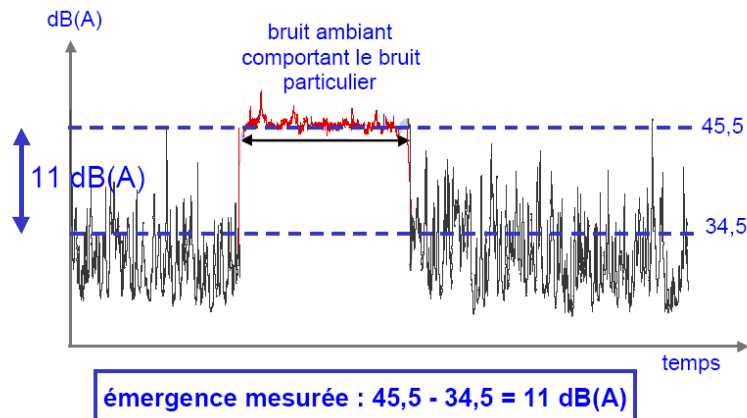
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons généralement le choix de l'indicateur **L_{50}** (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des événements particuliers liés aux activités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

Notion d'émergence

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

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

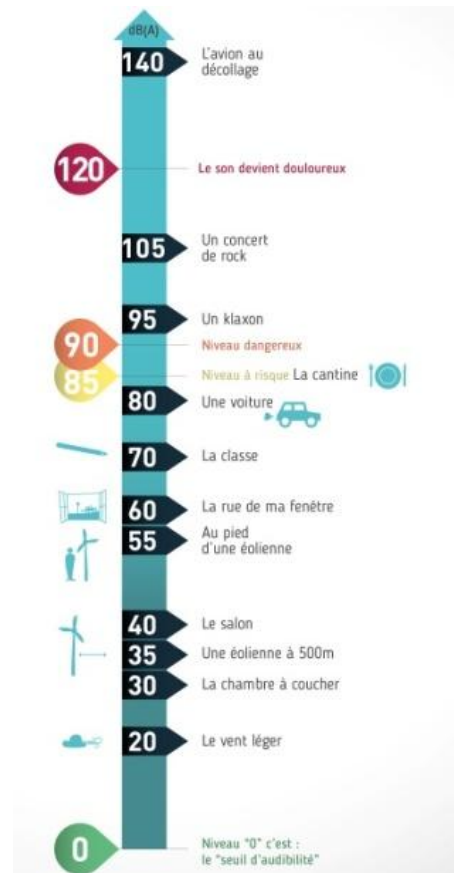
Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



3.2.2. ECHELLE DE BRUIT

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-contre 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 ».



Source : France Energie Eolienne

3.2.3. COMMENTAIRES SUR LES INFRASONS



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

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

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

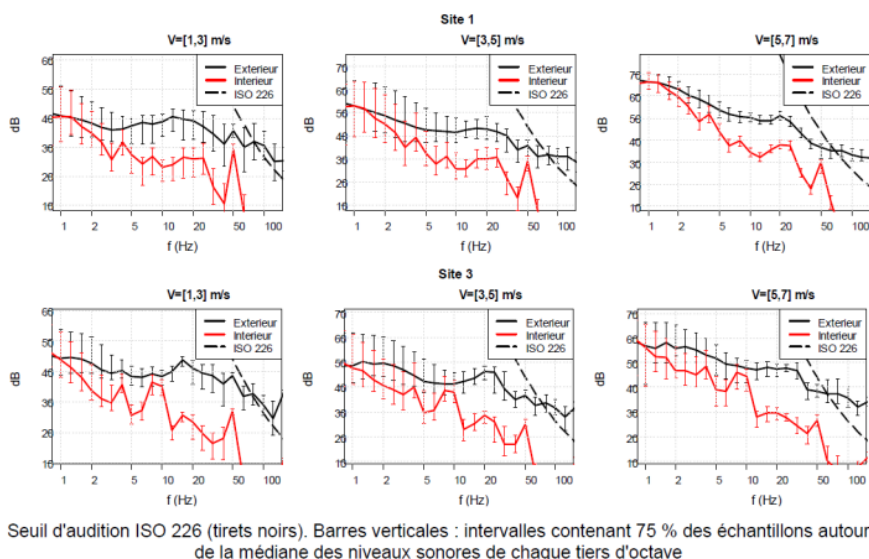
L'Anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Ce document a pour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

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

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

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

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



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

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

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

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

Dans ce contexte, l'Agence recommande :

- de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, notamment en transmettant des éléments d'information relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés et en facilitant la participation aux enquêtes publiques ;
- de renforcer la surveillance de l'exposition aux bruits, en systématisant les contrôles des émissions sonores des éoliennes avant et après leur mise en service et en

mettant en place des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (par exemple en s'appuyant sur ce qui existe déjà dans le domaine aéroportuaire) ;

- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores, notamment au vu des connaissances récemment acquises chez l'animal et en étudiant la faisabilité de réaliser une étude épidémiologique visant à observer l'état de santé des riverains de parcs éoliens.

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

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

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

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

Les troubles chroniques du sommeil

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

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

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

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

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

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

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

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

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

Les effets sur la santé mentale

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

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

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

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

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

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

3.3. 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.

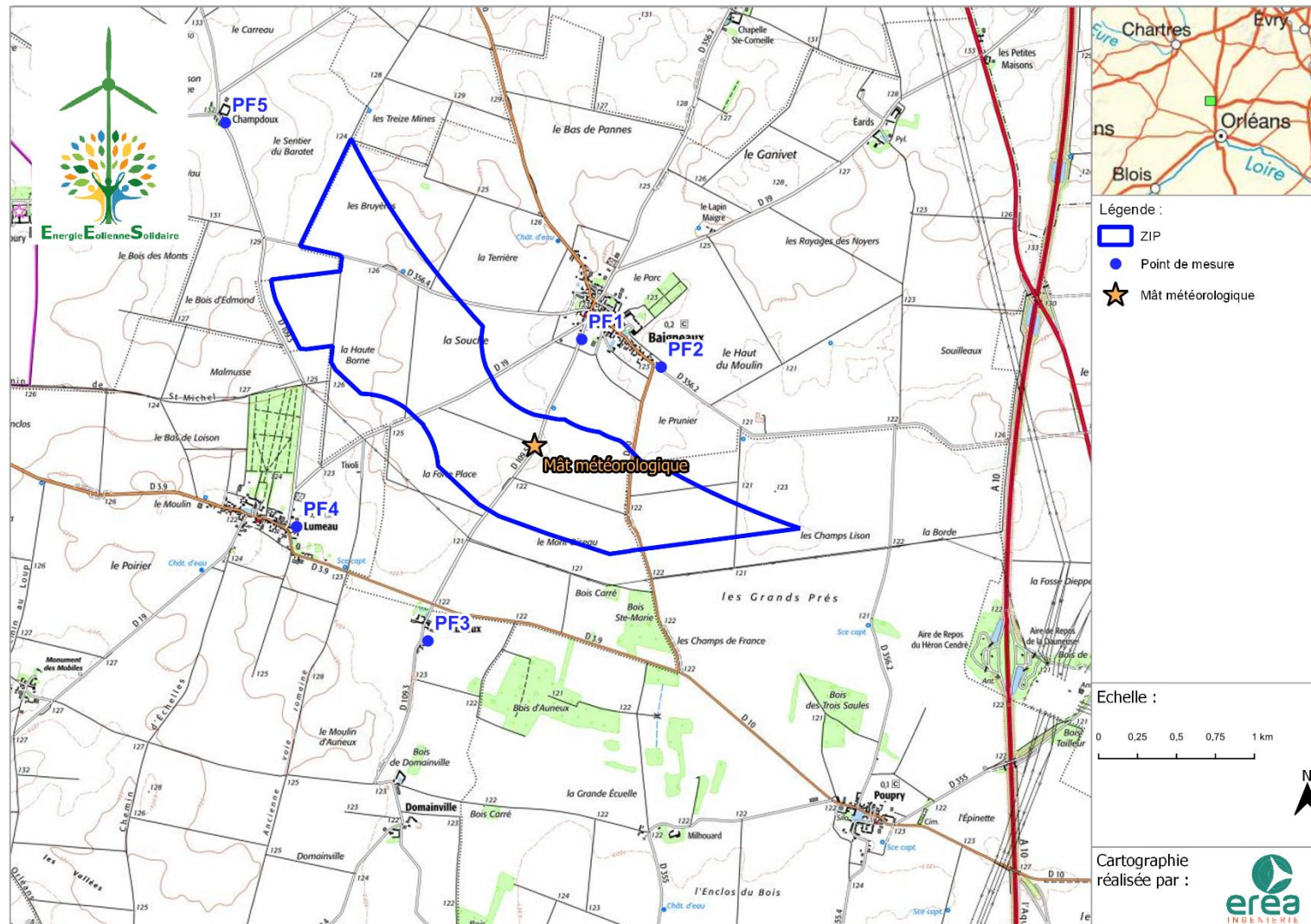
4. ETAT INITIAL

4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Afin de caractériser l'ambiance sonore au droit des habitations riveraines au projet de manière précise, une campagne de 5 points de mesures a été réalisée sur une période de 17 jours, du 6 février au 22 février 2024.

Les 5 points de mesures ont été déterminés afin de caractériser au mieux l'ambiance acoustique du site. Les sonomètres ont été positionnés au droit d'habitations représentatives de chacun des lieux-dits et communes concernés.

La carte ci-dessous localise les points de mesures, le mât de mesures météorologiques ainsi que la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP).



Localisation des points de mesures et de la Zone Potentielle d'Implantation (ZIP)

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

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs de statistiques de type FUSION (classe I) de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

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

Les données météorologiques (vitesse et direction du vent) sont extraites à partir d'un mât météo d'une hauteur de 10m positionné sur la parcelle ZV 05 dans la zone du projet. Il se présente dans une configuration représentative du site d'implantation des éoliennes.



Photographie du mât météorologique

Ces données sont utilisées pour réaliser les analyses dans la suite de ce rapport. Elles sont relevées toutes les 10 minutes.

Les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure sont présentées dans la fiche mesure suivante.

Fiche mesures météorologiques

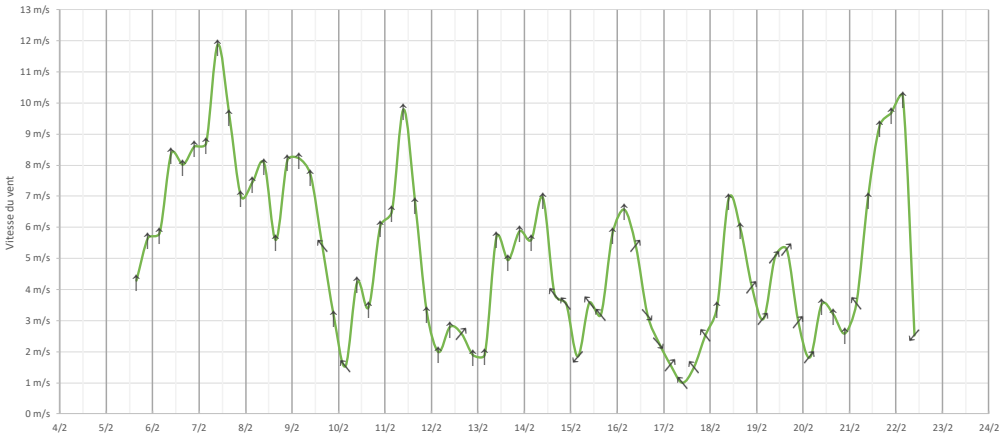
Periode de mesure : Du lundi 05 février au jeudi 22 février

Hauteur du mât : 10 m

Observations :

La vitesse maximale de vent en rafales relevée est de 14,4 m/s à 10m du sol en période jour et de 10,4m/s à 10m du sol en période nuit. Le vent vient principalement du Sud pour cette période de mesure.

Vitesse de vent standardisée et direction



	JOUR	NUIT
Vitesse moyenne	5,5 m/s	4,8 m/s
Vitesse maximale	14,4 m/s 07/02/2024 13:40	10,4 m/s 22/02/2024 04:50
Calme (inférieur à 2,5 m/s)	10%	10%

Global	Vitesse moyenne	Calme (inférieur à 2,5 m/s)
	3,4 m/s	79,7 h (20 %)

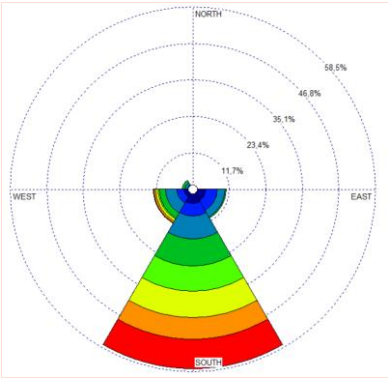
Nombre d'échantillons par périodes, secteurs et vitesses de vent

Secteur de vent	JOUR										NUIT									
	Classe de vitesse de vent standardisée (m/s)										Classe de vitesse de vent standardisée (m/s)									
	3	4	5	6	7	8	9	10			3	4	5	6	7	8	9	10		
[330°;30°]	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0		
[30°;90°]	9	0	0	0	0	0	0	0			1	0	0	0	0	0	0	0		
[90°;150°]	59	52	41	2	1	0	0	0			44	28	12	3	1	7	1	0		
[150°;210°]	64	64	114	128	121	127	103	74			72	14	64	95	82	66	65	41		
[210°;270°]	50	36	56	25	8	8	9	4			48	23	9	1	0	0	0	0		
[270°;330°]	5	13	14	11	0	0	0	0			5	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL	187	165	225	166	130	135	112	78			170	65	85	99	83	73	66	41		

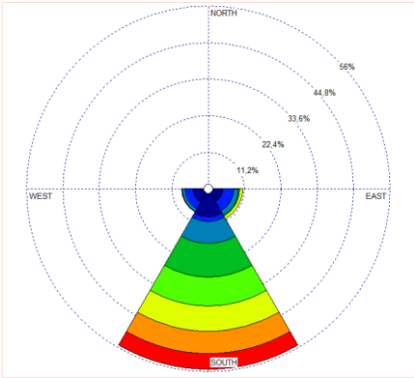
Légende :

Vitesse de vent

- 2,50 - 3,50 m/s
- 3,50 - 4,50 m/s
- 4,50 - 5,50 m/s
- 5,50 - 6,50 m/s
- 6,50 - 7,50 m/s
- 7,50 - 8,50 m/s
- 8,50 - 9,50 m/s
- ≥ 9,50 m/s



Rose des Vents pour la période Jour



Rose des Vents pour la période Nuit

4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

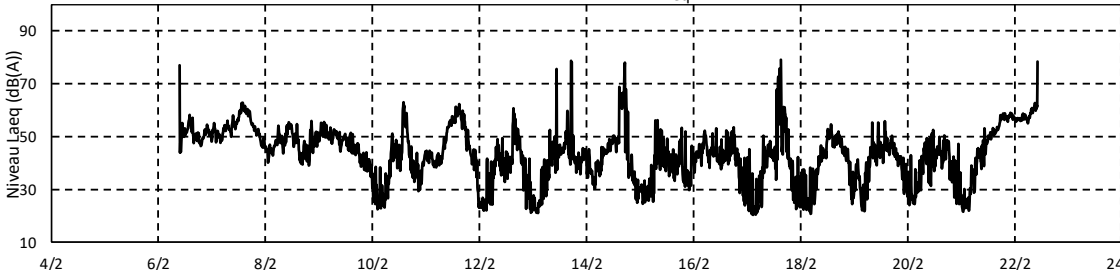
Pour chacun des 5 points de mesures, une fiche présente les informations suivantes :

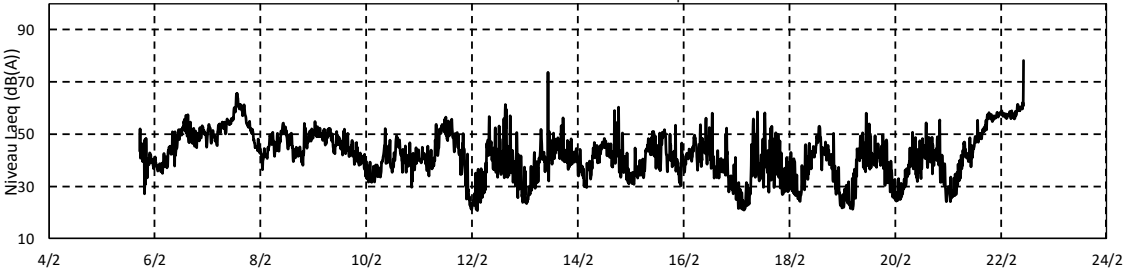
- Caractéristiques du site
- Photographies et repérage du point de mesure
- Evolution temporelle du niveau de bruit
- Niveau L_{Aeq} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit, ainsi que le L_{Aeq} moyen sur ces périodes réglementaires.

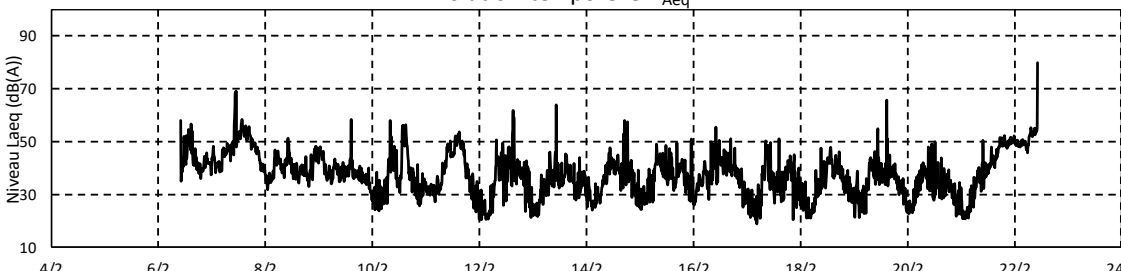
Remarque :

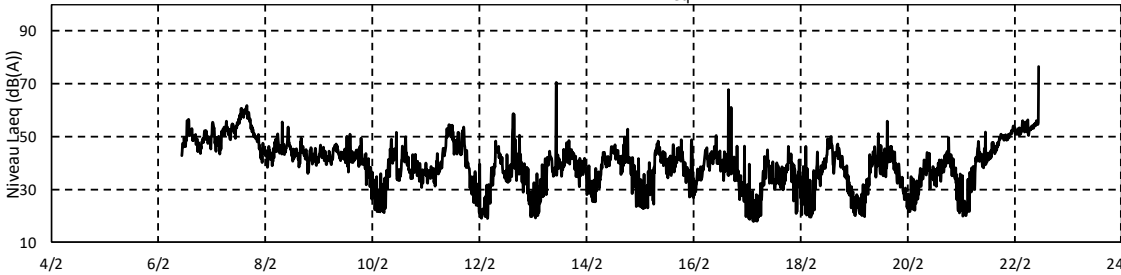
D'une manière générale, si l'on observe des périodes qui sont marquées par des événements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences.

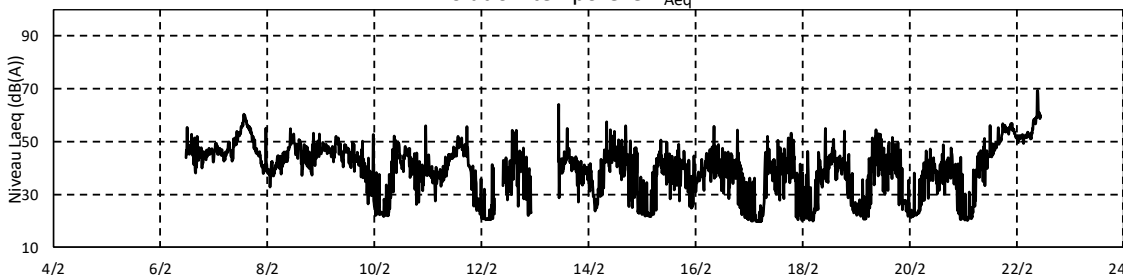
Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L_{50} (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart des événements particuliers sont évacués.

Projet éolien				Mesure PF1	
				Février 2023	
Localisation de la mesure :		8, Rue d'Auneux - 28140 Baigneaux		Latitude :	48,12669901 °
Période de la mesure :		Du mardi 06 février au jeudi 22 février		Longitude :	1,813881493 °
Durée de la mesure :		17 jours	Appareil de mesures :		Fusion n°11849 - 01 dB
Point de mesure			Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	
			L _{Aeq}	60,7 dB(A)	
			L ₅₀	42,9 dB(A)	
			Observations	L'habitation est une maison au bord d'un village calme située au nord de la zone du projet. On note une présence modérée de végétation à proximité .	
Vue de l'habitation			Vue vers le projet		
					
Evolution temporelle L _{Aeq}					
					
Date	Jour		Nuit		
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	
06/02/2024			51,2	50,5	
07/02/2024	57,1	54,8	51,4	50,2	
08/02/2024	49,8	46,3	48,3	46,2	
09/02/2024	47,5	44,8	50,8	49,1	
10/02/2024	51,1	38,2	36,0	24,8	
11/02/2024	55,4	51,9	41,1	40,1	
12/02/2024	47,9	34,5	33,2	23,5	
13/02/2024	65,4	40,1	38,7	26,0	
14/02/2024	62,6	42,7	37,7	34,5	
15/02/2024	44,4	35,1	40,9	27,6	
16/02/2024	45,8	38,7	45,2	42,3	
17/02/2024	70,3	35,2	33,5	22,2	
18/02/2024	47,6	44,1	31,7	24,3	
19/02/2024	46,7	41,1	35,5	28,8	
20/02/2024	44,7	36,4	35,3	25,7	
21/02/2024	53,8	50,5	51,3	26,6	
22/02/2024			56,8	56,0	

Projet éolien			Mesure PF2		
			Février 2023		
Localisation de la mesure :	3, Rue de la plaine - 28140 BAIGNEAUX		Latitude :	48,12517083 °	
Période de la mesure :	Du lundi 05 février au jeudi 22 février		Longitude :	1,820769649 °	
Durée de la mesure :	18 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11203 - 01 dB		
Point de mesure			Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	
			L _{Aeq}	55,4 dB(A)	47,2 dB(A)
			L ₅₀	39,6 dB(A)	34,1 dB(A)
			Observations	L'habitation est une maison située à l'extrémité d'un village calme située au nord-est de la zone de projet. Cette maison est exposée au vent.	
Vue de l'habitation			Vue vers le projet		
					
Evolution temporelle L _{Aeq}					
					
Date	Jour		Nuit		
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	
05/02/2024			40,1	38,2	
06/02/2024	50,2	46,7	44,8	38,6	
07/02/2024	57,8	53,8	50,4	48,0	
08/02/2024	48,0	43,9	47,0	43,8	
09/02/2024	46,5	42,3	49,4	46,6	
10/02/2024	43,5	37,8	37,5	33,8	
11/02/2024	49,6	44,5	39,5	36,5	
12/02/2024	48,8	32,4	35,2	25,2	
13/02/2024	54,6	37,8	38,0	30,5	
14/02/2024	46,8	39,3	37,1	33,0	
15/02/2024	45,7	38,7	38,3	33,7	
16/02/2024	45,3	34,6	42,7	38,9	
17/02/2024	46,9	29,9	32,6	23,2	
18/02/2024	44,6	38,1	33,6	26,7	
19/02/2024	45,0	34,3	33,1	24,6	
20/02/2024	44,5	34,6	33,8	27,4	
21/02/2024	52,8	47,8	51,2	30,7	
22/02/2024			57,4	55,6	

Projet éolien			Mesure PF3	
			Février 2023	
Localisation de la mesure :	3, Auneux - 28140 LUMEAU		Latitude :	48,1091636 °
Période de la mesure :	Du mardi 06 février au jeudi 22 février		Longitude :	1,801023205 °
Durée de la mesure :	17 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11853 - 01 dB	
Point de mesure			Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
			L _{Aeq}	49,9 dB(A)
			L ₅₀	35,7 dB(A)
			Observations	L'habitation est une maison dans un petit hameau calme située au sud de la zone du projet. Cette maison est exposée au vent.
Vue de l'habitation			Vue vers le projet	
				
Evolution temporelle L _{Aeq}				
				
Date	Jour		Nuit	
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)
06/02/2024			41,7	39,4
07/02/2024	55,4	47,9	43,8	40,1
08/02/2024	41,7	37,7	43,0	38,4
09/02/2024	42,1	35,8	41,6	37,1
10/02/2024	47,6	35,0	32,1	26,7
11/02/2024	46,6	41,0	32,2	29,3
12/02/2024	46,9	31,7	28,3	22,8
13/02/2024	45,5	32,2	33,2	27,4
14/02/2024	44,2	34,4	30,7	26,8
15/02/2024	41,7	34,6	38,6	27,3
16/02/2024	43,9	34,6	35,5	31,4
17/02/2024	41,1	30,6	31,1	22,4
18/02/2024	40,2	33,7	29,4	23,8
19/02/2024	47,4	33,0	31,7	25,2
20/02/2024	39,0	29,4	32,9	26,1
21/02/2024	46,1	41,2	44,4	25,1
22/02/2024			49,6	46,8

Projet éolien				Mesure PF4	
				Février 2023	
Localisation de la mesure :		50, Grande rue -28140 LUMEAU		Latitude :	48,11563875 °
Période de la mesure :		Du mardi 06 février au jeudi 22 février		Longitude :	1,789563018 °
Durée de la mesure :		17 jours		Appareil de mesures :	Fusion n°11846 - 01 dB
Point de mesure				Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)
				L _{Aeq}	53,7 dB(A)
				L ₅₀	38,7 dB(A)
				Observations	L'habitation est une maison dans un petit bourg calme située au sud-ouest de la zone du projet. Les routes à proximité sont peu fréquentées.
Vue de l'habitation				Vue vers le projet	
					
Evolution temporelle L _{Aeq}					
					
Date	Jour		Nuit		
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	
06/02/2024			48,8	43,9	
07/02/2024	55,9	50,3	50,8	44,8	
08/02/2024	45,9	41,5	45,2	40,8	
09/02/2024	44,0	40,1	42,6	40,4	
10/02/2024	41,9	36,6	32,7	23,0	
11/02/2024	48,4	41,9	36,9	32,1	
12/02/2024	45,5	33,5	31,7	21,2	
13/02/2024	51,6	36,3	36,3	25,6	
14/02/2024	43,2	38,1	34,2	27,4	
15/02/2024	42,7	36,1	37,8	24,5	
16/02/2024	49,8	35,8	39,0	32,7	
17/02/2024	38,4	30,9	30,8	19,0	
18/02/2024	43,0	36,8	33,4	21,5	
19/02/2024	42,9	36,6	28,6	22,2	
20/02/2024	39,8	34,0	31,5	23,6	
21/02/2024	47,4	44,1	46,3	25,8	
22/02/2024			53,1	48,9	

Projet éolien		Mesure PF5		
		Février 2023		
Localisation de la mesure :	3, Champdoux - 28140 TILLAY-LE-PENEUX	Latitude :	48,13889198 °	
Période de la mesure :	Du mardi 06 février au jeudi 22 février	Longitude :	1,782878681 °	
Durée de la mesure :	17 jours	Appareil de mesures :	Fusion n°11238 - 01 dB	
Point de mesure		Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)	
		L _{Aeq}	56,0 dB(A)	43,8 dB(A)
		L ₅₀	35,6 dB(A)	27,5 dB(A)
Observations		L'habitation est une maison dans un petit hameau calme située au nord-ouest du projet.		
		La mesure a temporairement été stoppée dans la nuit du 12/02 au 13/02 (quelques heures) sans incidence sur l'analyse.		
Vue de l'habitation		Vue vers le projet		
				
Evolution temporelle L _{Aeq}				
				
Date	Jour		Nuit	
	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L _{Aeq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)
06/02/2024			45,9	44,5
07/02/2024	53,5	49,1	46,8	44,2
08/02/2024	47,7	42,3	44,4	39,9
09/02/2024	45,6	40,7	47,2	44,7
10/02/2024	44,9	35,6	40,2	22,5
11/02/2024	46,1	40,8	37,2	34,1
12/02/2024			29,5	20,6
13/02/2024		35,1		
14/02/2024	46,6	35,2	35,4	28,5
15/02/2024	42,4	28,6	36,2	22,6
16/02/2024	43,6	28,9	39,5	35,3
17/02/2024	43,6	25,1	30,7	20,1
18/02/2024	43,8	34,4	33,2	21,0
19/02/2024	45,2	29,0	34,3	22,6
20/02/2024	41,0	27,7	32,8	22,4
21/02/2024	51,7	46,8	47,3	22,2
22/02/2024			52,1	50,9

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

4.3.1. METHODOLOGIE GENERALE

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues des données du mât de 10m comme décrit en 4.1.

- **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.

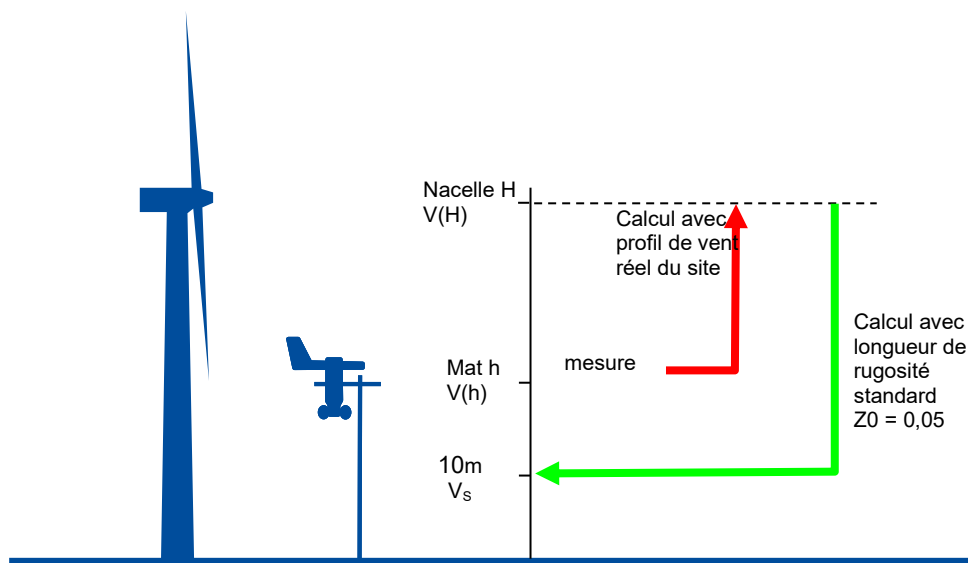
Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

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 de référence de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par **situation type** (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h).

- **Les vitesses de vent pour la campagne de mesure :**

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).

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



Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

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

Les analyses « bruit – vent » permettent de calculer l'indicateur de bruit pour chaque classe de vitesse de vent, en se basant sur les deux étapes suivantes :

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

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

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

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

Les analyses « bruit – vent » permettent ainsi de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par classe de vitesse de vent.

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10m/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 situation type.

4.3.2. DEFINITION DES SITUATIONS TYPES

Comme indiqué dans le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres « au stade d'une étude prévisionnelle, il n'est pas obligatoire d'envisager l'étude exhaustive de toutes les situations de fonctionnement d'un parc éolien, celle-ci pourra être éventuellement complétée dans le cadre de mesures post construction. ».

En effet, il n'est pas nécessaire de définir d'autres situations types. En effet, des nuits en période printanière 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 situation type. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour la seule situation type 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 situation type.

Ainsi, pour les mesures réalisées dans la présente étude, certains critères ne sont pas assez rencontrés pour définir une situation type mais sont retirés de l'analyse comme l'activité humaine (un bruit de tracteur ou engin ne peut faire l'objet d'une classe). Cette méthode est majorante dans la mesure où, pour ces critères, les niveaux sonores sont plus élevés.

4.3.3. RESULTATS

Les analyses « bruit-vent » réalisées selon la méthodologie précédemment détaillée, permettent de déterminer les niveaux de bruit résiduel pour les situations types suivantes :

- Jour (7h-22h) – vents dominants (sud)
- Nuit (22h-7h) – vents dominants (sud)

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

Nombre d'échantillons - Période du 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	142	142	202	146	128	132	108	77
PF2	144	151	219	162	130	135	112	78
PF3	140	147	202	146	120	128	101	74
PF4	119	133	188	143	122	129	108	76
PF5	119	135	195	146	116	116	99	58

Nombres d'échantillons par vitesse de vent et par points de mesure – période de jour

Nombre d'échantillons - Période de 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	165	65	59	70	80	73	66	41
PF2	152	65	84	99	81	68	62	40
PF3	162	63	59	67	76	66	65	41
PF4	152	61	59	63	75	69	64	41
PF5	152	61	56	65	77	64	66	41

Nombres d'échantillons par vitesse de vent et par points de mesure – Période de nuit

Le nombre d'échantillons par classe de vitesse de vent est satisfaisant de jour et de nuit car nous avons plus de 10 échantillons.

Les tableaux suivants présentent les niveaux résiduels retenus pour chaque point de mesure, chaque situation type et chaque classe de vent. Ces données sont présentées en dB(A) pour des vitesses de vent de référence (à 10 m du sol).

Niveaux résiduels - Période du 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	33,6	35,5	39,4	42,2	46,3	49,6	52,7	56,2
PF2	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
PF3	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
PF4	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
PF5	26,9	28,2	29,8	35,4	38,7	42,5	44,6	48,9

Niveaux résiduels par vitesse de vent et par points de mesure – Période de jour

Niveaux résiduels - Période de 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	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
PF2	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
PF3	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
PF4	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
PF5	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9

Données en vert : Niveaux résiduels de nuit plafonnées à ceux obtenus de jour

Niveaux résiduels par vitesse de vent et par points de mesure – Période de nuit

Lorsque les valeurs des niveaux sonores mesurés de nuit sont légèrement supérieures à celles définies de jour, elles sont plafonnées par rapport aux valeurs de jour. Cette mesure est conservatrice.

Pour des vents toutes directions, les niveaux résiduels sont globalement compris entre 27 et 56 dB(A) en période de jour et entre 21 et 56 dB(A) en période de nuit, selon les vitesses de vent.

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

Les différentes analyses « bruit-vent » réalisées pour chaque point de mesure sont présentées en annexe pour les périodes jour (7h-22h) et 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 des modèles envisagés.
- **L'analyse des émergences futures liées au projet**, estimées à partir de la contribution sonore des éoliennes et des mesures in situ, permet de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou, le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour y parvenir.

5.1. CALCULS PREVISIONNELS DE LA CONTRIBUTION DU PROJET

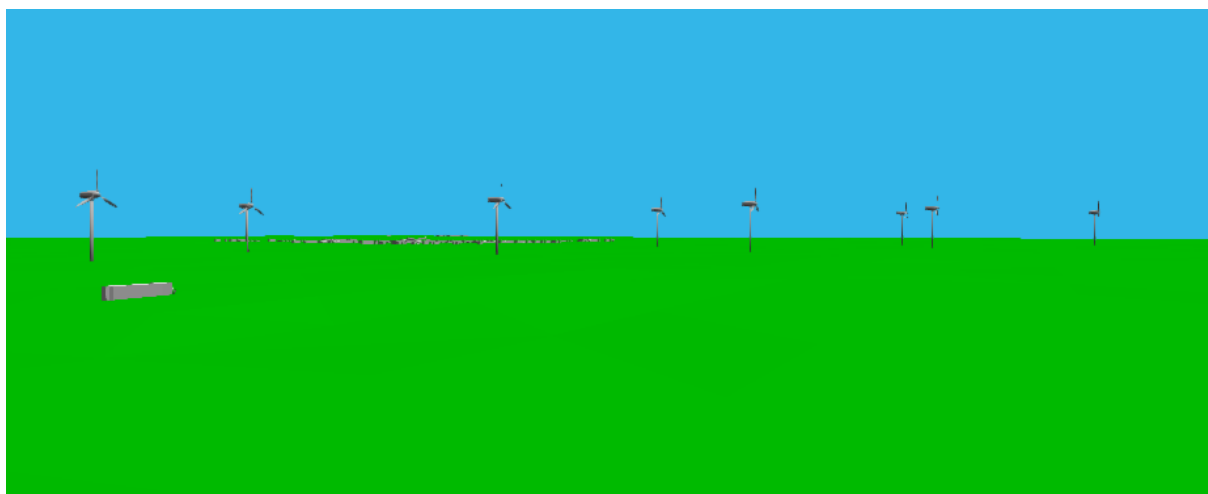
5.1.1. PRESENTATION DU MODELE DE CALCUL

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

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

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

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



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

5.1.2. CONFIGURATION ETUDIEE

L'implantation de la variante finale étudiée est composée de 8 éoliennes. Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont données dans le tableau suivant :

Eoliennes	Coordonnées en Lambert 93 (en m)	
	X	Y
E01	610653	6780986
E02	610973	6781133
E03	611019	6780786
E04	611270	6780533
E05	611576	6780799
E06	611607	6780313
E07	611990	6780408
E08	612069	6780026

Coordonnées d'implantation des
éoliennes du projet

Les calculs sont réalisés à partir des modèles de turbines suivants :

- VESTAS - V110 - 2,2 MW – STE - 85 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E01 et E02 ;
- VESTAS - V117 - 4,2 MW – STE – 91,5 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E03 à E08.

Deux autres variantes sont examinées en annexe de ce rapport ; les cartes isophones correspondantes y sont présentées.

Lorsque les éoliennes sont munies de peignes sur les pales (ou des bords de fuite dentelés), ceux-ci sont posés par les constructeurs afin de modifier la friction dans l'air de la pale, et, par conséquent, de réduire les niveaux sonores des machines à l'émission, sans diminuer la production d'électricité.



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

5.1.3. HYPOTHESES D'EMISSIONS

Les émissions acoustiques utilisées dans les calculs de propagation correspondent aux valeurs globales garanties. Le détail de ces données est présenté en annexe. Les données des émissions acoustiques prises comme hypothèses de base dans les calculs de propagation sont présentées dans les tableaux ci-après :

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

Hauteur nacelle : 85 m
Hauteur bout de pale : 140 m
puissance : 2,2 MW
Nombre de modes acoustiques : 4

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

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

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

	Mode 0	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4
3 m/s	96,3	96,1	95,8	93,6	93,6
4 m/s	99,5	99,5	98,1	95,9	95,9
5 m/s	102,6	102,3	100,5	98,3	98,3
6 m/s	105,3	103,6	100,6	99,5	99,5
7 m/s	106,1	103,8	100,6	100,6	100,6
8 m/s	106,1	103,8	100,6	100,8	100,8
9 m/s	106,1	103,8	100,6	101,2	101,2
10 m/s	106,1	103,8	100,6	102,6	102,6

VESTAS - V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m

Hauteur nacelle : 91,5 m
Hauteur bout de pale : 150 m
puissance : 4,2 MW
Nombre de modes acoustiques : 6

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

vitesse vent - fréquences	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
25 Hz	48,5	52,4	58,8	64,1	66,5	66,7	67,0	67,5
31,5 Hz	53,3	57,0	63,0	68,2	70,5	70,7	71,0	71,3
40 Hz	57,8	61,4	67,2	72,1	74,3	74,5	74,8	74,9
50 Hz	61,7	65,3	70,7	75,4	77,6	77,8	78,0	78,1
63 Hz	65,5	68,9	74,1	78,6	80,8	80,9	81,0	81,1
80 Hz	68,9	72,3	77,3	81,6	83,7	83,8	83,9	83,9
100 Hz	71,9	75,1	80,0	84,1	86,2	86,3	86,3	86,3
125 Hz	74,5	77,6	82,3	86,3	88,3	88,4	88,4	88,4
160 Hz	76,9	80,0	84,6	88,4	90,4	90,5	90,5	90,4
200 Hz	78,9	82,0	86,3	90,1	92,0	92,1	92,1	92,0
250 Hz	80,4	83,5	87,7	91,4	93,4	93,5	93,4	93,3
315 Hz	81,8	84,7	88,9	92,6	94,5	94,6	94,5	94,4
400 Hz	82,7	85,6	89,7	93,4	95,3	95,4	95,3	95,2
500 Hz	83,3	86,2	90,3	93,9	95,8	95,9	95,8	95,7
630 Hz	83,6	86,4	90,5	94,1	96,0	96,1	96,0	96,0
800 Hz	83,5	86,3	90,4	94,0	95,9	96,0	96,0	96,0
1000 Hz	83,1	85,9	90,0	93,7	95,6	95,7	95,7	95,7
1250 Hz	82,3	85,2	89,3	93,1	95,0	95,1	95,1	95,1
1600 Hz	81,2	84,0	88,3	92,1	94,0	94,1	94,2	94,2
2000 Hz	79,7	82,6	87,0	90,8	92,8	92,9	93,0	93,1
2500 Hz	78,0	80,8	85,4	89,3	91,3	91,4	91,6	91,8
3150 Hz	75,7	78,7	83,4	87,5	89,5	89,6	89,9	90,1
4000 Hz	73,2	76,1	81,1	85,3	87,3	87,5	87,8	88,1
5000 Hz	70,4	73,4	78,6	83,0	85,0	85,3	85,6	86,0
6300 Hz	67,2	70,3	75,6	80,3	82,3	82,6	82,9	83,5
8000 Hz	63,5	66,7	72,3	77,1	79,2	79,6	80,0	80,6
10000 Hz	59,7	63,0	68,9	74,0	76,1	76,4	77,0	77,7
Global en dB(A)	93,1	96,0	100,2	104,0	105,9	106,0	106,0	106,0

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

	Mode PO1	Mode SO1	Mode SO2	Mode SO3	Mode SO12	Mode SO11	Mode SO13
3 m/s	93,1	93,1	93,1	93,1	91,8	91,6	91,5
4 m/s	96,0	96,0	96,0	96,0	94,3	93,9	92,1
5 m/s	100,2	100,2	100,1	99,9	97,2	95,6	93,2
6 m/s	104,0	103,5	102,0	100,9	99,1	97,4	95,0
7 m/s	105,9	104,9	102,3	101,0	99,8	98,8	96,3
8 m/s	106,0	105,0	102,5	101,0	99,9	99,0	96,9
9 m/s	106,0	105,0	102,9	101,0	99,9	99,0	97,0
10 m/s	106,0	105,0	103,0	101,0	99,9	99,0	97,0

5.1.4. RESULTATS DES CALCULS

Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs positionnés à proximité des habitations riveraines au projet (à hauteur de 2 m du sol).

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

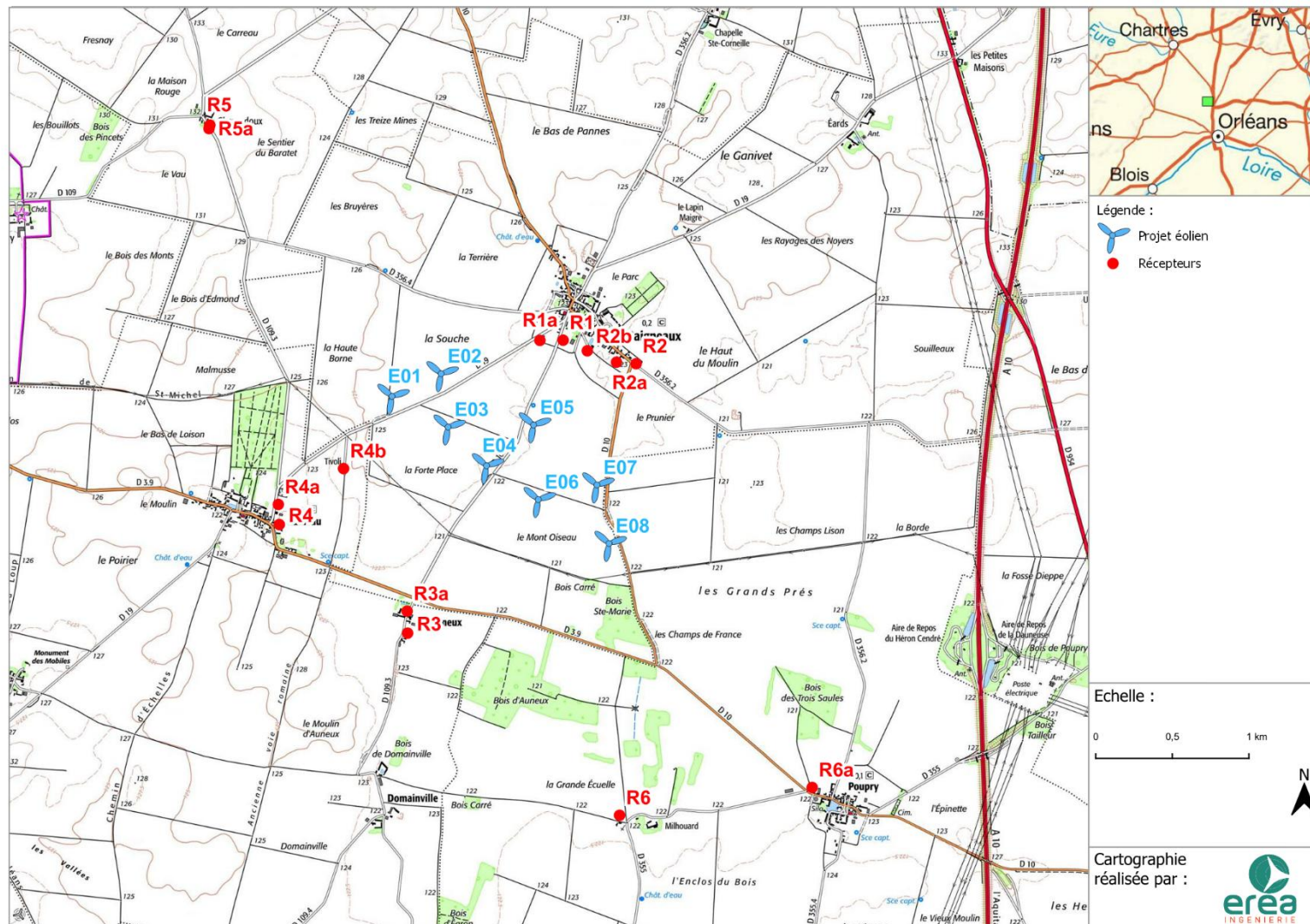
Les récepteurs de calculs sont positionnés de manière à quadriller les habitations et zones à émergence réglementée les plus exposées au parc éolien. Des points récepteurs de calculs sont donc placés au droit des habitations où des points de mesures ont été réalisés (R1, R2, R3, etc.) mais aussi au droit d'autres habitations à proximité (R2a, R3a, R3b, etc.) afin d'étudier les impacts sonores à venir de manière exhaustive. En effet, si la réglementation est respectée au droit de tous les récepteurs de calculs (positionnés aux endroits les plus exposés au projet éolien), elle le sera au droit de toutes les zones à émergence réglementée aux alentours.

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

Récepteurs	Coordonnées récepteurs, (Lambert 93)		Nom	Point de mesure associé au niveau résiduel	éolienne la plus proche	Distance de l'éolienne la plus proche
	X	Y				
R1	611769	6781352	Rue d'Auneux, Baigneaux	PF1	E05	586 m
R1a	611618	6781351	Rue de Patay, Baigneaux	PF1	E05	553 m
R2	612246	6781199	Rue de la Plaine, Baigneaux	PF2	E05	780 m
R2a	612117	6781208	Grande Rue, Baigneaux	PF2	E05	678 m
R2b	611927	6781283	Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	PF2	E05	597 m
R3	610755	6779442	Lieu-dit Auneux, Lumeau	PF3	E04	1207 m
R3a	610752	6779585	Lieu-dit Auneux, Lumeau	PF3	E04	1081 m
R4	609918	6780150	Grande Rue, Lumeau	PF4	E01	1113 m
R4a	609912	6780281	Rue du Parc, Lumeau	PF4	E01	1023 m
R4b	610337	6780515	Lieu-dit Tivoly, Lumeau	PF4	E01	567 m
R5	609465	6782754	Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	PF5	E01	2131 m
R5a	609459	6782731	Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	PF5	E01	2115 m
R6	612138	6778254	Lieu-dit Milhouard, Poupry	PF3	E08	1774 m
R6a	613394	6778435	Rue de la Mare, Poupry	PF3	E08	2070 m

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

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

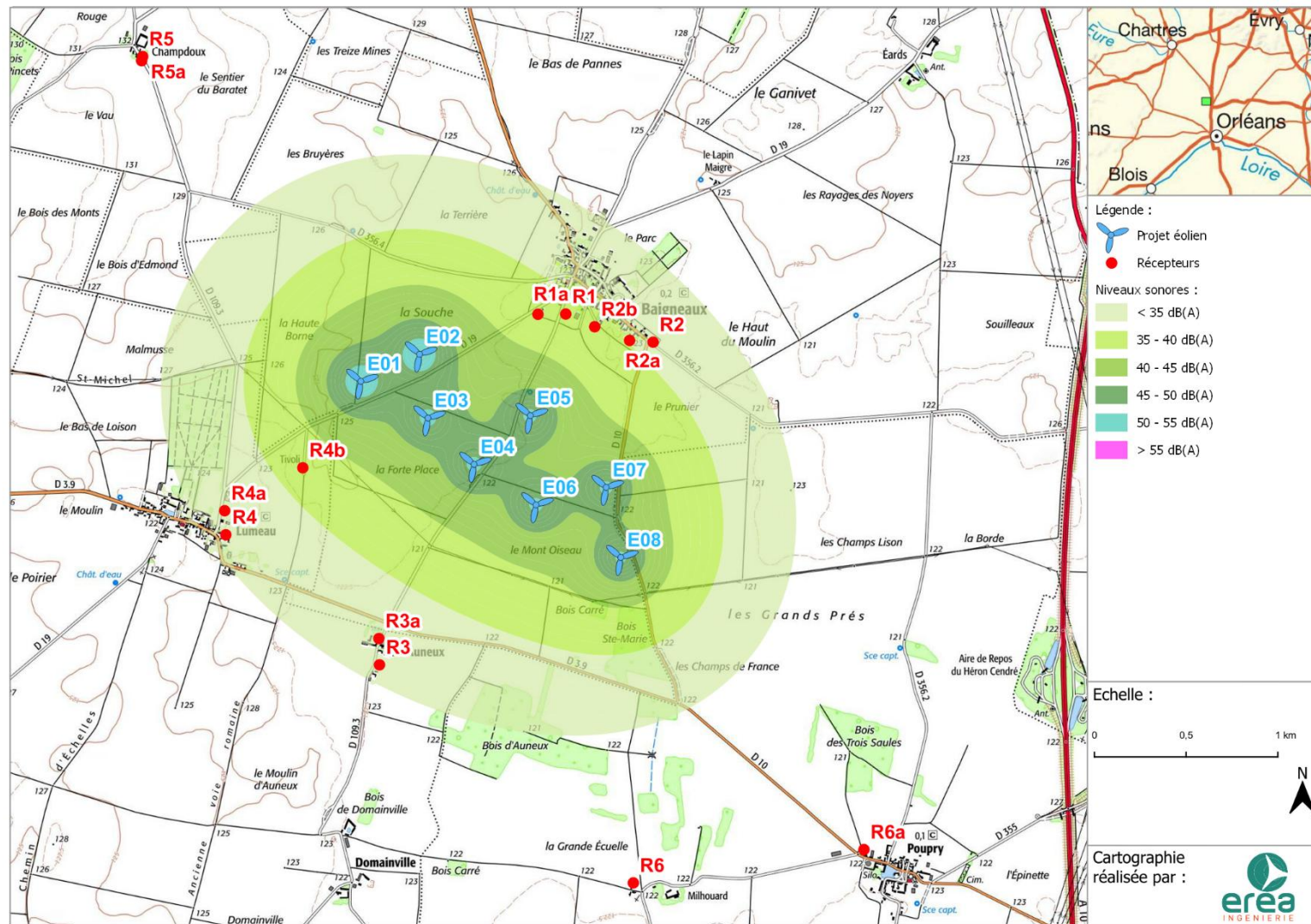


Localisation des récepteurs de calculs

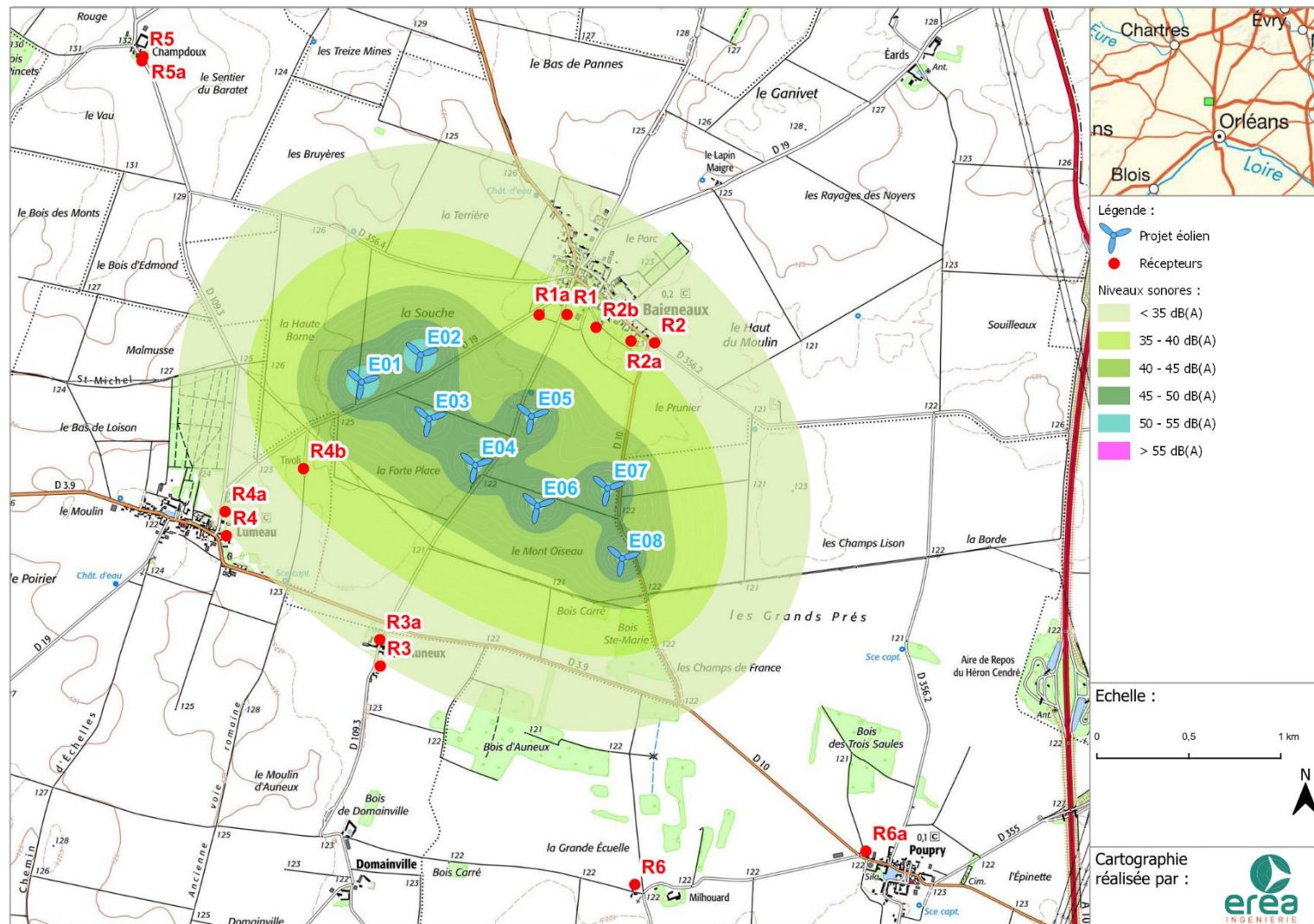
Les cartes d'isophones présentées dans la suite de ce document illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol pour les vitesses de vent standardisées de 5 m/s et 10 m/s et pour deux directions de vent Nord-est et Sud-ouest.

A partir des résultats des niveaux sonores résiduels mesurés lors des campagnes de mesures, les secteurs suivants sont étudiés :

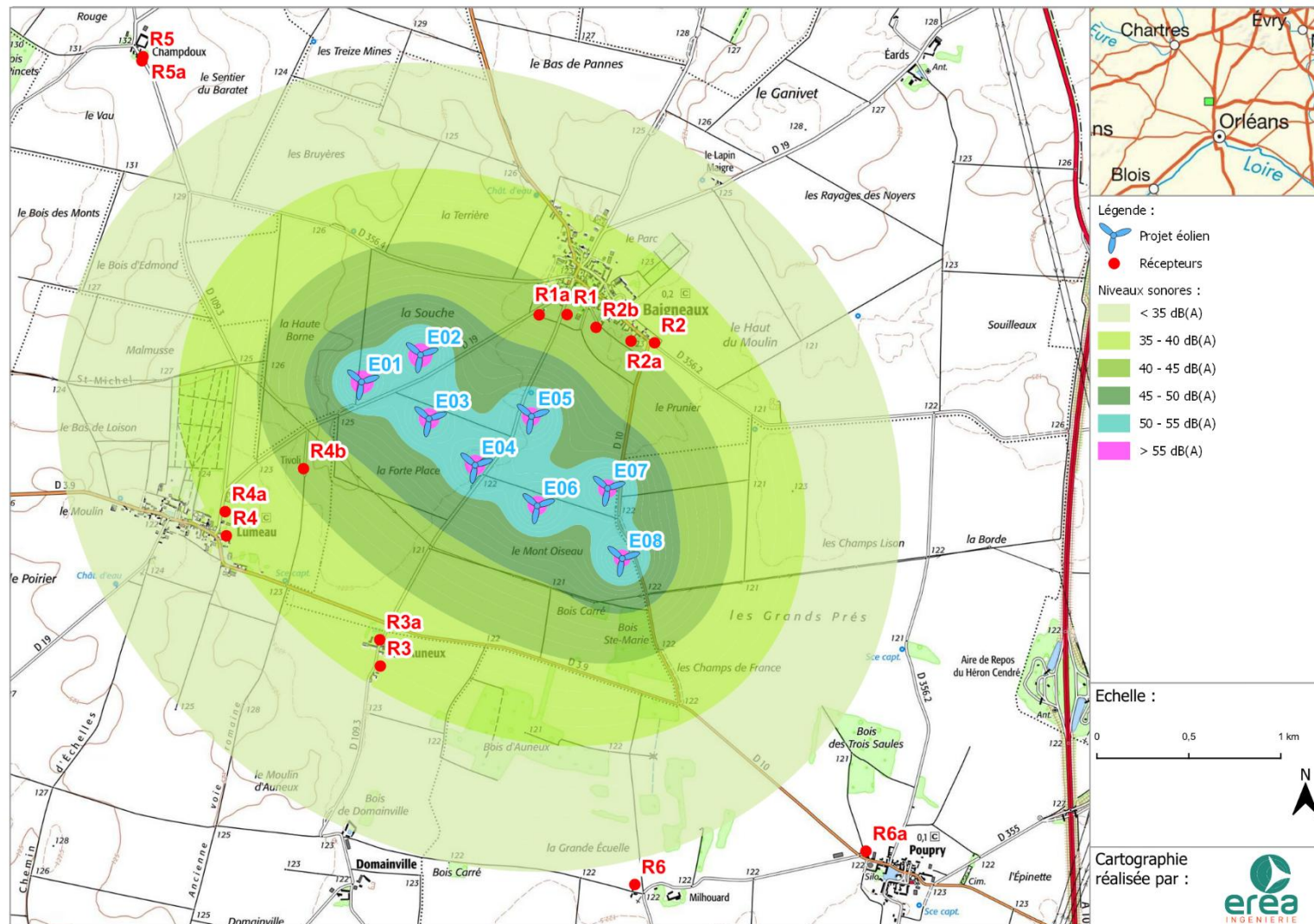
- Vents de Nord-est – secteur $]315^{\circ};135^{\circ}]$
- Vents de Sud-ouest – secteur $]135^{\circ};315^{\circ}]$



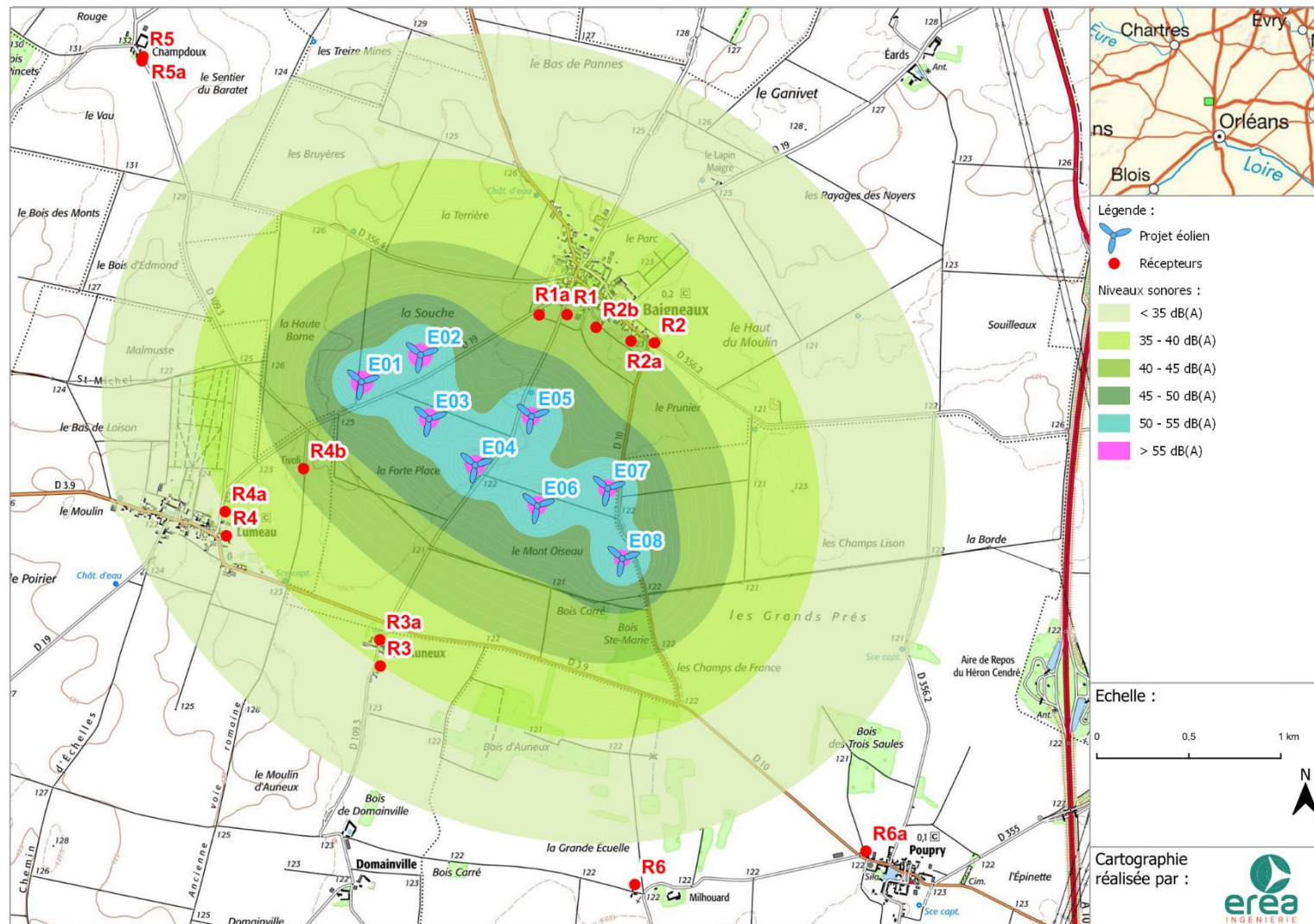
Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 5 m/s – Vents de Nord-Est



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 5 m/s – Vents de Sud-Ouest



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 10 m/s – Vents de Nord-Est



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 10 m/s – Vents de Sud-Ouest

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 L50 observé lors des mesures (selon analyses L50 / vitesse du vent) et de la contribution des éoliennes. Les émergences sont calculées pour des vitesses de vent allant de 3 à 10 m/s à 10 m du sol.

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

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

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

Ces résultats donnent, dans les tableaux suivants :

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

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m						Vent Nord-Est [330° ; 150°]				
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
Rue d'Auneux, Baigneaux	R1	Bruit résiduel	33,6	35,5	39,4	42,2	46,3	49,6	52,7	56,2
		Bruit éoliennes	31,0	34,0	37,9	41,3	43,1	43,1	43,1	43,0
		Bruit ambiant	35,5	37,8	41,7	44,8	48,0	50,5	53,1	56,4
		EMERGENCE	1,9	2,3	2,3	2,6	1,7	0,9	0,4	0,2
Rue de Patay, Baigneaux	R1a	Bruit résiduel	33,6	35,5	39,4	42,2	46,3	49,6	52,7	56,2
		Bruit éoliennes	32,1	35,2	39,0	42,3	43,9	44,0	44,0	44,0
		Bruit ambiant	35,9	38,3	42,2	45,3	48,3	50,7	53,3	56,5
		EMERGENCE	2,3	2,8	2,8	3,1	2,0	1,1	0,6	0,3
Rue de la Plaine, Baigneaux	R2	Bruit résiduel	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,4	31,3	35,4	39,0	40,8	40,9	40,8	40,8
		Bruit ambiant	34,8	35,9	38,6	42,0	44,6	47,5	50,0	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	1,9	2,8	3,0	2,3	1,1	0,6	0,2
Grande Rue, Baigneaux	R2a	Bruit résiduel	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	29,3	32,3	36,3	39,9	41,7	41,8	41,7	41,7
		Bruit ambiant	35,1	36,2	39,1	42,5	45,0	47,7	50,1	53,6
		EMERGENCE	1,4	2,2	3,3	3,5	2,7	1,3	0,7	0,3
Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	R2b	Bruit résiduel	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	27,9	30,9	34,9	38,4	40,2	40,2	40,2	40,2
		Bruit ambiant	34,7	35,7	38,4	41,7	44,4	47,3	49,9	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	1,7	2,6	2,7	2,1	0,9	0,5	0,2
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	25,4	28,4	32,3	35,8	37,5	37,6	37,6	37,5
		Bruit ambiant	31,8	33,0	35,2	38,0	39,9	41,2	44,8	47,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,2	4,0	3,7	2,4	0,9	0,5
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3a	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	26,1	29,1	33,0	36,5	38,3	38,3	38,3	38,3
		Bruit ambiant	31,9	33,2	35,5	38,4	40,4	41,6	45,0	47,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,5	4,4	4,2	2,8	1,1	0,6
Grande Rue, Lumeau	R4	Bruit résiduel	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,2	28,2	31,9	35,1	36,6	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	33,0	34,6	36,5	39,5	41,8	43,3	46,0	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	1,9	1,9	1,5	1,1	0,5	0,3
Rue du Parc, Lumeau	R4a	Bruit résiduel	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,9	29,0	32,5	35,5	36,9	36,9	36,9	36,9
		Bruit ambiant	33,1	34,8	36,7	39,7	41,9	43,3	46,1	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,1	2,1	1,6	1,1	0,6	0,3
Lieu-dit Tivoly, Lumeau	R4b	Bruit résiduel	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	30,8	33,9	37,5	40,7	42,2	42,2	42,2	42,2
		Bruit ambiant	34,6	36,7	39,3	42,4	44,3	45,2	47,2	49,0
		EMERGENCE	Lamb<35	3,2	4,7	4,8	4,0	3,0	1,7	1,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5	Bruit résiduel	26,9	28,2	29,8	35,4	38,7	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	15,2	18,3	21,8	24,8	26,2	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	27,2	28,6	30,4	35,8	38,9	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5a	Bruit résiduel	26,9	28,2	29,8	35,4	38,7	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	15,3	18,3	21,9	24,9	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	27,2	28,6	30,4	35,8	38,9	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Milhouard, Poupri	R6	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	16,7	19,7	23,7	27,3	29,2	29,3	29,3	29,2
		Bruit ambiant	30,8	31,4	32,6	34,8	37,0	39,3	44,0	46,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,8	0,5	0,1	0,1
Rue de la Mare, Poupri	R6a	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	13,1	16,1	20,1	23,7	25,6	25,6	25,6	25,6
		Bruit ambiant	30,7	31,2	32,3	34,4	36,6	39,0	44,0	46,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,2	0,1	0,0
Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)										

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m						Vent Nord-Est [330° ; 150°]				
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
Rue d'Auneux, Baigneaux	R1	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	31,0	34,0	37,9	41,3	43,1	43,1	43,1	43,0
		Bruit ambiant	31,9	35,3	40,1	43,9	46,8	50,2	52,9	56,4
		EMERGENCE	Lamb<35	5,9	4,0	3,6	2,4	0,9	0,5	0,2
Rue de Patay, Baigneaux	R1a	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	32,1	35,2	39,0	42,3	43,9	44,0	44,0	44,0
		Bruit ambiant	32,8	36,2	40,8	44,4	47,2	50,4	53,0	56,5
		EMERGENCE	Lamb<35	6,8	4,7	4,1	2,8	1,1	0,6	0,3
Rue de la Plaine, Baigneaux	R2	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,4	31,3	35,4	39,0	40,8	40,9	40,8	40,8
		Bruit ambiant	30,5	34,0	37,7	41,5	44,0	47,5	50,0	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,8	3,6	2,9	1,1	0,6	0,2
Grande Rue, Baigneaux	R2a	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	29,3	32,3	36,3	39,9	41,7	41,8	41,7	41,7
		Bruit ambiant	31,1	34,6	38,3	42,0	44,4	47,7	50,1	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	4,4	4,1	3,3	1,3	0,7	0,3
Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	R2b	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	27,9	30,9	34,9	38,4	40,2	40,2	40,2	40,2
		Bruit ambiant	30,2	33,8	37,4	41,2	43,7	47,3	49,9	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,5	3,3	2,6	0,9	0,5	0,2
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	25,4	28,4	32,3	35,8	37,5	37,6	37,6	37,5
		Bruit ambiant	27,6	30,2	33,4	36,8	39,1	40,5	43,7	47,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	6,8	5,2	3,0	1,2	0,5
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	26,1	29,1	33,0	36,5	38,3	38,3	38,3	38,3
		Bruit ambiant	28,0	30,6	33,9	37,4	39,6	40,9	43,9	47,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	7,4	5,7	3,4	1,4	0,6
Grande Rue, Lumeau	R4	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,2	28,2	31,9	35,1	36,6	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	26,9	29,5	33,1	37,1	39,9	42,5	46,0	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	4,4	2,8	1,3	0,5	0,3
Rue du Parc, Lumeau	R4a	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,9	29,0	32,5	35,5	36,9	36,9	36,9	36,9
		Bruit ambiant	27,4	30,1	33,5	37,4	40,0	42,6	46,1	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	4,7	2,9	1,4	0,6	0,3
Lieu-dit Tivoly, Lumeau	R4b	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	30,8	33,9	37,5	40,7	42,2	42,2	42,2	42,2
		Bruit ambiant	31,4	34,3	37,9	41,3	43,3	44,7	47,2	49,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	11,1	8,6	6,2	3,5	1,7	1,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	15,2	18,3	21,8	24,8	26,2	26,2	26,2	26,2
		Bruit ambiant	22,2	24,0	29,3	34,9	37,7	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5a	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	15,3	18,3	21,9	24,9	26,3	26,3	26,3	26,3
		Bruit ambiant	22,2	24,0	29,3	35,0	37,7	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Milhouard, Poupry	R6	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	16,7	19,7	23,7	27,3	29,2	29,3	29,3	29,2
		Bruit ambiant	24,3	26,4	28,5	31,9	35,2	38,1	42,7	46,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,3	0,6	0,2	0,1
Rue de la Mare, Poupry	R6a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	13,1	16,1	20,1	23,7	25,6	25,6	25,6	25,6
		Bruit ambiant	23,9	25,9	27,6	30,9	34,5	37,8	42,6	46,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,0
Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)										

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m						Vent Sud-Ouest [150° ; 330°]				
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
Rue d'Auneux, Baigneaux	R1	Bruit résiduel	33,6	35,5	39,4	42,2	46,3	49,6	52,7	56,2
		Bruit éoliennes	31,2	34,1	38,0	41,4	43,2	43,1	43,1	43,1
		Bruit ambiant	35,6	37,9	41,8	44,8	48,0	50,5	53,2	56,4
		EMERGENCE	2,0	2,4	2,4	2,6	1,7	0,9	0,5	0,2
Rue de Patay, Baigneaux	R1a	Bruit résiduel	33,6	35,5	39,4	42,2	46,3	49,6	52,7	56,2
		Bruit éoliennes	32,2	35,2	39,0	42,4	44,0	44,1	44,1	44,0
		Bruit ambiant	36,0	38,4	42,2	45,3	48,3	50,7	53,3	56,5
		EMERGENCE	2,4	2,9	2,8	3,1	2,0	1,1	0,6	0,3
Rue de la Plaine, Baigneaux	R2	Bruit résiduel	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,8	31,8	35,8	39,3	41,2	41,2	41,2	41,2
		Bruit ambiant	34,9	36,0	38,8	42,2	44,8	47,5	50,0	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	2,0	3,0	3,2	2,5	1,1	0,6	0,3
Grande Rue, Baigneaux	R2a	Bruit résiduel	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	29,7	32,6	36,6	40,1	42,0	42,0	42,0	41,9
		Bruit ambiant	35,1	36,4	39,2	42,6	45,1	47,7	50,1	53,6
		EMERGENCE	1,4	2,4	3,4	3,6	2,8	1,3	0,7	0,3
Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	R2b	Bruit résiduel	33,7	34,0	35,8	39,0	42,3	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,2	31,2	35,1	38,6	40,3	40,4	40,4	40,4
		Bruit ambiant	34,8	35,8	38,5	41,8	44,4	47,4	49,9	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	1,8	2,7	2,8	2,1	1,0	0,5	0,2
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	24,4	27,4	31,3	34,8	36,6	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	31,5	32,6	34,7	37,4	39,4	40,8	44,6	47,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,4	3,2	2,0	0,7	0,4
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3a	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	25,3	28,2	32,2	35,7	37,5	37,5	37,5	37,5
		Bruit ambiant	31,7	32,9	35,1	37,9	39,9	41,2	44,8	47,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,1	3,9	3,7	2,4	0,9	0,5
Grande Rue, Lumeau	R4	Bruit résiduel	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	24,2	27,2	30,8	34,1	35,5	35,5	35,5	35,5
		Bruit ambiant	32,8	34,4	36,1	39,2	41,5	43,0	45,9	48,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	1,5	1,6	1,2	0,8	0,4	0,2
Rue du Parc, Lumeau	R4a	Bruit résiduel	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,1	28,1	31,7	34,7	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	33,0	34,6	36,4	39,4	41,7	43,1	46,0	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	1,8	1,8	1,4	0,9	0,5	0,3
Lieu-dit Tivoly, Lumeau	R4b	Bruit résiduel	32,2	33,5	34,6	37,6	40,3	42,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	30,7	33,8	37,4	40,6	42,0	42,0	42,0	42,0
		Bruit ambiant	34,5	36,7	39,2	42,3	44,2	45,1	47,1	49,0
		EMERGENCE	Lamb<35	3,2	4,6	4,7	3,9	2,9	1,6	1,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5	Bruit résiduel	26,9	28,2	29,8	35,4	38,7	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	14,8	17,8	21,4	24,4	25,7	25,8	25,8	25,7
		Bruit ambiant	27,2	28,6	30,4	35,7	38,9	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5a	Bruit résiduel	26,9	28,2	29,8	35,4	38,7	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	14,9	17,9	21,4	24,5	25,8	25,8	25,8	25,8
		Bruit ambiant	27,2	28,6	30,4	35,7	38,9	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Milhouard, Poupry	R6	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	16,0	19,0	23,0	26,6	28,5	28,5	28,5	28,5
		Bruit ambiant	30,7	31,4	32,5	34,7	36,9	39,2	44,0	46,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,4	0,1	0,1
Rue de la Mare, Poupry	R6a	Bruit résiduel	30,6	31,1	32,0	34,0	36,2	38,8	43,9	46,8
		Bruit éoliennes	13,6	16,6	20,7	24,2	26,1	26,1	26,1	26,1
		Bruit ambiant	30,7	31,3	32,3	34,4	36,6	39,0	44,0	46,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,2	0,1	0,0
Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée Dépassement du seuil d'émergence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 5 dB(A)										

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m						Vent Sud-Ouest [150° ; 330°]				
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
Rue d'Auneux, Baigneaux	R1	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	31,2	34,1	38,0	41,4	43,2	43,1	43,1	43,1
		Bruit ambiant	32,0	35,4	40,2	43,9	46,8	50,2	52,9	56,4
		EMERGENCE	Lamb<35	6,0	4,1	3,6	2,4	0,9	0,5	0,2
Rue de Patay, Baigneaux	R1a	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	32,2	35,2	39,0	42,4	44,0	44,1	44,1	44,0
		Bruit ambiant	32,9	36,2	40,8	44,5	47,2	50,4	53,0	56,5
		EMERGENCE	Lamb<35	6,8	4,7	4,2	2,8	1,1	0,6	0,3
Rue de la Plaine, Baigneaux	R2	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,8	31,8	35,8	39,3	41,2	41,2	41,2	41,2
		Bruit ambiant	30,7	34,3	38,0	41,7	44,1	47,5	50,0	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	4,1	3,8	3,0	1,1	0,6	0,3
Grande Rue, Baigneaux	R2a	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	29,7	32,6	36,6	40,1	42,0	42,0	42,0	41,9
		Bruit ambiant	31,3	34,8	38,5	42,2	44,6	47,7	50,1	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	4,6	4,3	3,5	1,3	0,7	0,3
Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	R2b	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,2	31,2	35,1	38,6	40,3	40,4	40,4	40,4
		Bruit ambiant	30,3	33,9	37,5	41,3	43,7	47,4	49,9	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,6	3,4	2,6	1,0	0,5	0,2
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	24,4	27,4	31,3	34,8	36,6	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	27,0	29,5	32,6	36,0	38,4	40,1	43,5	47,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	6,0	4,5	2,6	1,0	0,4
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	25,3	28,2	32,2	35,7	37,5	37,5	37,5	37,5
		Bruit ambiant	27,5	30,0	33,3	36,7	39,1	40,5	43,7	47,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	6,7	5,2	3,0	1,2	0,5
Grande Rue, Lumeau	R4	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	24,2	27,2	30,8	34,1	35,5	35,5	35,5	35,5
		Bruit ambiant	26,2	28,8	32,3	36,4	39,4	42,2	45,9	48,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,7	2,3	1,0	0,4	0,2
Rue du Parc, Lumeau	R4a	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,1	28,1	31,7	34,7	36,0	36,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	26,8	29,4	32,9	36,8	39,6	42,3	46,0	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	4,1	2,5	1,1	0,5	0,3
Lieu-dit Tivoly, Lumeau	R4b	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	30,7	33,8	37,4	40,6	42,0	42,0	42,0	42,0
		Bruit ambiant	31,3	34,2	37,8	41,2	43,2	44,6	47,1	49,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	11,0	8,5	6,1	3,4	1,6	1,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay- le-Péneux	R5	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	14,8	17,8	21,4	24,4	25,7	25,8	25,8	25,7
		Bruit ambiant	22,1	23,8	29,2	34,9	37,7	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay- le-Péneux	R5a	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	14,9	17,9	21,4	24,5	25,8	25,8	25,8	25,8
		Bruit ambiant	22,1	23,9	29,2	34,9	37,7	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Milhouard, Poupry	R6	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	16,0	19,0	23,0	26,6	28,5	28,5	28,5	28,5
		Bruit ambiant	24,2	26,3	28,3	31,6	35,0	38,0	42,7	46,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,2	0,1
Rue de la Mare, Poupry	R6a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	13,6	16,6	20,7	24,2	26,1	26,1	26,1	26,1
		Bruit ambiant	23,9	25,9	27,7	31,0	34,6	37,8	42,6	46,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,0
Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)										

L'analyse des émergences n'indique aucun risque de dépassement des seuils réglementaires en période de jour au droit des différents récepteurs et pour les deux directions de vent. En période de nuit des risques de dépassement des seuils réglementaires sont estimés au droit des récepteurs R1 à R4b. Ces dépassements sont observés pour une vitesse de vent standardisée comprise entre 4 et 8 m/s et pour les deux directions de vent.

Un plan de fonctionnement optimisé est donc à prévoir pour la période de nuit pour des vents de nord-est et sud-ouest dans le but de respecter les seuils réglementaires.

5.3. PLAN DE FONCTIONNEMENT OPTIMISE

Le plan de fonctionnement optimisé proposé consiste à brider certaines éoliennes (fonctionnement réduit) en fonction de la période, selon la vitesse et la direction du vent. Un bridage correspond à une courbe de puissance légèrement dégradée, notamment en réglant l'orientation des pales, permettant d'avoir une signature sonore plus faible au détriment d'une perte de production électrique. Les atténuations acoustiques apportées par les modes sont rapportées en annexe.

Les tableaux suivants présentent le fonctionnement optimisé à mettre en place sur les éoliennes afin de respecter les seuils réglementaires. Ces modes sont donnés en fonction de la vitesse standardisée.

Période de NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m					Vent Nord-Est [330° ; 150°]	
Vs (10m du sol) - Éoliennes	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	> 10 m/s
E01	Mode 0	Mode 0	Mode 3	arrêt	Mode 2	Mode 2	Mode 0	Mode 0
E02	Mode 0	Mode 3	Mode 3	Mode 4	Mode 2	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E03	Mode PO1	Mode PO1	Mode S011	Mode S013	Mode S012	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E04	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode S013	Mode S02	Mode S02	Mode PO1	Mode PO1
E05	Mode PO1	Mode S013	Mode S011	Mode S011	Mode S02	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E06	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode S011	Mode S03	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E07	Mode PO1	Mode PO1	Mode S012	Mode PO1	Mode S02	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E08	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode S02	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

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

Période de NUIT (22h-7h)		Fonctionnement optimisé VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m					Vent Sud-Ouest [150° ; 330°]	
Vs (10m du sol) - Éoliennes	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	> 10 m/s
E01	Mode 0	Mode 0	Mode 3	arrêt	Mode 2	Mode 1	Mode 0	Mode 0
E02	Mode 0	Mode 3	Mode 3	Mode 3	Mode 2	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E03	Mode PO1	Mode PO1	Mode S011	Mode S013	Mode S012	Mode S01	Mode PO1	Mode PO1
E04	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode S013	Mode S02	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E05	Mode PO1	Mode S013	Mode S011	Mode S012	Mode S02	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E06	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode S03	Mode S03	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E07	Mode PO1	Mode PO1	Mode S012	Mode PO1	Mode S01	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1
E08	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1	Mode S01	Mode PO1	Mode PO1	Mode PO1

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

Cette optimisation pourra être affinée lors de la réception acoustique du parc après sa mise en service, notamment en fonction de l'évolution technique des machines et de l'évolution éventuelle des niveaux sonores résiduels.

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 montre les tableaux suivants.

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m							Vent Nord-Est [330° ; 150°]			
avec l'application du fonctionnement optimisé										
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
Rue d'Auneux, Baigneaux	R1	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	31,0	32,3	34,8	36,1	38,8	42,7	43,1	43,0
		Bruit ambiant	31,9	34,1	38,5	41,7	45,5	50,2	52,9	56,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,4	1,4	1,1	0,9	0,5	0,2
Rue de Patay, Baigneaux	R1a	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	32,1	33,4	35,7	36,6	39,5	43,6	44,0	44,0
		Bruit ambiant	32,8	34,8	38,9	41,8	45,6	50,3	53,0	56,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,8	1,5	1,2	1,0	0,6	0,3
Rue de la Plaine, Baigneaux	R2	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,4	30,2	32,9	35,6	36,8	40,6	40,8	40,8
		Bruit ambiant	30,5	33,5	36,4	39,9	42,5	47,4	50,0	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,5	2,0	1,4	1,0	0,6	0,2
Grande Rue, Baigneaux	R2a	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	29,3	31,0	33,6	36,0	37,6	41,4	41,7	41,7
		Bruit ambiant	31,1	33,8	36,8	40,1	42,7	47,6	50,1	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,9	2,2	1,6	1,2	0,7	0,3
Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	R2b	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	27,9	29,4	32,0	33,8	36,0	39,9	40,2	40,2
		Bruit ambiant	30,2	33,1	36,1	39,3	42,3	47,3	49,9	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,2	1,4	1,2	0,9	0,5	0,2
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	25,4	27,9	30,6	31,0	33,1	36,7	37,6	37,5
		Bruit ambiant	27,6	29,8	32,1	33,5	36,5	40,2	43,7	47,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,6	2,7	1,2	0,5
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	26,1	28,5	31,4	31,9	33,9	37,6	38,3	38,3
		Bruit ambiant	28,0	30,2	32,7	34,0	36,9	40,5	43,9	47,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	3,0	1,4	0,6
Grande Rue, Lumeau	R4	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,2	27,5	29,0	27,4	31,7	35,2	36,6	36,6
		Bruit ambiant	26,9	29,0	31,0	33,8	38,2	42,2	46,0	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	1,0	0,5	0,3
Rue du Parc, Lumeau	R4a	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,9	28,3	29,0	27,3	31,8	35,4	36,9	36,9
		Bruit ambiant	27,4	29,5	31,0	33,8	38,2	42,2	46,1	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,1	1,0	0,6	0,3
Lieu-dit Tivoly, Lumeau	R4b	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	30,8	33,2	34,3	32,7	37,1	40,8	42,2	42,2
		Bruit ambiant	31,4	33,7	35,0	35,7	40,1	44,0	47,2	49,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	3,0	2,8	1,7	1,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	15,2	17,2	18,5	18,4	21,4	25,1	26,2	26,2
		Bruit ambiant	22,2	23,7	28,8	34,6	37,5	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay-le-Péneux	R5a	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	15,3	17,3	18,6	18,5	21,5	25,2	26,3	26,3
		Bruit ambiant	22,2	23,7	28,8	34,6	37,5	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Milhouard, Poupry	R6	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	16,7	19,3	22,6	25,3	25,2	29,0	29,3	29,2
		Bruit ambiant	24,3	26,4	28,1	31,3	34,4	38,1	42,7	46,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,6	0,2	0,1
Rue de la Mare, Poupry	R6a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	13,1	15,6	18,7	21,4	21,5	25,3	25,6	25,6
		Bruit ambiant	23,9	25,8	27,3	30,6	34,1	37,8	42,6	46,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,0
Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée										
Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)										

EMERGENCES - VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85m et V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m							Vent Sud-Ouest [150° ; 330°]			
avec l'application du fonctionnement optimisé										
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
Rue d'Auneux, Baigneaux	R1	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	31,2	32,5	35,0	36,9	39,4	43,0	43,1	43,1
		Bruit ambiant	32,0	34,2	38,6	41,9	45,6	50,2	52,9	56,4
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,5	1,6	1,2	0,9	0,5	0,2
Rue de Patay, Baigneaux	R1a	Bruit résiduel	24,4	29,4	36,1	40,3	44,4	49,3	52,4	56,2
		Bruit éoliennes	32,2	33,5	35,8	37,4	40,0	43,8	44,1	44,0
		Bruit ambiant	32,9	34,9	39,0	42,1	45,7	50,4	53,0	56,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,9	1,8	1,3	1,1	0,6	0,3
Rue de la Plaine, Baigneaux	R2	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,8	30,7	33,3	36,4	38,2	41,1	41,2	41,2
		Bruit ambiant	30,7	33,7	36,6	40,2	42,9	47,5	50,0	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,7	2,3	1,8	1,1	0,6	0,3
Grande Rue, Baigneaux	R2a	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	29,7	31,3	33,9	36,8	38,8	41,9	42,0	41,9
		Bruit ambiant	31,3	34,0	36,9	40,4	43,1	47,7	50,1	53,6
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	3,0	2,5	2,0	1,3	0,7	0,3
Lieu-dit Baigneaux, Baigneaux	R2b	Bruit résiduel	26,2	30,7	33,9	37,9	41,1	46,4	49,4	53,3
		Bruit éoliennes	28,2	29,6	32,2	34,6	36,9	40,2	40,4	40,4
		Bruit ambiant	30,3	33,2	36,1	39,6	42,5	47,3	49,9	53,5
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	2,2	1,7	1,4	0,9	0,5	0,2
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	24,4	26,9	29,6	30,6	32,9	36,3	36,6	36,6
		Bruit ambiant	27,0	29,2	31,4	33,3	36,4	39,9	43,5	47,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	2,5	2,4	1,0	0,4
Lieu-dit Auneux, Lumeau	R3a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	25,3	27,7	30,6	31,6	33,9	37,3	37,5	37,5
		Bruit ambiant	27,5	29,7	32,1	33,9	36,9	40,4	43,7	47,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	2,9	1,2	0,5
Grande Rue, Lumeau	R4	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	24,2	26,6	27,9	26,7	30,8	34,8	35,5	35,5
		Bruit ambiant	26,2	28,3	30,4	33,7	38,0	42,1	45,9	48,2
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,9	0,4	0,2
Rue du Parc, Lumeau	R4a	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	25,1	27,5	28,0	26,5	31,0	35,0	36,0	36,0
		Bruit ambiant	26,8	29,0	30,5	33,6	38,1	42,1	46,0	48,3
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,0	0,9	0,5	0,3
Lieu-dit Tivoly, Lumeau	R4b	Bruit résiduel	21,9	23,5	26,8	32,7	37,1	41,2	45,5	48,0
		Bruit éoliennes	30,7	33,1	34,1	32,7	37,1	41,2	42,0	42,0
		Bruit ambiant	31,3	33,6	34,8	35,7	40,1	44,2	47,1	49,0
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	3,0	3,0	1,6	1,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay- le-Péneux	R5	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	14,8	16,8	18,1	18,3	21,3	25,1	25,8	25,7
		Bruit ambiant	22,1	23,6	28,8	34,6	37,5	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Champdoux, Tillay- le-Péneux	R5a	Bruit résiduel	21,2	22,6	28,4	34,5	37,4	42,5	44,6	48,9
		Bruit éoliennes	14,9	16,9	18,1	18,3	21,4	25,2	25,8	25,8
		Bruit ambiant	22,1	23,6	28,8	34,6	37,5	42,6	44,7	48,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1	0,1	0,0
Lieu-dit Milhouard, Poupry	R6	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	16,0	18,6	21,9	24,8	26,2	28,4	28,5	28,5
		Bruit ambiant	24,2	26,2	27,9	31,1	34,6	38,0	42,7	46,9
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,2	0,1
Rue de la Mare, Poupry	R6a	Bruit résiduel	23,5	25,4	26,7	30,0	33,9	37,5	42,5	46,8
		Bruit éoliennes	13,6	16,1	19,2	22,1	23,5	26,0	26,1	26,1
		Bruit ambiant	23,9	25,9	27,4	30,7	34,3	37,8	42,6	46,8
		EMERGENCE	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,0
Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'urgence n'est à respecter dans ce cas, l'urgence n'est donc pas calculée										
Dépassement du seuil d'urgence. Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)										

5.4. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

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

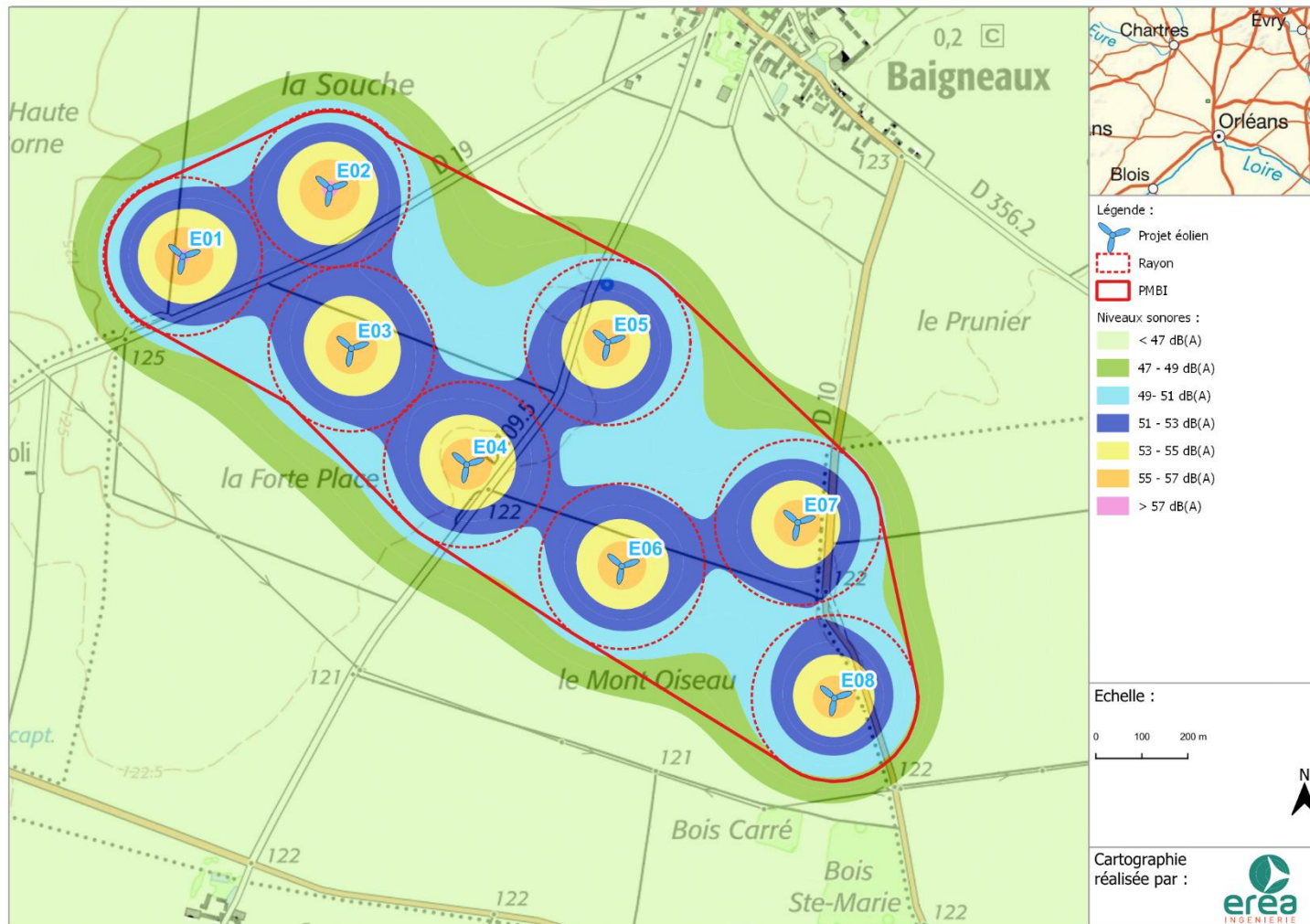
- $R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$

Ainsi, le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet est de :

- **168 m** pour le modèle VESTAS V110 85 m
- **180 m** pour le modèle VESTAS V117 91,5 m

Les niveaux sonores calculés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation sont au maximum entre 47 et 51 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 inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Les figures qui suivent illustrent les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation (PMBI) pour les deux modèles étudiés.



Carte d'isophone au périmètre de mesure de l'installation

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

5.5. TONALITE MARQUEE

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

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

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne. La signature spectrale de l'éolienne chez les riverains reste théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. L'étude de tonalité pour une vitesse de vent peut suffire à répondre à la problématique. Cette étude de la tonalité marquée peut directement être étudiée sur le spectre de puissance acoustique donné par le constructeur. Il est en effet admis que, malgré les déformations subies par le spectre de l'éolienne notamment par les effets de sol et d'absorption atmosphérique, celles-ci n'entraîneront pas de déformation suffisamment inégale sur des bandes de 1/3 d'octave adjacentes pour provoquer, chez le riverain, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes.

Les tonalités des éoliennes V110 - 2,2 MW – 85 m et V117 – 4,2 MW – 91,5 m sont calculées à partir des données des émissions spectrales des machines selon les données des constructeurs disponibles en tiers d'octave.

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

VESTAS - V110 - 2,2 MW - STE - 85 m																
Fréquences	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup
50 Hz	0,6	0,6	0,6	0,3	0,6	1,3	0,4	2,0	0,2	2,3	0,0	2,3	0,2	2,2	0,4	2,3
63 Hz	1,7	2,5	0,8	1,8	0,2	1,2	1,0	1,2	1,3	1,8	1,4	2,6	1,4	3,1	1,4	3,4
80 Hz	1,1	2,3	1,3	1,3	1,7	0,5	2,2	0,4	2,6	0,8	2,9	1,6	3,0	2,3	3,1	2,8
100 Hz	2,6	1,4	1,4	1,7	0,5	2,0	0,3	2,3	1,0	2,5	2,1	2,5	2,9	2,6	3,5	2,6
125 Hz	2,4	0,4	1,9	0,5	1,7	0,8	1,6	1,4	1,8	2,2	2,1	2,9	2,4	3,3	2,6	3,8
160 Hz	0,7	1,6	1,0	1,4	1,4	1,3	1,9	1,5	2,5	1,7	2,9	2,1	3,3	2,4	3,6	2,5
200 Hz	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,6	1,2	2,2	1,2	2,9	1,1	3,5	1,0	3,9	0,9
250 Hz	1,7	0,5	1,6	0,7	1,4	1,0	1,4	1,3	1,5	1,6	1,6	1,8	1,7	1,9	1,7	2,1
315 Hz	0,3	2,5	0,6	2,4	0,8	2,3	1,1	2,1	1,2	1,9	1,3	1,8	1,3	1,7	1,3	1,6
400 Hz	1,5	2,9	1,6	2,7	1,7	2,5	1,9	1,8	2,1	1,1	2,4	0,4	2,7	0,1	2,8	0,4
500 Hz	2,8	3,5	2,7	3,2	2,5	2,8	2,0	2,3	1,4	1,9	0,8	1,7	0,4	1,4	0,1	1,2
630 Hz	3,3	3,4	3,0	3,2	2,6	2,9	2,1	2,2	1,6	1,4	1,3	0,7	1,1	0,1	1,0	0,4
800 Hz	4,3	0,4	4,0	0,5	3,5	0,6	2,6	0,6	1,9	0,4	1,2	0,3	0,7	0,1	0,3	0,0
1000 Hz	2,5	1,0	2,4	0,8	2,2	0,5	1,7	0,2	1,1	0,1	0,7	0,2	0,3	0,3	0,0	0,4
1250 Hz	0,3	0,4	0,0	0,3	0,2	0,4	0,1	0,9	0,0	1,2	0,2	1,5	0,4	1,8	0,4	2,0
1600 Hz	1,1	2,6	1,0	2,7	0,7	2,5	0,1	2,1	0,6	1,3	1,2	0,6	1,7	0,0	2,0	0,3
2000 Hz	2,3	0,3	2,3	0,5	2,1	0,8	1,9	1,0	1,5	1,1	1,1	1,2	0,8	1,2	0,7	1,2
2500 Hz	1,3	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,5	1,9	1,1	2,0	0,8	2,0	0,5	2,1	0,3	2,1
3150 Hz	0,9	2,8	1,1	2,8	1,3	2,9	1,4	3,0	1,5	3,1	1,6	3,1	1,7	3,1	1,7	3,2
4000 Hz	1,9	5,6	2,0	5,6	2,1	5,5	2,2	5,6	2,3	5,8	2,3	5,9	2,4	6,0	2,4	6,1
5000 Hz	4,2	8,7	4,3	8,3	4,3	8,1	4,5	8,0	4,7	8,0	4,8	8,1	4,8	8,2	5,0	8,2
6300 Hz	8,5	8,4	8,2	8,6	8,0	8,8	7,9	9,1	8,0	9,4	8,2	9,6	8,3	9,8	8,4	9,9
8000 Hz	11,2	4,0	10,9	4,7	10,8	5,5	10,8	6,3	10,9	6,7	11,2	6,9	11,4	7,1	11,5	7,2

*Valeurs en rouge désignent les dépassements des tonalités marquées

Calculs des tonalités de l'éolienne VESTAS V110 – 2,2 MW

VESTAS - V117 - 4,2 MW - STE - 91,5 m																
Fréquences	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup	inf	sup
50 Hz	0,6	0,3	0,7	0,5	1,2	0,9	1,5	1,2	1,6	1,2	1,7	1,3	1,7	1,4	1,9	1,4
63 Hz	0,4	0,5	0,7	0,5	1,1	0,9	1,4	1,1	1,4	1,2	1,5	1,2	1,6	1,3	1,7	1,4
80 Hz	0,4	0,6	0,5	0,8	0,8	1,1	1,1	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
100 Hz	0,6	0,5	0,7	0,7	1,0	0,9	1,3	1,1	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,2	1,5	1,2
125 Hz	0,6	0,5	0,8	0,5	1,1	0,8	1,3	1,0	1,4	1,0	1,4	1,0	1,4	1,0	1,4	1,1
160 Hz	0,5	0,9	0,5	0,9	0,8	1,2	1,0	1,3	1,1	1,3	1,1	1,3	1,1	1,4	1,2	1,4
200 Hz	0,6	1,1	0,7	1,2	1,0	1,2	1,1	1,4	1,2	1,3	1,2	1,4	1,2	1,4	1,3	1,4
250 Hz	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4
315 Hz	1,0	1,4	1,2	1,4	1,2	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5
400 Hz	1,2	1,5	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5	1,6	1,4	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6
500 Hz	1,5	1,6	1,5	1,7	1,5	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
630 Hz	1,6	1,8	1,6	1,8	1,6	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6
800 Hz	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
1000 Hz	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,0	1,7	1,9	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,8
1250 Hz	2,0	2,3	2,0	2,4	1,9	2,2	1,8	2,1	1,8	2,0	1,8	2,0	1,8	2,0	1,8	1,9
1600 Hz	2,3	2,5	2,4	2,4	2,2	2,3	2,1	2,2	2,0	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	1,9	1,9
2000 Hz	2,5	2,8	2,5	2,7	2,3	2,5	2,2	2,4	2,2	2,4	2,2	2,3	2,1	2,2	2,0	2,1
2500 Hz	2,7	3,1	2,7	3,1	2,5	2,8	2,4	2,6	2,4	2,6	2,3	2,5	2,3	2,5	2,1	2,4
3150 Hz	3,1	3,3	3,1	3,3	2,8	3,0	2,6	2,8	2,6	2,8	2,6	2,7	2,4	2,7	2,4	2,5
4000 Hz	3,5	3,4	3,5	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,9	2,7	2,8	2,7	2,8	2,6	2,7	2,5
5000 Hz	3,6	3,8	3,6	3,7	3,2	3,4	2,9	3,1	2,9	3,0	2,8	3,0	2,8	2,9	2,7	2,7
6300 Hz	3,9	3,7	3,8	3,6	3,5	3,2	3,1	2,9	3,1	2,9	3,1	2,8	3,0	2,7	2,8	2,6
8000 Hz	4,2	2,4	4,1	2,3	3,6	2,1	3,4	1,7	3,3	1,7	3,2	1,8	3,1	1,6	2,9	1,5

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

Les données acoustiques à l'émission du modèle V110 indiquent des tonalités marquées de 6300 à 8000 Hz. Or la contribution sonore des éoliennes à ces fréquences est nulle ou très faible au droit du récepteur le plus impacté par les éoliennes. En effet, les hautes fréquences se propagent sur de faibles distances. La contribution au droit des riverains étant nulle de 6300 à 8000 Hz, aucune tonalité marquée n'est audible au droit des habitations les plus exposées.

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.

5.1. EFFETS CUMULES

La méthode d'analyse des effets cumulés est précisée dans le **guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de la Direction Générale de la Prévention des Risques**, dans le chapitre 7.6. Méthodes d'analyses des effets cumulés. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. *« Le développement de l'éolien implique de plus en plus de développer des projets dans des zones déjà prospectées et exploitées. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. A ce titre les autres projets éoliens connus doivent être pris en compte de la façon suivante :*

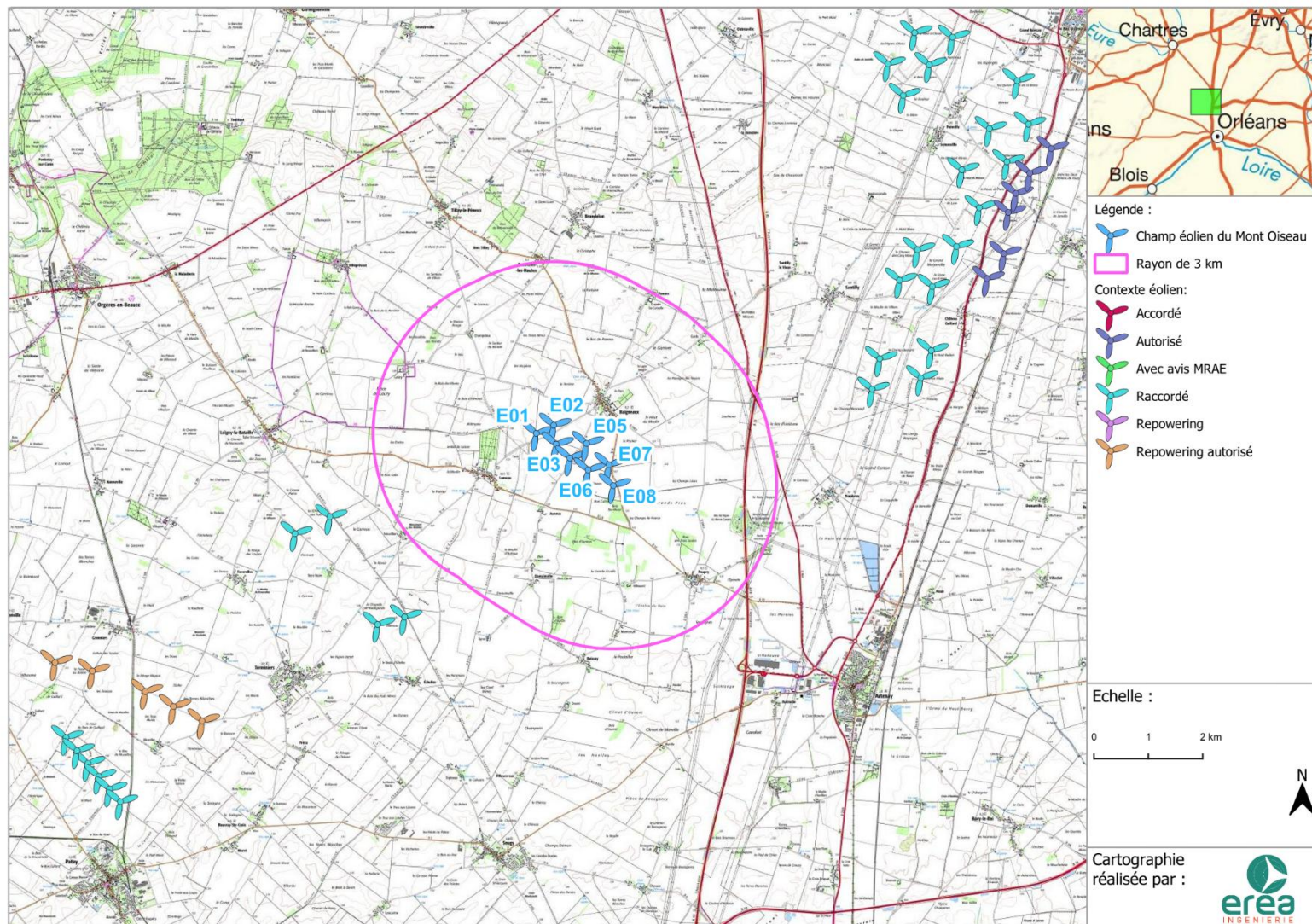
- *Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes) ;*
- *Cas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

A titre indicatif, dans le cas d'un écart de contribution sonore de 10 dB(A) entre 2 sources de bruit par rapport à un point d'analyse, on considère que la sensation de bruit est « doublée ».

Les parcs et projets éoliens les plus proches de celui du Champ éolien du Mont Oiseau sont situés à plus de 3 km de part et d'autre du projet.

Au vu de l'éloignement des projets et leurs dimensions, aucun impact cumulé n'est à prévoir.

La carte ci-dessous localise les parcs et projets éoliens situés à proximité du projet de la du Champ éolien du Mont Oiseau.



Contexte éolien autour du projet

5.2. SCENARIO DE REFERENCE

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

L'ambiance sonore du site est représentative d'une zone rurale marquée par une activité anthropique modérée. Ces bruits vont a priori peu évoluer, avec ou sans la prise en considération du projet du Champ éolien du Mont Oiseau. En effet, seul le trafic sur les quelques routes peut évoluer 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 comme le montre l'analyse prévisionnelle de cette étude, mais l'ambiance sonore générale restera caractéristique d'une zone rurale modérément marquée par les activités humaines.

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 du Champ éolien du Mont Oiseau. Ce rapport intègre les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

Ce projet prévoit l'implantation de 8 éoliennes sur la commune de Baigneaux dans le département de l'Eure-et-Loire (28).

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** de la ferme éolienne 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

Dans un premier temps, ce rapport fait état de l'ambiance sonore initiale du site sur la base d'une campagne de mesures *in situ*.

Les niveaux sonores mesurés *in situ* sont variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit sont caractéristiques d'un environnement rural relativement calme avec quelques particularités pour la période de jour pour certains points (bruit de machines agricoles, passage d'animaux, végétation).

Les mesures de bruit réalisées ont été analysées à partir de l'indicateur L₅₀ en fonction de la vitesse du vent (vitesse à 10 m du sol). **Ces niveaux varient globalement entre 21 et 56 dB(A) selon les classes de vent (entre 3 et 10 m/s), les périodes (jour et nuit).**

6.2. ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les calculs sont réalisés à partir des modèles de turbines suivants :

- VESTAS - V110 - 2,2 MW – STE - 85 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E01 et E02
- VESTAS - V117 - 4,2 MW – STE – 91,5 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E03 à E08

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**).

L'analyse prévisionnelle montre des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit pour les modèles étudiés. Un bridage des éoliennes est défini afin de respecter les seuils réglementaires à chacune des habitations.

Le niveau sonore du parc sera contrôlé lors des 6 premiers mois suivants sa mise en exploitation pour vérifier le respect de la réglementation avec, si nécessaire, une adaptation des plans de bridage.

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

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).

Au vu de l'éloignement des projets et leurs dimensions, aucun impact cumulé n'est à prévoir.

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 habitations concernées par le projet éolien quelles que soient les périodes de jour ou de nuit et les conditions (vitesse et direction) de vent considérées.

ANNEXES

ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

ANNEXE N°2 : CARTES ISOPHONES DES VARIANTES V1 ET V2

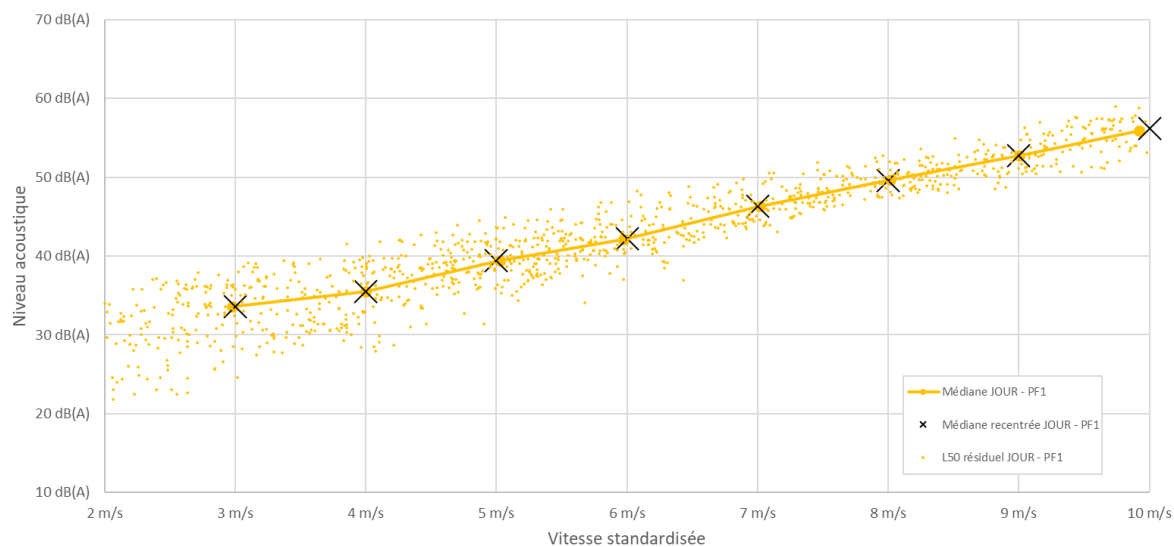
ANNEXE N°3 : DONNEES DES EMISSIONS SONORES

ANNEXE N°4 : LOGICIEL DE CALCULS

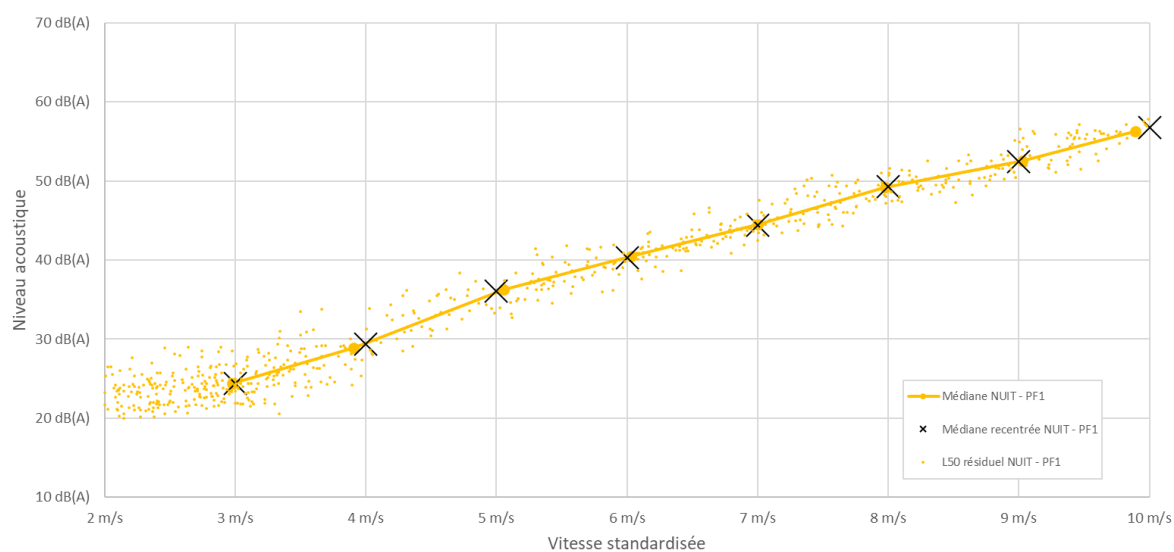
ANNEXE N°1 : ANALYSES « BRUIT-VENT »

Les analyses « bruit-vent » sont présentées ci-après pour chacun des 5 points de mesures réalisés.

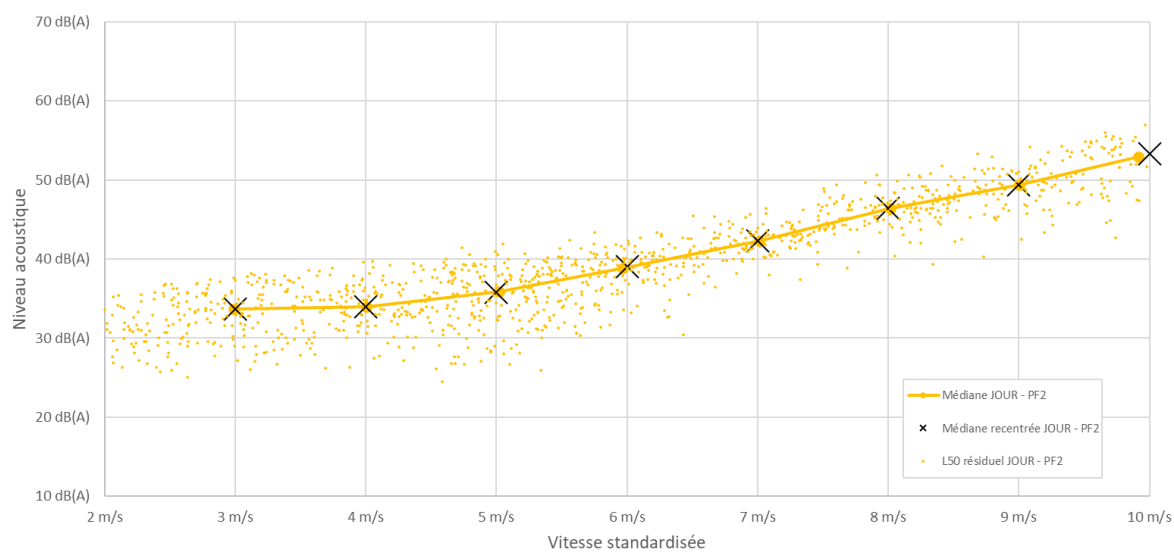
PF1 - Période du Jour (7h - 22h) - 8, Rue d'Auneux - 28140 BAIGNEAUX



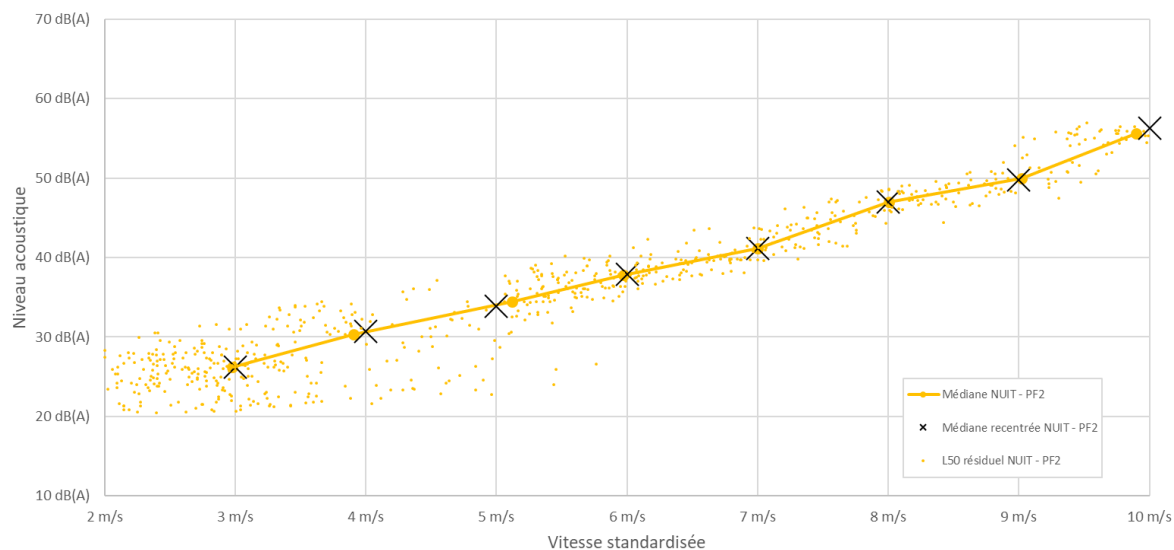
PF1 - Période de Nuit (22h - 7h) - 8, Rue d'Auneux - 28140 BAIGNEAUX



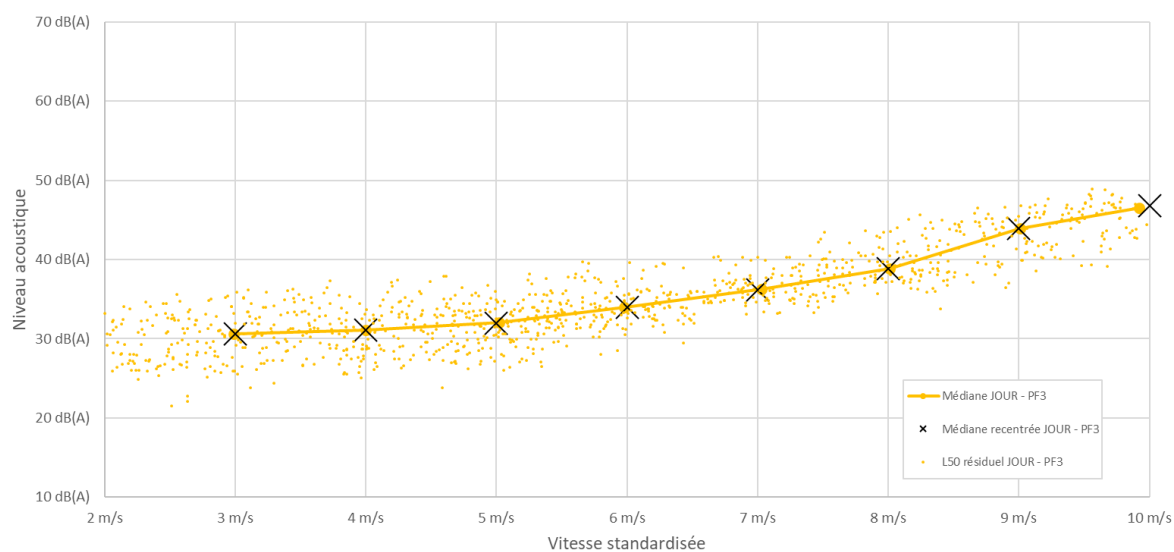
PF2 - Période du Jour (7h - 22h) - 3, Rue de la plaine - 28140 BAIGNEAUX



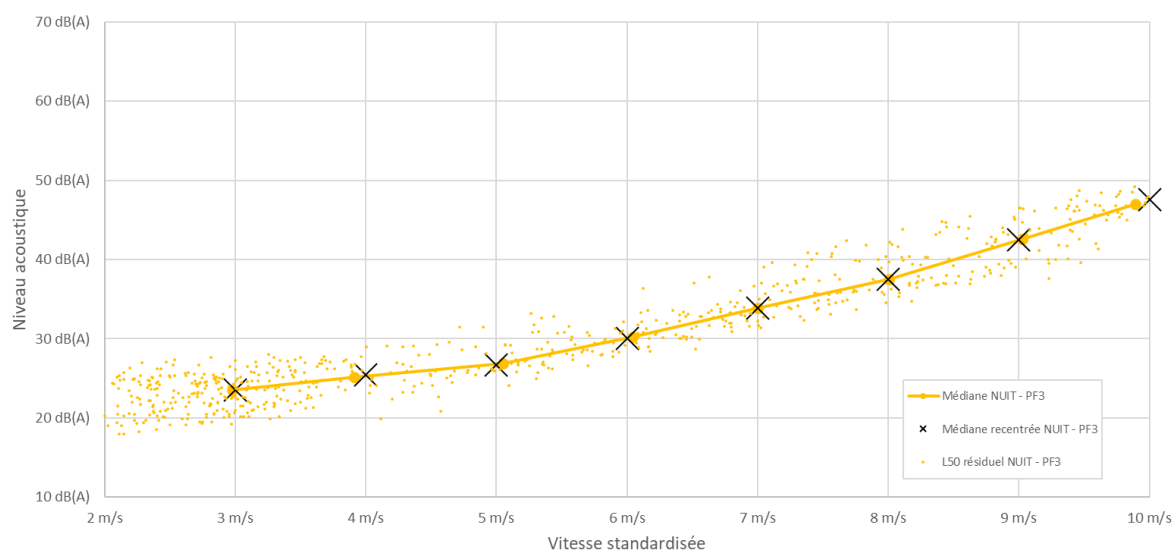
PF2 - Période de Nuit (22h - 7h) - 3, Rue de la plaine - 28140 BAIGNEAUX



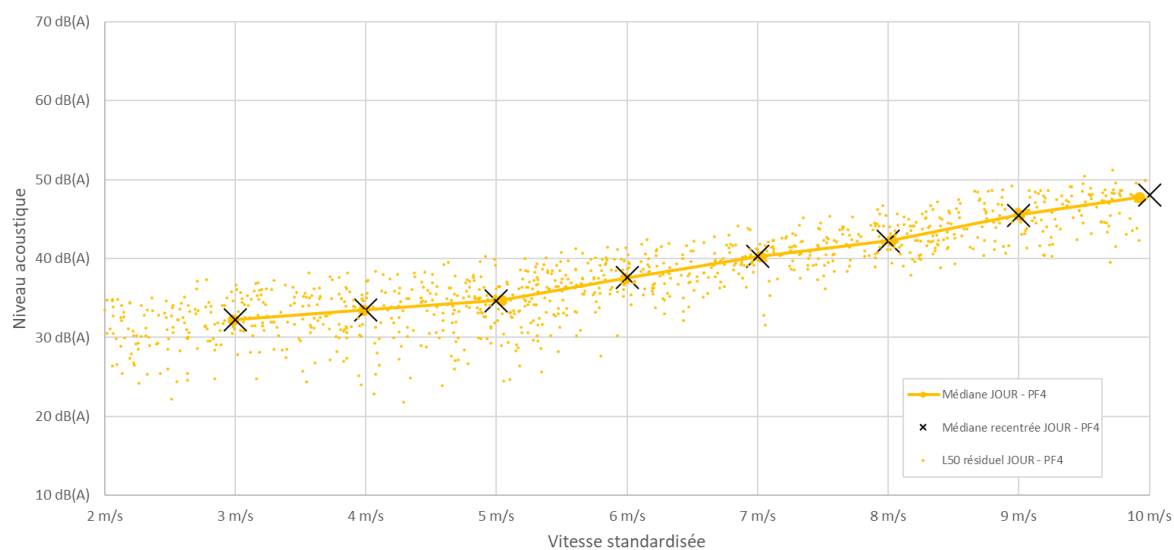
PF3 - Période du Jour (7h - 22h) - 3, Auneux - 28140 LUMEAU



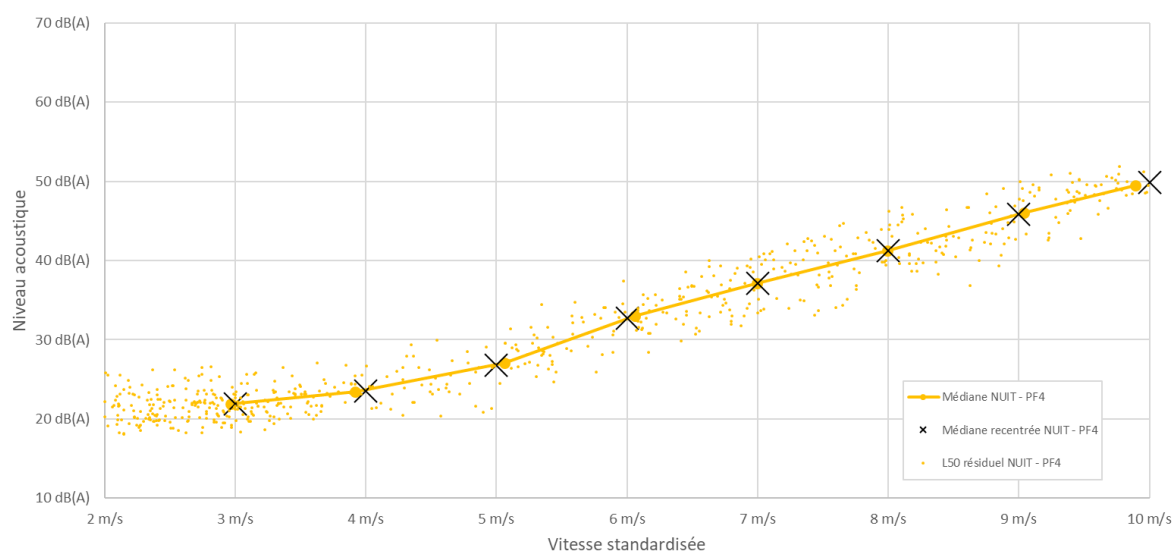
PF3 - Période de Nuit (22h - 7h) - 3, Auneux - 28140 LUMEAU



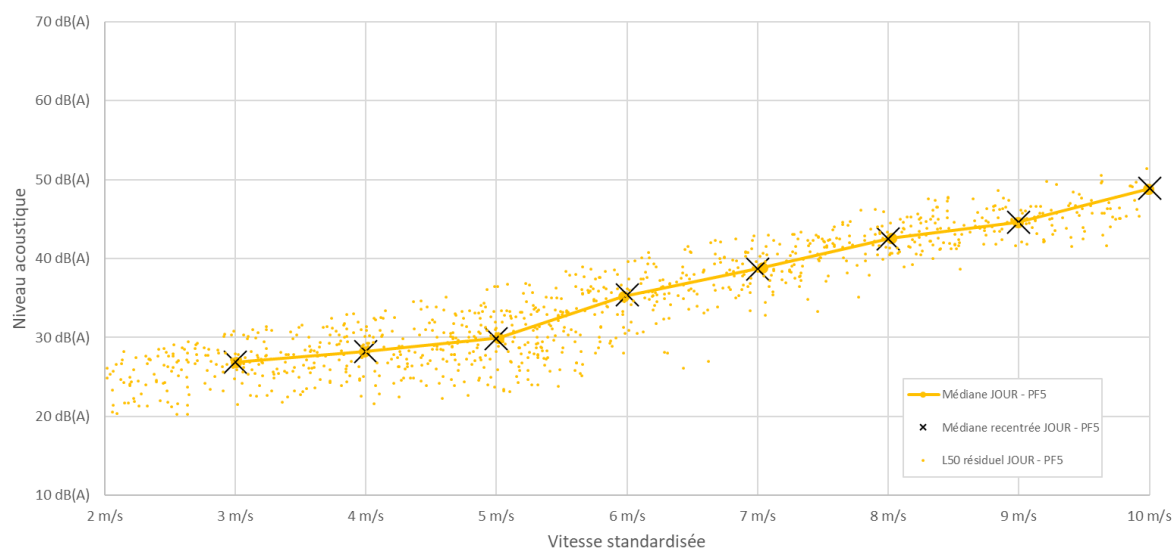
PF4 - Période du Jour (7h - 22h) - 50, Grande rue -28140 LUMEAU



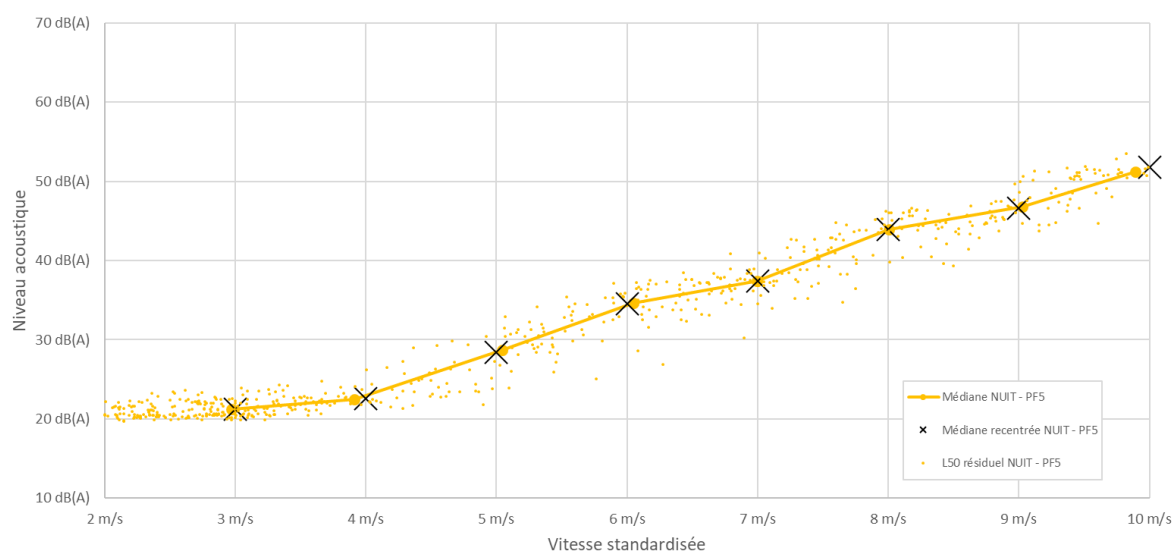
PF4 - Période de Nuit (22h - 7h) - 50, Grande rue -28140 LUMEAU



PF5 - Période du Jour (7h - 22h) - 3, Champdoux - 28140 TILLAY-LE-PENEUX



PF5 - Période de Nuit (22h - 7h) - 3, Champdoux - 28140 TILLAY-LE-PENEUX



ANNEXE N°2 : CARTES ISOPHONES DES VARIANTES V1 ET V2

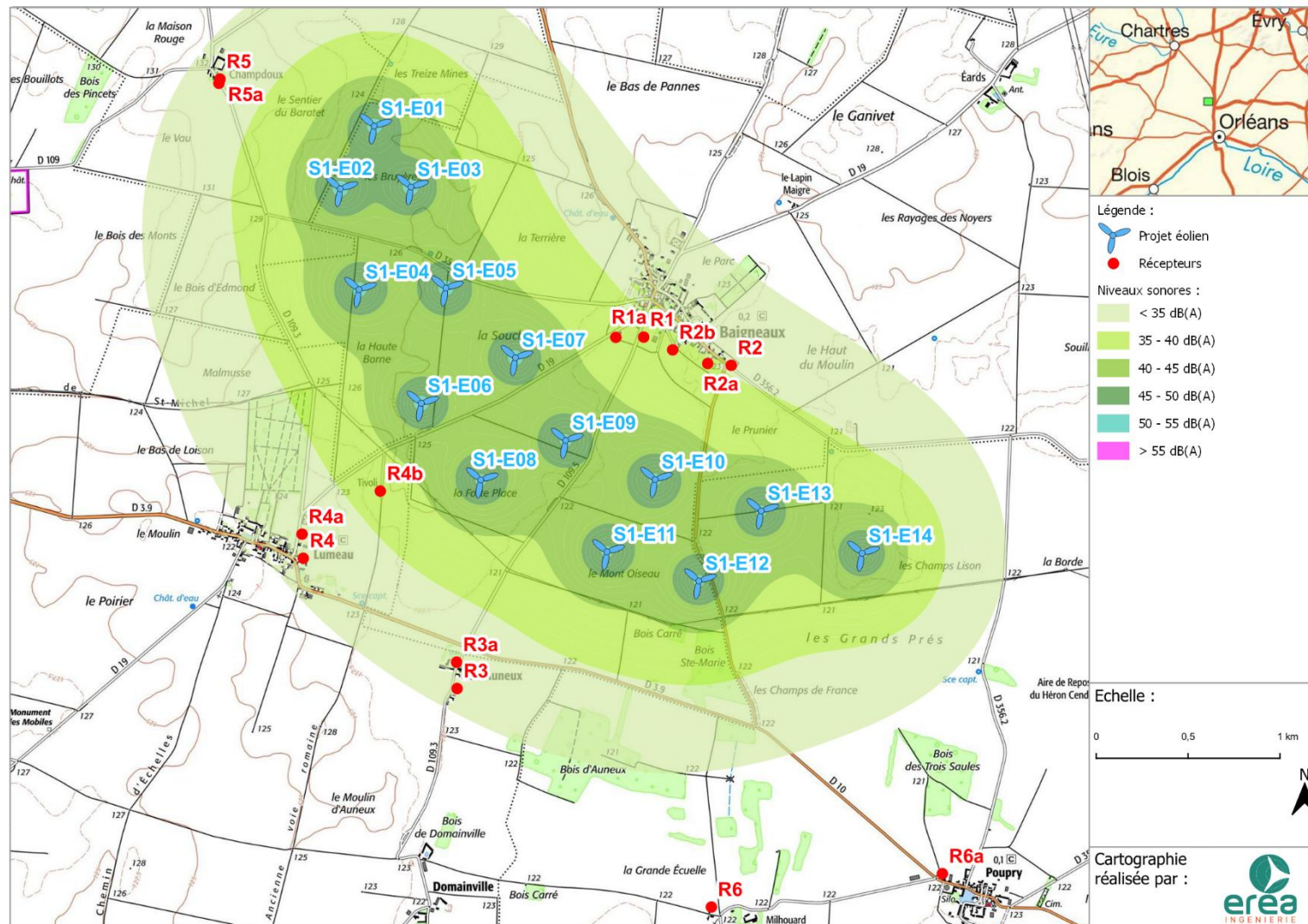
PRESENTATION DE LA VARIANTE V1

La variante V1 est composé de 14 éoliennes, les coordonnées d'implantation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

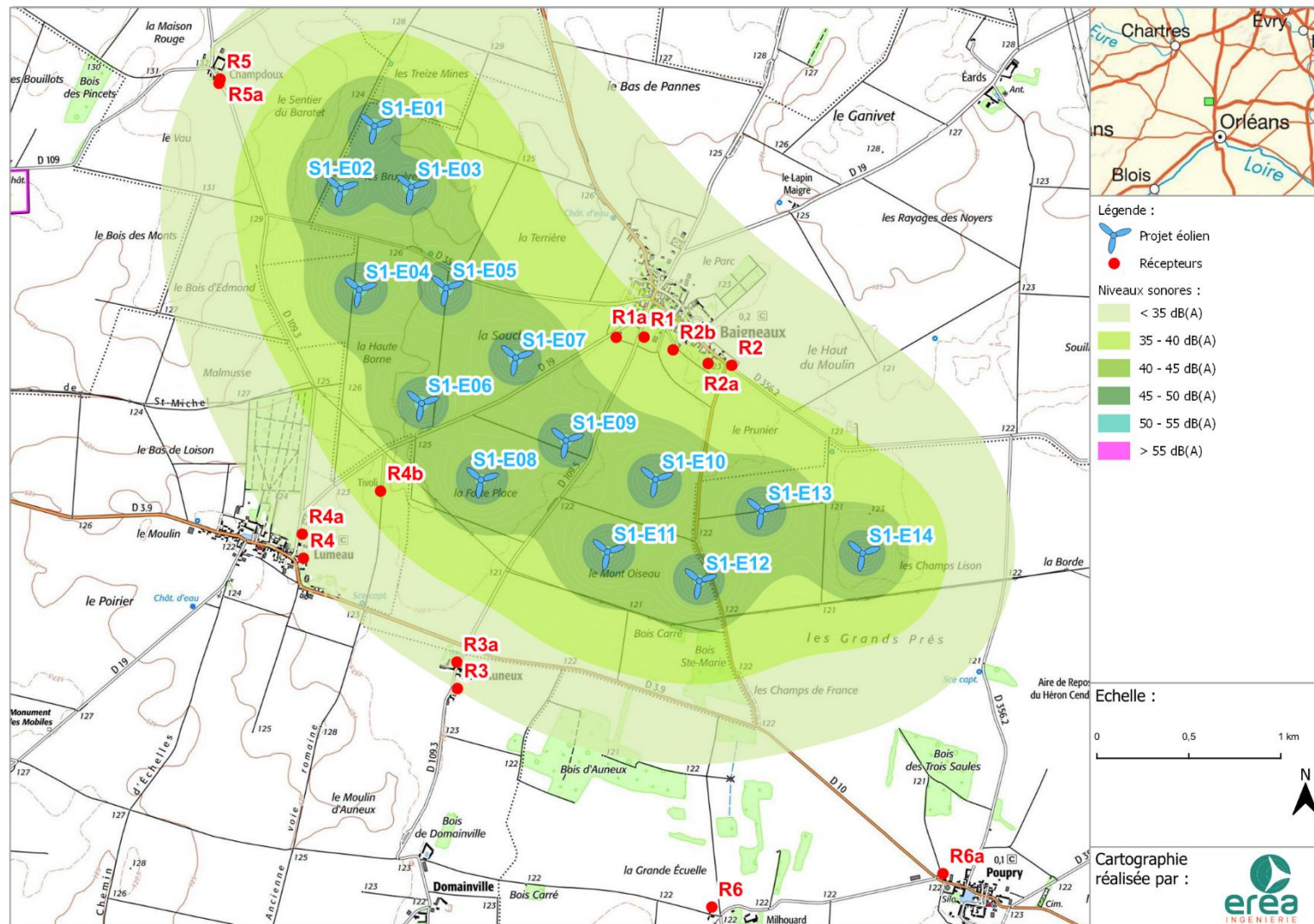
Eoliennes	Lambert 93	
	X	Y
E01	610304	6782499
E02	610119	6782159
E03	610504	6782167
E04	610221	6781611
E05	610693	6781618
E06	610560	6780992
E07	611072	6781240
E08	610883	6780576
E09	611345	6780790
E10	611831	6780578
E11	611570	6780185
E12	612069	6780026
E13	612409	6780407
E14	612957	6780177
<u>coordonnées des éoliennes</u>		

Pour le calcul des cartes isophones présentées ci-dessous, le scénario suivant est pris en compte :

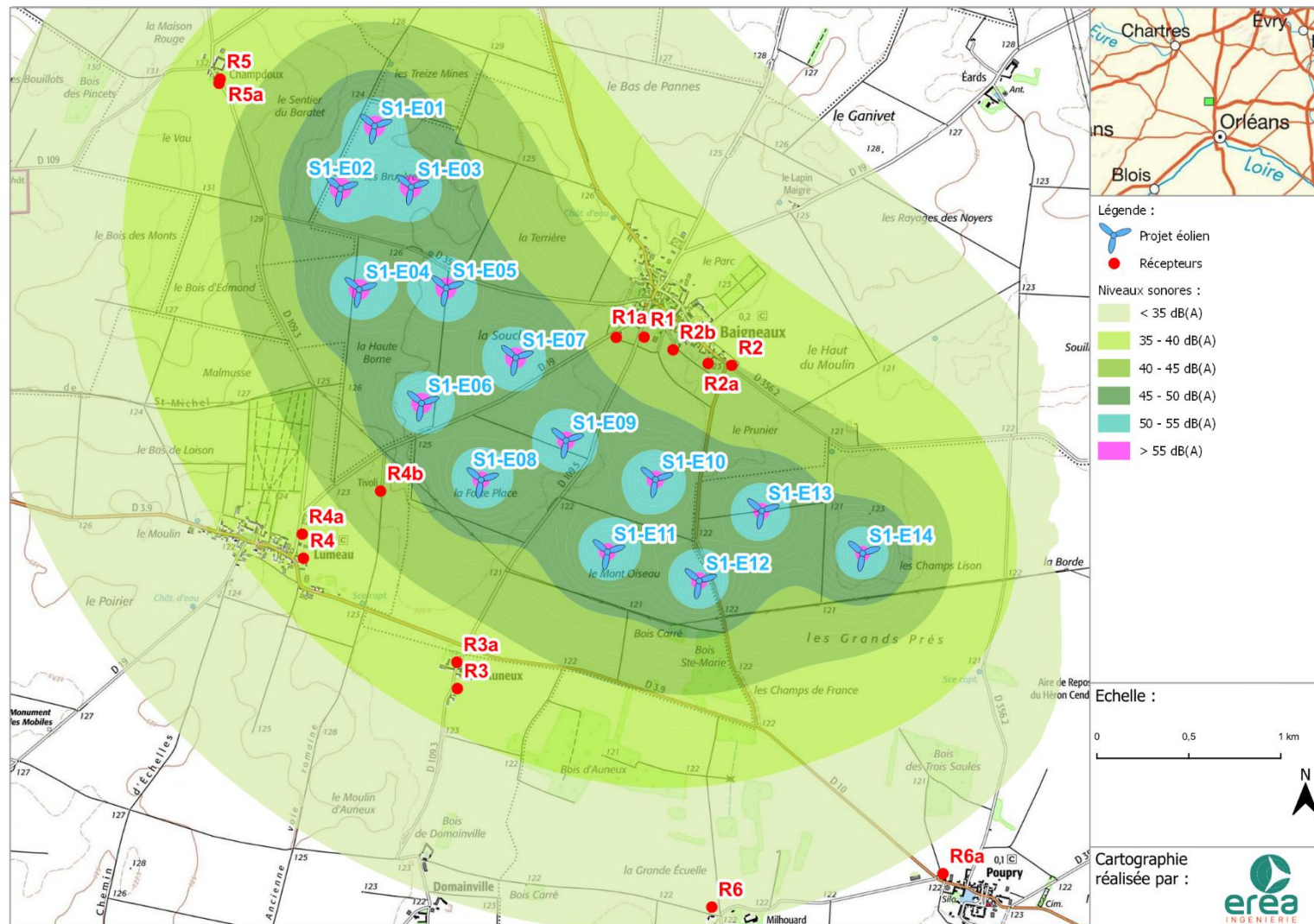
- Vestas V117 – 4,2 MW – STE – 85 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E01 à E07
- Vestas V117 – 4,2 MW – STE – 91,5 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E08 à E14



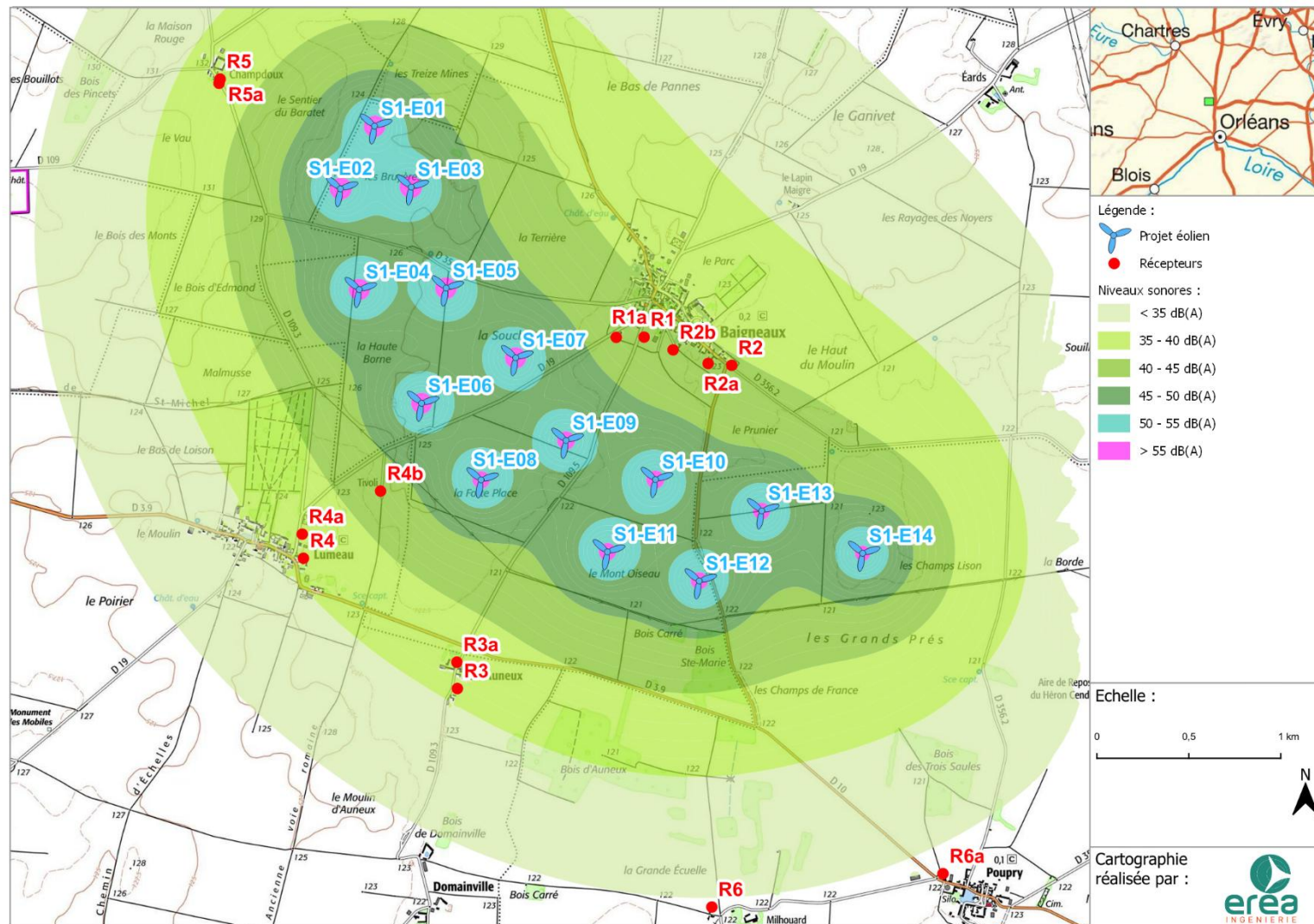
Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 5 m/s – Vents de Nord-Est – Variante V1



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 5 m/s – Vents de Sud-Ouest – Variante V1



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 10 m/s – Vents de Nord-Est – Variante V1



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 10 m/s – Vents de Sud-Ouest – Variante V1

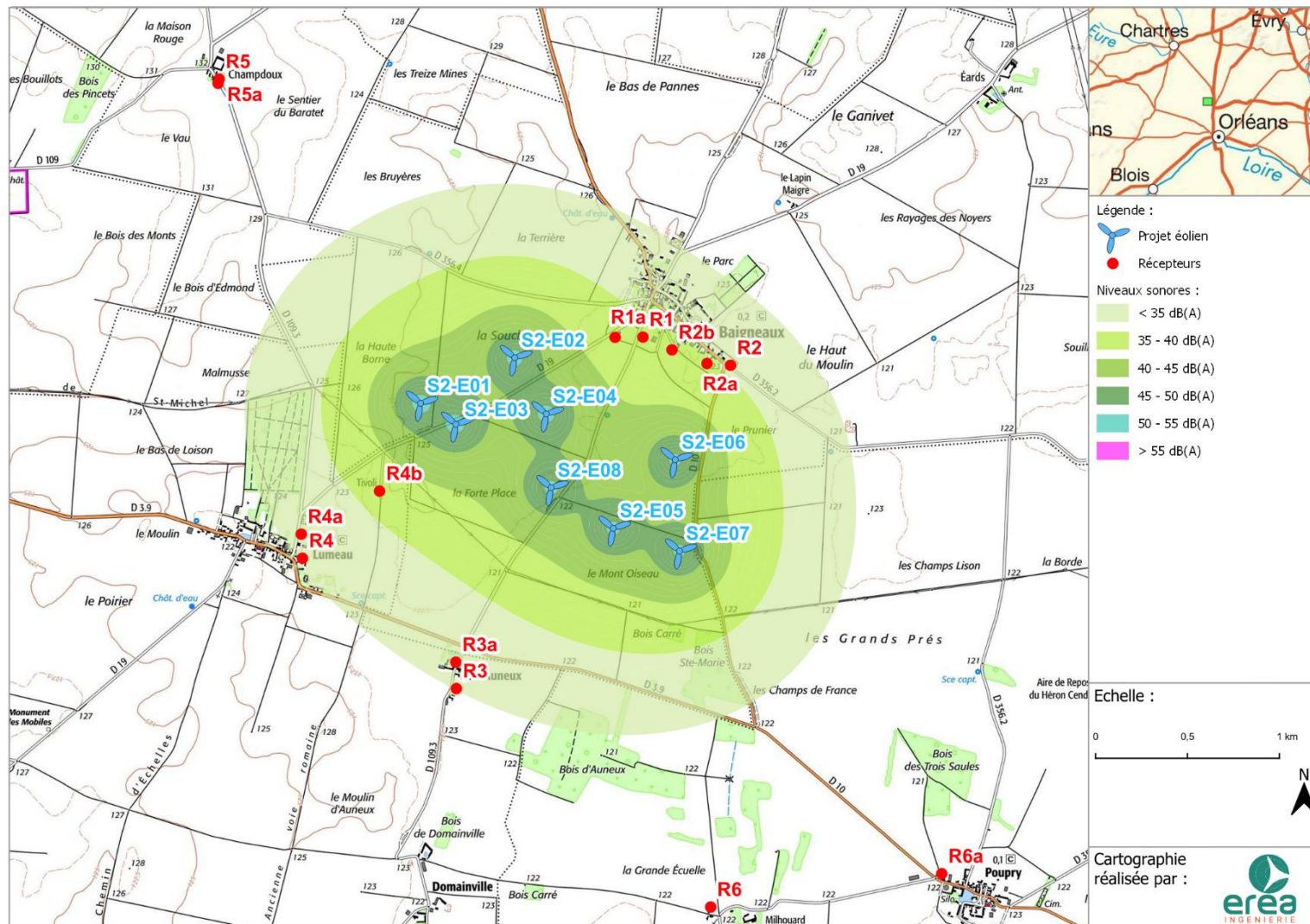
PRESENTATION DE LA VARIANTE V2

La variante V1 est composé de 8 éoliennes, les coordonnées d'implantation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

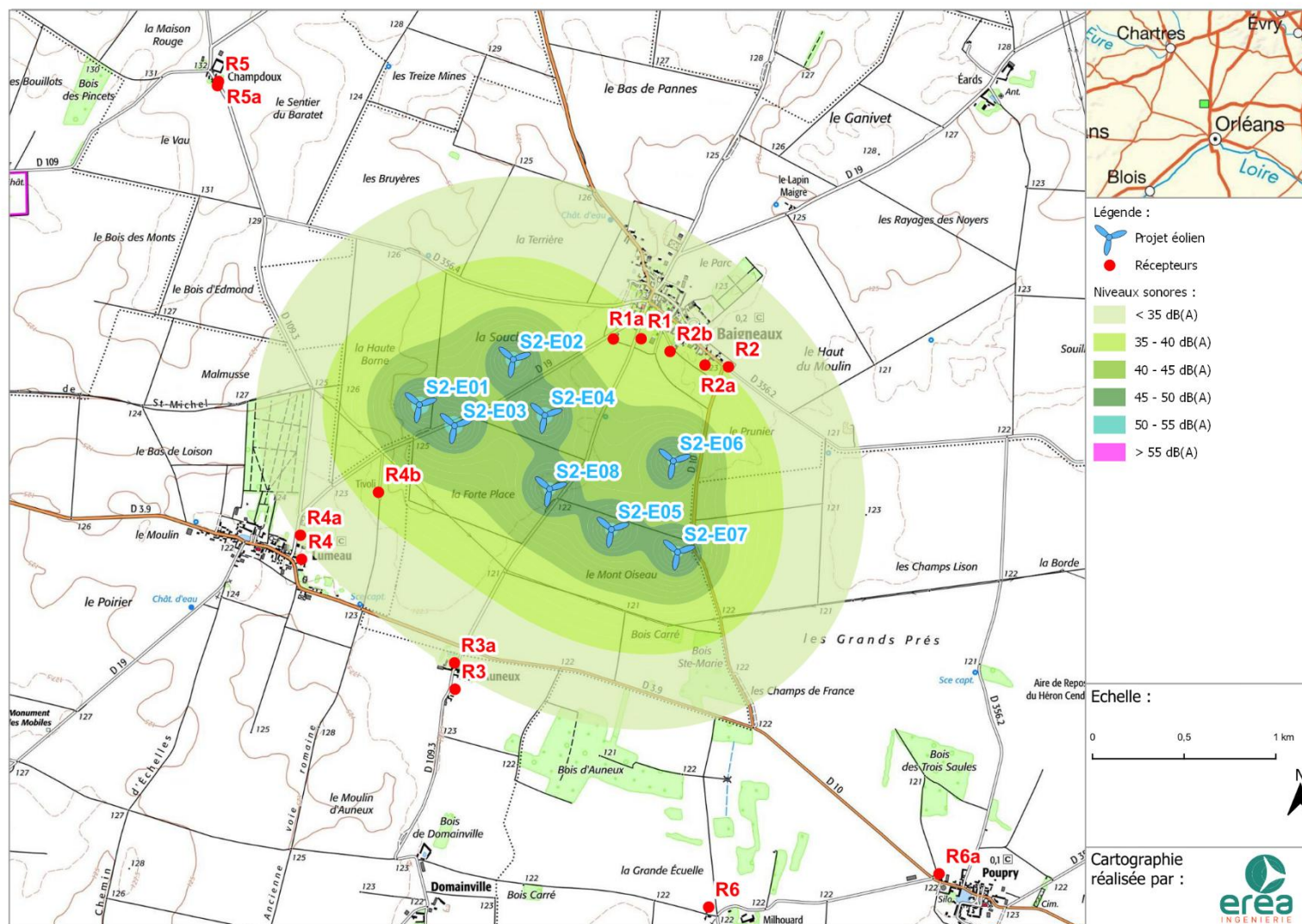
Eoliennes	Lambert 93	
	X	Y
E01	610560	6780992
E02	611072	6781240
E03	610752	6780878
E04	611244	6780934
E05	611607	6780313
E06	611944	6780685
E07	611968	6780189
E08	611270	6780533
<u>coordonnées des éoliennes</u>		

Pour le calcul des cartes isophones présentées ci-dessous, le scénario suivant est pris en compte :

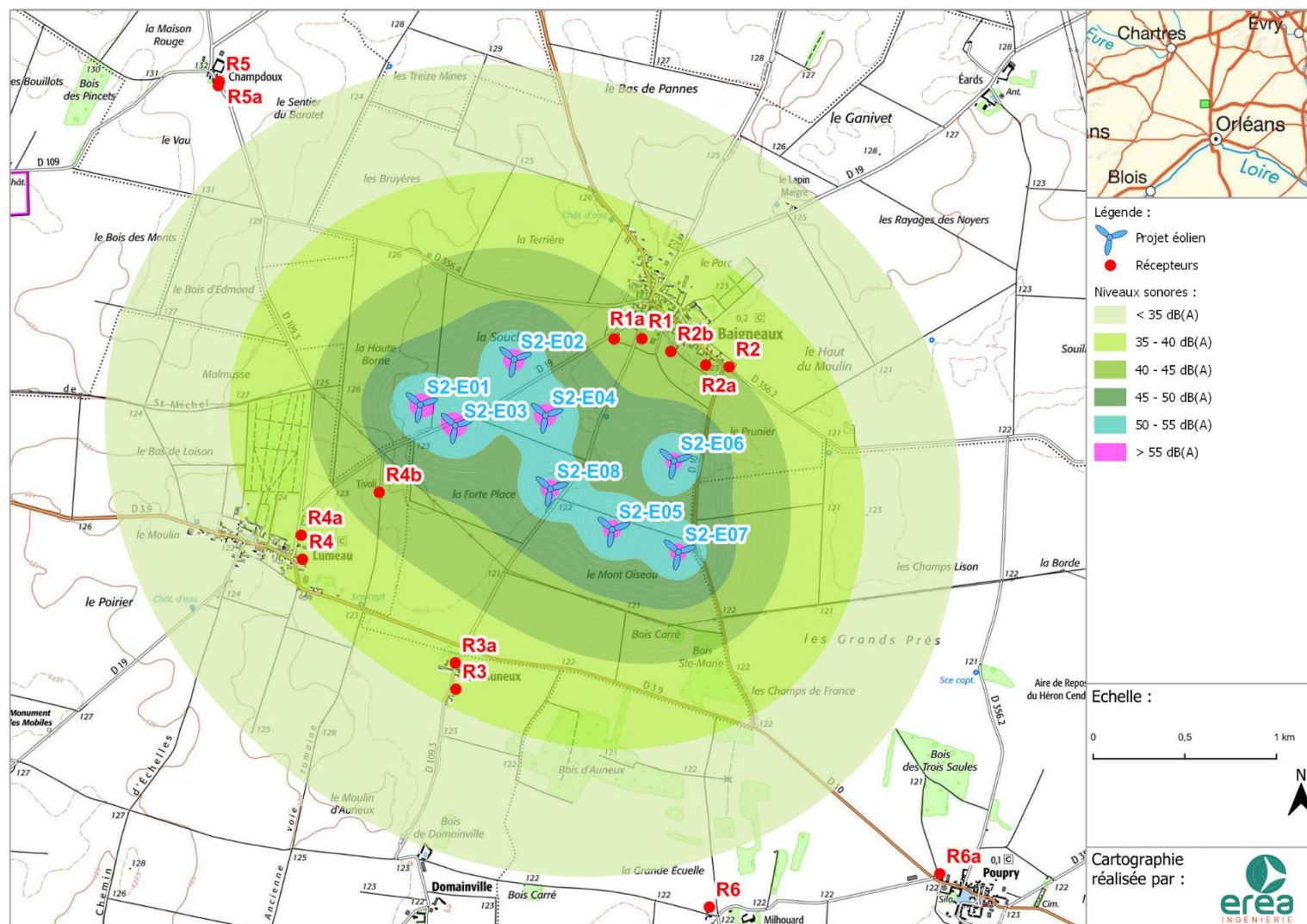
- Vestas V117 – 4,2 MW – STE – 85 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E01 à E04
- Vestas V117 – 4,2 MW – STE – 91,5 m de hauteur nacelle pour les éoliennes E05 à E08



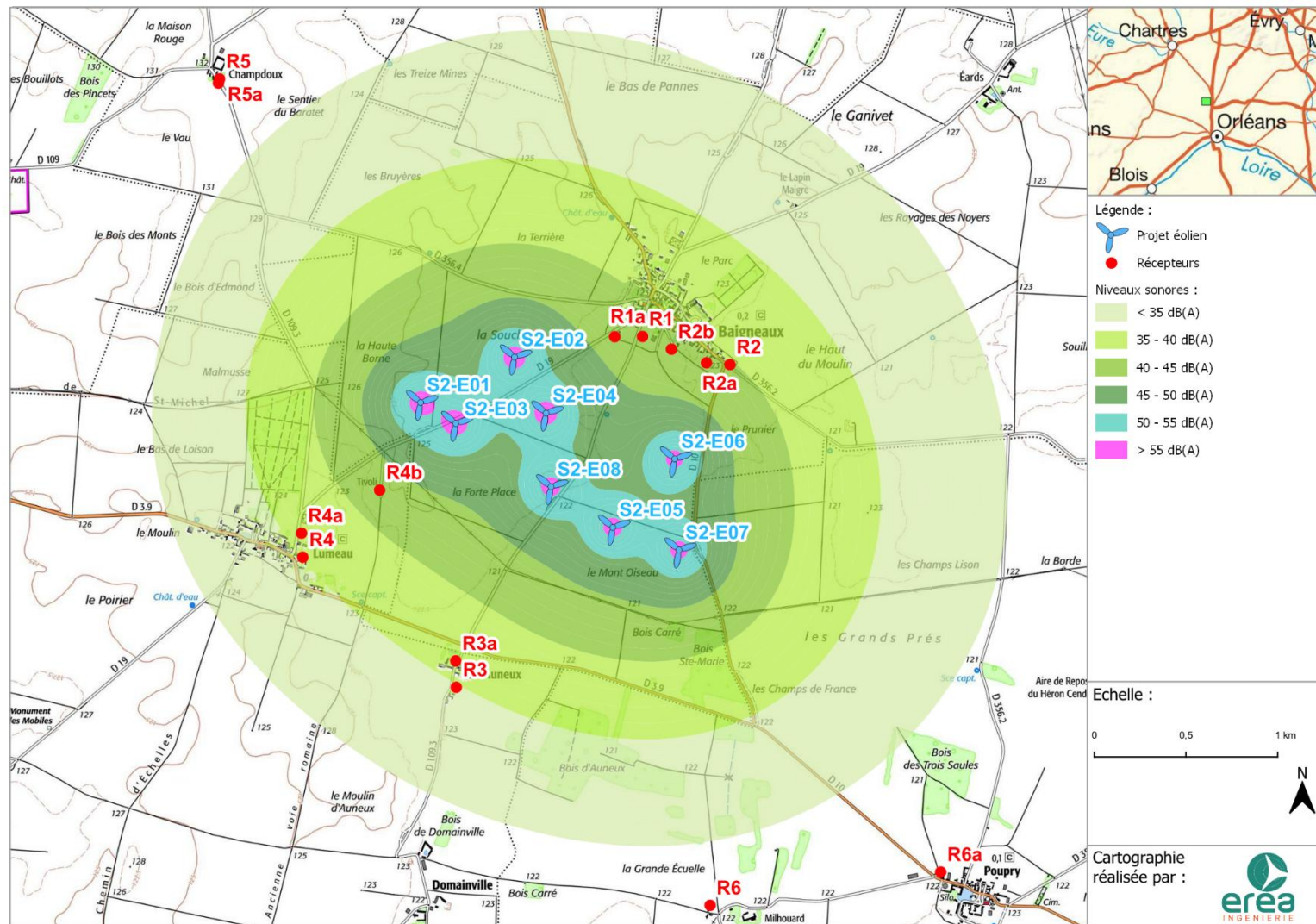
Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 5 m/s – Vents de Nord-Est – Variante V2



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 5 m/s – Vents de Sud-Ouest – Variante V2



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 10 m/s – Vents de Nord-Est – Variante V2



Isophone à 2 m du sol de la contribution des éoliennes à une vitesse de vent standardisé de 10 m/s – Vents de Sud-Ouest – Variante V2

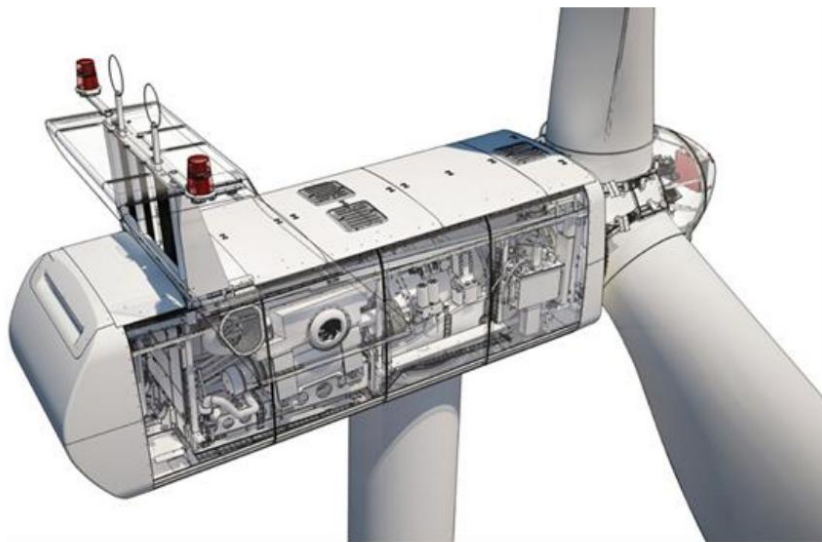
ANNEXE N°3 : DONNEES DES EMISSIONS DES EOLIENNES

RESTRICTED

DMS 0059-4341_01

V110-2.2 MW Third octave noise emission

Original Instruction: T05 0059-4341 VER 01



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

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

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

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

RESTRICTED
V110-2.2 MW
Third octave noise emission

Date 2017-01-30

Page 6 of 7

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

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

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

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0059-4341 VER 01

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

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0062-4195 V01
11 August 2022

Performance specification

V110-2.2 MW 50/60 Hz

Original Instruction: T05 0062-4195 VER 01



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 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.

T05 0062-4195 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2022-08-24 by FAFCA

RESTRICTED

Document no.: 0062-4195 V01
Document owner: Platform Management
Type: T05 – General Description

Performance specification
Performance

Date: 11 August 2022
Restricted
Page 12 of 12

Original Instruction: T05 0062-4195 VER 01

Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ¹)
3.0	95.5	95.5
4.0	96.4	96.1
5.0	97.9	97.3
6.0	101.9	100.9
7.0	103.9	102.6
8.0	106.4	104.8
9.0	107.6	106.0
10.0	107.7	106.1
11.0	107.7	106.1
12.0	107.7	106.1
13.0	107.7	106.1
14.0	107.7	106.1
15.0	107.7	106.1
16.0	107.7	106.1
17.0	107.7	106.1
18.0	107.7	106.1
19.0	107.7	106.1
20.0	107.7	106.1

Table 3-9: Sound power level at hub height: V110-2.200, 2.150, 2.100 & 2.050 kW,

¹ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

T05 0062-4195 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2022-08-24 by FA/CA

RESTRICTED

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

Performance specification

V110-2.0 MW 50/60 Hz

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03



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

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

Vestas

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

RESTRICTED

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

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 14 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

Sound Power Level at Hub Height – Mode 0		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition. 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear:	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ¹)
3.0	95.3	95.3
4.0	96.1	95.8
5.0	97.5	96.9
6.0	101.7	100.7
7.0	103.6	102.3
8.0	106.1	104.5
9.0	107.6	106.0
10.0	107.6	106.0
11.0	107.6	106.0
12.0	107.6	106.0
13.0	107.6	106.0
14.0	107.6	106.0
15.0	107.6	106.0
16.0	107.6	106.0
17.0	107.6	106.0
18.0	107.6	106.0
19.0	107.6	106.0
20.0	107.6	106.0
21.0	107.6	106.0
22.0	107.6	106.0

Table 3-11 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, mode 0

¹ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

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



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

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

RESTRICTED

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

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 15 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

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

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

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

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

RESTRICTED

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

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 16 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

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

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

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

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

RESTRICTED

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

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 17 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

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

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

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

RESTRICTED

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

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 30 September 2021
Restricted
Page 18 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 03

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 4		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition. 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ⁵)
3.0	93.3	93.3
4.0	93.6	93.3
5.0	95.2	94.6
6.0	97.6	96.7
7.0	99.5	98.3
8.0	100.5	99.0
9.0	101.7	100.2
10.0	102.2	100.7
11.0	102.3	100.8
12.0	102.4	100.9
13.0	102.9	101.4
14.0	104.0	102.5
15.0	105.4	103.9
16.0	106.4	104.9
17.0	106.9	105.4
18.0	107.0	105.5
19.0	107.0	105.5
20.0	107.0	105.5

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

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

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

RESTRICTED

DMS 0067-7587 V02

V117-4.0&4.2 MW Third octave noise emission (Strong wind & Typhoon)

Original Instruction: T05 0067-7587 VER 02



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

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

T05 0067-7587 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-01 by NELAN

DMS no.: 0067-7587_02
Issued by: Technology
Type: T05

RESTRICTED
V117-4.0&4.2 MW
Third octave noise emission

Date 2017-12-03

Page 7 of 12

3.2 Results V117 4.2 MW, PO1

Frequency	Hub height wind speeds [m/s]																	
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	13.1	12.6	13.2	19.7	25.9	31.6	35.8	36.7	36.9	37.3	38.0	38.8	39.4	40.0	40.4	40.9	41.2	41.7
8 Hz	20.0	19.7	20.3	26.5	32.4	37.8	41.7	42.6	42.8	43.1	43.8	44.5	45.0	45.5	45.9	46.3	46.6	47.0
10 Hz	26.1	25.9	26.7	32.5	38.1	43.2	46.9	47.9	48.0	48.3	48.9	49.5	50.0	50.4	50.8	51.1	51.4	51.7
12.5 Hz	32.0	31.9	32.7	38.2	43.5	48.3	51.9	52.8	53.0	53.3	53.7	54.3	54.7	55.0	55.3	55.7	55.9	56.2
16 Hz	38.0	38.0	38.9	44.1	49.1	53.7	57.1	58.0	58.2	58.4	58.8	59.2	59.6	59.9	60.1	60.4	60.6	60.8
20 Hz	43.2	43.3	44.2	49.1	53.9	58.2	61.5	62.5	62.6	62.8	63.1	63.5	63.7	64.0	64.2	64.4	64.6	64.8
25 Hz	48.0	48.2	49.2	53.9	58.4	62.5	65.7	66.6	66.7	66.8	67.1	67.4	67.7	67.9	68.1	68.2	68.4	68.5
31.5 Hz	52.7	53.0	54.0	58.4	62.7	66.6	69.7	70.6	70.7	70.8	71.0	71.3	71.5	71.6	71.8	71.9	72.0	72.1
40 Hz	57.2	57.5	58.6	62.8	66.9	70.6	73.5	74.4	74.5	74.6	74.8	74.9	75.1	75.2	75.3	75.4	75.5	75.6
50 Hz	61.0	61.4	62.6	66.6	70.4	74.0	76.8	77.7	77.8	77.8	78.0	78.1	78.2	78.3	78.4	78.5	78.5	78.6
63 Hz	64.7	65.2	66.4	70.1	73.8	77.2	79.9	80.9	80.9	80.9	81.0	81.1	81.2	81.2	81.3	81.4	81.4	81.4
80 Hz	68.1	68.6	69.9	73.5	77.0	80.3	82.9	83.8	83.8	83.8	83.9	83.9	84.0	84.0	84.0	84.1	84.1	84.1
100 Hz	71.0	71.6	72.8	76.3	79.7	82.8	85.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
125 Hz	73.6	74.2	75.4	78.7	82.0	85.0	87.5	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
160 Hz	76.0	76.6	77.9	81.1	84.3	87.2	89.6	90.5	90.5	90.5	90.5	90.4	90.4	90.4	90.4	90.3	90.3	90.3
200 Hz	77.9	78.6	79.9	83.0	86.0	88.9	91.2	92.1	92.1	92.1	92.1	92.0	92.0	91.9	91.9	91.9	91.8	91.8
250 Hz	79.5	80.1	81.4	84.5	87.5	90.2	92.6	93.5	93.5	93.4	93.4	93.3	93.3	93.2	93.2	93.1	93.1	93.1
315 Hz	80.8	81.5	82.8	85.7	88.7	91.4	93.7	94.6	94.6	94.5	94.5	94.4	94.3	94.3	94.3	94.2	94.2	94.1
400 Hz	81.8	82.4	83.7	86.6	89.5	92.2	94.5	95.4	95.4	95.4	95.3	95.2	95.2	95.1	95.1	95.0	95.0	95.0
500 Hz	82.4	83.0	84.3	87.2	90.1	92.8	95.0	95.9	95.9	95.8	95.8	95.7	95.7	95.6	95.6	95.6	95.5	95.5
630 Hz	82.6	83.3	84.5	87.4	90.3	93.0	95.2	96.1	96.1	96.1	96.0	96.0	96.0	95.9	95.9	95.8	95.8	95.8
800 Hz	82.6	83.2	84.4	87.3	90.2	92.9	95.1	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.8
1 kHz	82.2	82.8	84.0	86.9	89.8	92.6	94.8	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7	95.6	95.6	95.6	95.6
1.25 kHz	81.5	82.0	83.2	86.2	89.1	91.9	94.2	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.1	95.2	95.2	95.2
1.6 kHz	80.3	80.9	81.9	85.0	88.0	90.9	93.2	94.1	94.1	94.1	94.2	94.2	94.3	94.3	94.3	94.3	94.4	94.4
2 kHz	79.0	79.4	80.5	83.6	86.7	89.6	92.0	92.9	92.9	92.9	93.0	93.1	93.2	93.2	93.3	93.4	93.4	93.4
2.5 kHz	77.3	77.7	78.7	81.9	85.1	88.1	90.5	91.4	91.4	91.5	91.6	91.8	91.9	92.0	92.0	92.1	92.2	92.2
3.15 kHz	75.2	75.5	76.4	79.8	83.1	86.3	88.7	89.6	89.6	89.7	89.9	90.1	90.2	90.4	90.5	90.6	90.7	90.8
4 kHz	72.7	73.0	73.8	77.3	80.8	84.0	86.6	87.4	87.5	87.6	87.8	88.1	88.3	88.4	88.6	88.7	88.8	88.9
5 kHz	70.0	70.2	71.0	74.6	78.3	81.7	84.3	85.1	85.2	85.4	85.6	85.9	86.2	86.4	86.6	86.7	86.8	87.0
6.3 kHz	66.9	67.0	67.7	71.5	75.3	78.9	81.6	82.4	82.5	82.7	83.0	83.4	83.7	84.0	84.2	84.4	84.6	84.8
8 kHz	63.4	63.4	63.9	68.0	72.0	75.7	78.5	79.3	79.5	79.7	80.1	80.5	80.9	81.2	81.5	81.7	81.9	82.2
10 kHz	59.7	59.6	60.1	64.4	68.5	72.5	75.4	76.2	76.3	76.6	77.1	77.6	78.0	78.4	78.7	79.0	79.2	79.5
A-wgt	92.2	92.8	94.0	97.0	100.0	102.8	105.1	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

Table 3: V117-4.2MW PO1 expected 1/3 octave band performance (Blades with serrated trailing edge)

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

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0067-7587 VER 02

T05 0067-7587 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-01 by NELAN

RESTRICTED

Restricted
Document no.: 0067-7063 V07
2024-05-03

Performance Specification

V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz

Strong Wind

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 07



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 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.

T05 0067-7063 Ver 07 - Approved - Exported from DMS: 2024-06-03 by ANROU

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Power
Optimized Mode PO1/PO1-0S

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 23 of 86

8.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

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): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	92.2	94.5
4	92.8	95.4
5	94.0	97.1
6	97.0	100.2
7	100.0	103.1
8	102.8	105.6
9	105.1	107.7
10	106.0	108.5
11	106.0	108.5
12	106.0	108.5
13	106.0	108.5
14	106.0	108.5
15	106.0	108.5
16	106.0	108.5
17	106.0	108.5
18	106.0	108.5
19	106.0	108.5
20	106.0	108.5

Table 8-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

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

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Vestas

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 07

T05 0067-7063 Ver 07 - Approved - Exported from DMS: 2024-06-03 by ANROU

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO1

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 30 of 86

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 07

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	92.2
4	92.8
5	94.0
6	97.0
7	100.0
8	102.7
9	104.2
10	105.0
11	105.0
12	105.0
13	105.0
14	105.0
15	105.0
16	105.0
17	105.0
18	105.0
19	105.0
20	105.0

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

T05 0067-7063 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2024-06-03 by ANROU

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO2

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 37 of 86

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/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	92.2
4	92.8
5	94.0
6	97.0
7	99.9
8	101.6
9	102.3
10	102.3
11	102.4
12	102.7
13	103.0
14	103.0
15	103.0
16	103.0
17	103.0
18	103.0
19	103.0
20	103.0

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

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO3

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 44 of 86

14.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

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 SO3 (Blades with serrated trailing edge)
3	92.2
4	92.8
5	94.0
6	97.0
7	99.8
8	100.8
9	101.0
10	101.0
11	101.0
12	101.0
13	101.0
14	101.0
15	101.0
16	101.0
17	101.0
18	101.0
19	101.0
20	101.0

Table 14-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO3

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO11

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 52 of 86

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 07

16.3 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/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO11 (Blades with serrated trailing edge)
3	91.0
4	91.4
5	92.3
6	94.7
7	95.5
8	96.8
9	98.0
10	98.9
11	99.0
12	99.0
13	99.0
14	99.2
15	99.2
16	99.2
17	99.2
18	99.2
19	99.2
20	99.2

Table 16-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO11

T05 0067-7063 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2024-06-03 by ANROU

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO12

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 60 of 86

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 07

18.3 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 ±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 SO12 (Blades with serrated trailing edge)
3	91.0
4	91.5
5	92.8
6	95.0
7	97.0
8	98.7
9	99.5
10	99.8
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 18-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO12

T05 0067-7063 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2024-06-03 by ANROU

RESTRICTED

Document no.: 0067-7063 V07
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound
Optimized Mode SO13

Date: 2024-05-03
Restricted
Page 68 of 86

Original Instruction: T05 0067-7063 VER 07

20.3 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/m ³
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO13 (Blades with serrated trailing edge)
3	91.0
4	91.4
5	91.6
6	92.3
7	93.1
8	94.3
9	95.7
10	96.3
11	96.8
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 20-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO13

T05 0067-7063 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2024-06-03 by ANROU

ANNEXE N°4 : 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 (vent portant dans toutes les directions).

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 2024 (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 min), 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 ligne téléphonique.

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

❖ Manipulation intuitive

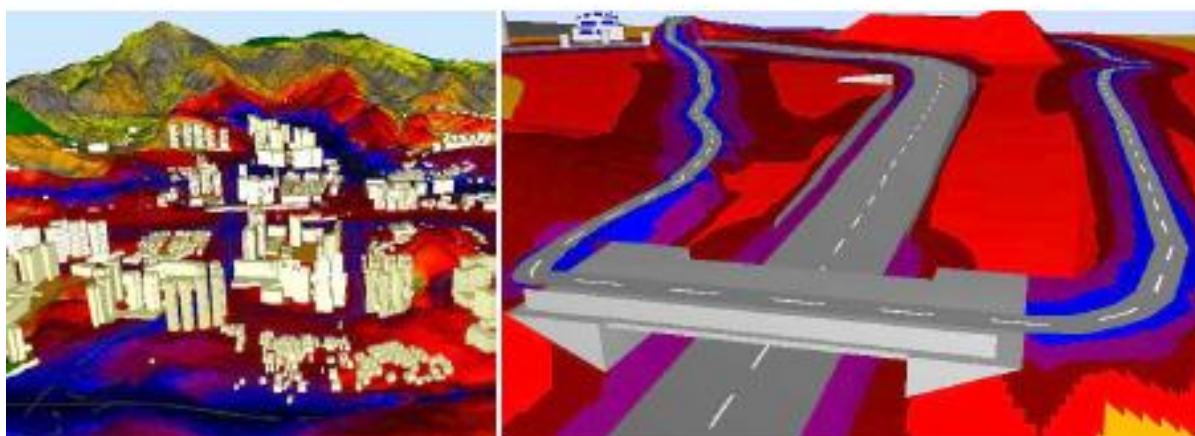
Travaillez dans une interface claire et bien ordonnée pour des calculs simples, tout en bénéficiant des possibilités les plus sophistiquées pour la manipulation de vos données lorsque l'analyse devient plus complexe. Concentrez-vous sur le projet, et non pas sur le logiciel. Toutes les caractéristiques 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 t/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

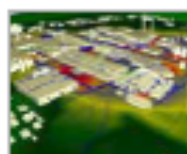
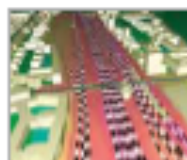
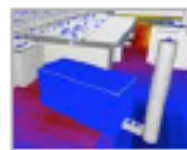
(Option FL6)

- Calcul du bruit émis par les aéroports civils et militaires en fonction des méthodes de calcul AzB 2008, AzB (1975), EGAC 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 QACI 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 AUSTAL2000 (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



Vision demo gratuite
Visitez le site
www.dnbakustik.com



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



Utilisez également notre logiciel **Cadna® 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
fermée)

CadnaA Basic

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

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

09 12



DataKustik GmbH
Gewerbering 5
86926 Greifenberg
Allemagne
Téléphone : +49 8192 93308 0
info@datakustik.com
www.datakustik.com

Contact : www.datakustik.com