



PARC EOLIEN DE CHAMPEOLE

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



COMMUNE DE CHAMPFLEURY (10700)

DEPARTEMENT DE L'AUBE

PIECE - CHAMPEOLE_13_ANNEXE ETUDE ACOUSTIQUE

RÉGIME ICPE

RUBRIQUE N° 2980-1 DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ; A-6



Rapport n°20-19-60-00670-02-F-TMA

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Projet de parc éolien sur la commune de Champfleury (10)



AGENCE LORRAINE
23, boulevard de l'Europe
Centre d'Affaires les Nations – BP10101
54503 VANDOEUVRE-LES-NANCY
Tél. : +33 3 83 56 02 25
Fax : +33 3 83 56 04 08
Mail : contact@venathec.com
www.venathec.com

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296



Référence du document n°20-19-60-00670-02-F-TMA

Client

Établissement SAS Parc Éolien de Champeole
Adresse 8 Avenue Grassin
10700 ARCIS SUR AUBE

Interlocuteur

Nom M. Julien Brodier
Fonction Directeur Développement
Tél. 06 80 04 56 89
Courriel julien.brodier@agri-developpement.com

Diffusion

Exemplaire 1
Papier
Informatique X

Version

F
Date 15/02/2022

Rédaction	Vérification
Thierry MARTIN RITTER	Kamal BOUBKOUR
	

SOMMAIRE

1.	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	5
2.	OBJET DE L'ÉTUDE	6
3.	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	7
3.1	Arrêté du 26 août 2011 – ICPE	7
3.2	Arrêté du 10 décembre 2021 – Modification de l'Arrêté du 26 août 2011	7
3.3	Projet de Norme PR-S 31-114	7
3.4	Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre	7
3.5	Critère d'émergence	7
3.6	.....	7
3.7	Valeur limite à proximité des éoliennes	8
3.8	Tonalité marquée	8
3.9	Incertitudes	8
4.	PRÉSENTATION DU PROJET	9
4.1	Localisation du projet	9
4.2	Description du projet	10
4.3	Description des points de mesure	10
5.	DÉROULEMENT DU MESURAGE.....	13
5.1	Opérateur concerné par le mesurage	13
5.2	Déroulement général	13
5.3	Méthodologie et appareillages de mesure	13
5.4	Conditions météorologiques rencontrées	14
6.	ANALYSE DES MESURES	16
6.1	Principe d'analyse	16
6.2	Choix des classes homogènes	16
6.3	Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent	19
6.4	Analyse des mesures de courte durée	24
6.5	Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur SO]200° ; 260°]	32
6.6	Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO]200° ; 260°]	33
6.7	Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur E]65° ; 125°]	34
6.8	Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur E]65° ; 125°]	35
7.	SYNTHÈSE DES MESURAGES.....	36
8.	ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN	37
8.1	Rappel des objectifs	37
8.2	Hypothèses de calcul	37
8.3	Évaluation de l'impact sonore	40
8.4	Résultats prévisionnels en période diurne	41
8.5	Résultats prévisionnels en période nocturne	42
9.	OPTIMISATION DU PROJET.....	44
9.1	Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage	44

9.2	Dimensionnement des plans de bridage	45
9.3	Plan de fonctionnement - Période diurne	45
9.4	Plan de fonctionnement - Période nocturne	46
9.5	Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur sud-ouest	47
9.6	Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur nord-est	47
10.	NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION	48
11.	TONALITÉ MARQUÉE.....	49
12.	PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS.....	51
12.1	Présentation des projets voisins.....	51
12.2	Niveaux résiduel retenus	52
12.3	Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période diurne	54
12.4	Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période nocturne.....	55
12.5	Plans de bridages relatifs aux impacts cumulés	56
13.	CONCLUSION	60
14.	ANNEXES	61

1. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Le bureau d'études acoustiques VENATHEC a été chargé d'évaluer l'impact sonore du projet de parc éolien situé sur la commune de Champfleury (10).

Descriptif du projet

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes. Les éoliennes retenues sont fabriquées par VESTAS et correspondent au modèle dénommé V136. Elles disposent d'une hauteur de moyeu de 112m et d'une puissance pouvant aller jusqu'à 4,5MW.

Afin de réduire le bruit des éoliennes, des « dentelures » sont ajoutées sur les pales.

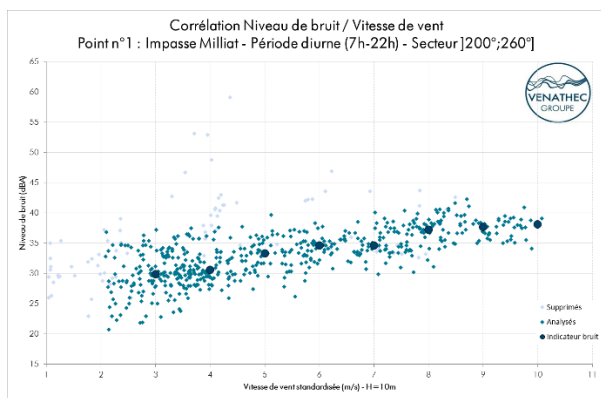
Campagne de mesure acoustique

Les mesures se sont déroulées du 6 au 29 novembre 2019, au sein d'une habitation voisine du projet (mesure de longue durée) et à proximité de deux autres (mesures de courte durée) et qui sont potentiellement parmi les plus impactées.

Les conditions météorologiques apparues durant la campagne correspondent aux moyennes annuelles. En effet, la direction de vent fut principalement sud-ouest en période diurne, dans une moindre mesure en période nocturne (secteurs sud à sud-est également marqués).

Les vitesses de vent observées pendant la campagne de mesure ont permis de couvrir une majeure partie de la plage de fonctionnement de l'éolienne. En effet, les vitesses de vent ont atteint 10 m/s de nuit (période la plus critique) sur le secteur de direction de vent privilégié (sud-ouest). Les niveaux sonores émis par les éoliennes étant à leur maximum dès 8 m/s en mode standard.

Ainsi, des corrélations des niveaux sonores avec les vitesses de vent ont pu être effectuées et ont permis de caractériser l'ambiance sonore initiale de chaque habitation.



Exemple : graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent à Champfleury (10)

Calcul prévisionnel du bruit émis par les éoliennes

Pour estimer l'impact acoustique du parc éolien, une modélisation du site en 3 dimensions est réalisée. Cette modélisation intègre tous les principaux éléments jouant sur la propagation du bruit : topographie, vitesse et direction de vent, obstacle (bâtiment, mur, écran). Ainsi, à partir des données acoustiques issues des fiches du constructeur d'éolienne le calcul permet de prévoir le niveau de bruit qui sera ressenti chez chaque habitant.

Pour obtenir un certain niveau de fiabilité des résultats, des hypothèses protectrices pour les riverains sont considérées dans les calculs.

De plus, l'impact futur du parc est estimé pour chacune des habitations potentiellement les plus impactées :



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Résultats

La comparaison des niveaux sonores initiaux (issus des mesures) avec les niveaux émis par les éoliennes, permet ensuite d'estimer l'émergence prévisible. Le critère d'émergence correspond à l'augmentation du niveau sonore. La réglementation fixe une limite d'émergence de 5 dBA de jour et de 3 dBA de nuit. Le critère d'émergence n'est applicable que lorsque le niveau de bruit total, éoliennes en fonctionnement, dépasse 35 dBA.

Par exemple, si le bruit initial est de 33 dBA à 6 m/s de nuit, le niveau total futur, avec toutes les éoliennes en fonctionnement, ne devra pas dépasser 36 dBA.

De jour, les calculs montrent que le risque que le bruit émis par le parc éolien dépasse les seuils réglementaires est faible.

De nuit, les calculs mettent en avant un risque de dépassement des seuils réglementaires. Une optimisation du fonctionnement des éoliennes a donc été définie. Cette optimisation correspond grossièrement à une réduction de la vitesse de rotation des pales : on parle de bridage des éoliennes. Ainsi, après mis en place des plans de bridage, plus aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé.

2. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Champfleury (10), la société SAS Parc Éolien de Champéole a confié au bureau d'études acoustiques VENATHEC le volet bruit de l'étude d'impact.

L'objectif de la présente étude d'impact acoustique consiste à évaluer les risques de dépassement des valeurs réglementaires liés à la mise en place des éoliennes, selon les dernières normes et textes réglementaires afférents :

- arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE
- arrêté du 10 décembre 2021 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE, modifiant l'arrêté du 26 août 2011
- projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (version 21 octobre 2021),
- norme NF S 31-010 – « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »
- guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (Octobre 2020)

Remarque

La campagne de mesure acoustique a été réalisée en 2019, conformément au projet de norme NF S PR 31-114. L'étude d'impact a quant à elle été réalisée selon le protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (version 21 octobre 2021) qui s'applique désormais.

Le rapport comporte :

- un récapitulatif du contexte réglementaire et normatif
- une présentation du projet et de l'intervention sur site
- une analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées
- une estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes
- une évaluation des dépassements prévisionnels des seuils réglementaires et du risque de non-conformité
- l'élaboration d'un plan de fonctionnement du parc permettant de satisfaire à la réglementation

3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

3.1 Arrêté du 26 août 2011 – ICPE

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, constitue désormais le texte réglementaire de référence.

3.2 Arrêté du 10 décembre 2021 – Modification de l'Arrêté du 26 août 2011

Arrêté du 10 décembre 2021 portant modification des prescriptions relatives 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.

3.3 Projet de Norme PR-S 31-114

Un projet de norme de mesurage spécifique à l'éolien, complémentaire à la norme NFS 31-010, était en cours jusqu'à ce qu'il soit remplacé par le protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien en fin d'année 2021.

3.4 Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre

L'objectif du protocole est de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données permettant de vérifier la conformité d'un parc éolien relevant du régime de l'autorisation ou de la déclaration, en application de la réglementation nationale (article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 ICPE ou le point 8 de l'annexe I 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 déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE) ou des dispositions plus contraignantes imposées par un arrêté préfectoral sur la base d'enjeux particuliers.

Le protocole de mesure est une norme de contrôle et non une norme d'étude d'impact prévisionnelle. Cette norme vise en effet à établir un constat basé sur les niveaux mesurés en présence des éoliennes, grâce notamment à une alternance de marche et d'arrêt du parc.

Aussi, même si elle ne s'applique pas directement, l'ensemble des dispositions applicables au stade de l'étude d'impact sera employé.

3.5 Critère d'émergence

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore maximale admissible, fixées en niveaux globaux. Ces valeurs sont à respecter pour les niveaux sonores en zone à émergence réglementée lorsque le seuil de niveau ambiant est dépassé.

Niveau ambiant existant incluant le bruit du parc	Émergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
Lamb > 35 dBA	5 dBA	3 dBA

3.6

3.7 Valeur limite à proximité des éoliennes

Le tableau ci-dessous précise les valeurs du niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure défini ci-après :

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$$

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

3.8 Tonalité marquée

La tonalité marquée consiste à mettre en évidence la prépondérance d'une composante fréquentielle.

Dans le cas présent, la tonalité marquée est détectée à partir des niveaux spectraux en bande de tiers d'octave et s'établit lorsque la différence :

Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 4 bandes de 1/3 octave les plus proches*

* les 2 bandes immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures.

est supérieure ou égale à :

Tonalité marquée – Différence limite	
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

3.9 Incertitudes

Les mesures acoustiques sont soumises à des incertitudes liées d'une part à la métrologie (qualité de l'appareillage de mesure utilisé) et d'autre part à la distribution des échantillons recueillis et utilisés pour le calcul des indicateurs de bruit.

Les incertitudes sur les indicateurs (médianes) seront estimées, mais ces incertitudes ne seront pas intégrées aux calculs. En phase de réception acoustique du parc, les incertitudes sont versées au profit de l'exploitant puisqu'il s'agit alors de prouver la non-conformité de l'installation. Ainsi, à ce stade d'une étude prévisionnelle, en n'intégrant pas ces incertitudes dans les calculs, une approche raisonnable et équilibrée est adoptée.

D'autres postes d'incertitude entrent également en jeu dans l'estimation de l'impact prévisionnel : la variabilité de l'environnement sonore au cours du temps (présence ou non de certaines sources de bruit, état de la végétation), la variabilité de la propagation sonore en fonction des conditions météorologiques, le calcul de l'impact des éoliennes.

Notre solide retour d'expérience nous a permis de fiabiliser nos estimations et de minimiser les incertitudes.

Aussi les résultats doivent être mis en perspective avec ces incertitudes. C'est pourquoi ces incertitudes imposent d'avoir un raisonnement basé sur une évaluation de la non-conformité réglementaire en termes de risque.

La gêne potentielle, étant à caractère subjectif et donc non réglementaire, n'est pas évaluée. En effet, la gêne ne dépend que partiellement des facteurs acoustiques. Les facteurs visuels, personnels et sociaux jouent un rôle important dans la perception de la gêne et sont difficiles à qualifier à ce stade.

Rappelons par ailleurs que l'étude d'impact acoustique vise à valider la faisabilité technique et économique du projet, et non à définir de manière exhaustive l'ensemble des conditions possibles. Nous nous attacherons donc à analyser les conditions les plus sensibles et les plus occurrentes.

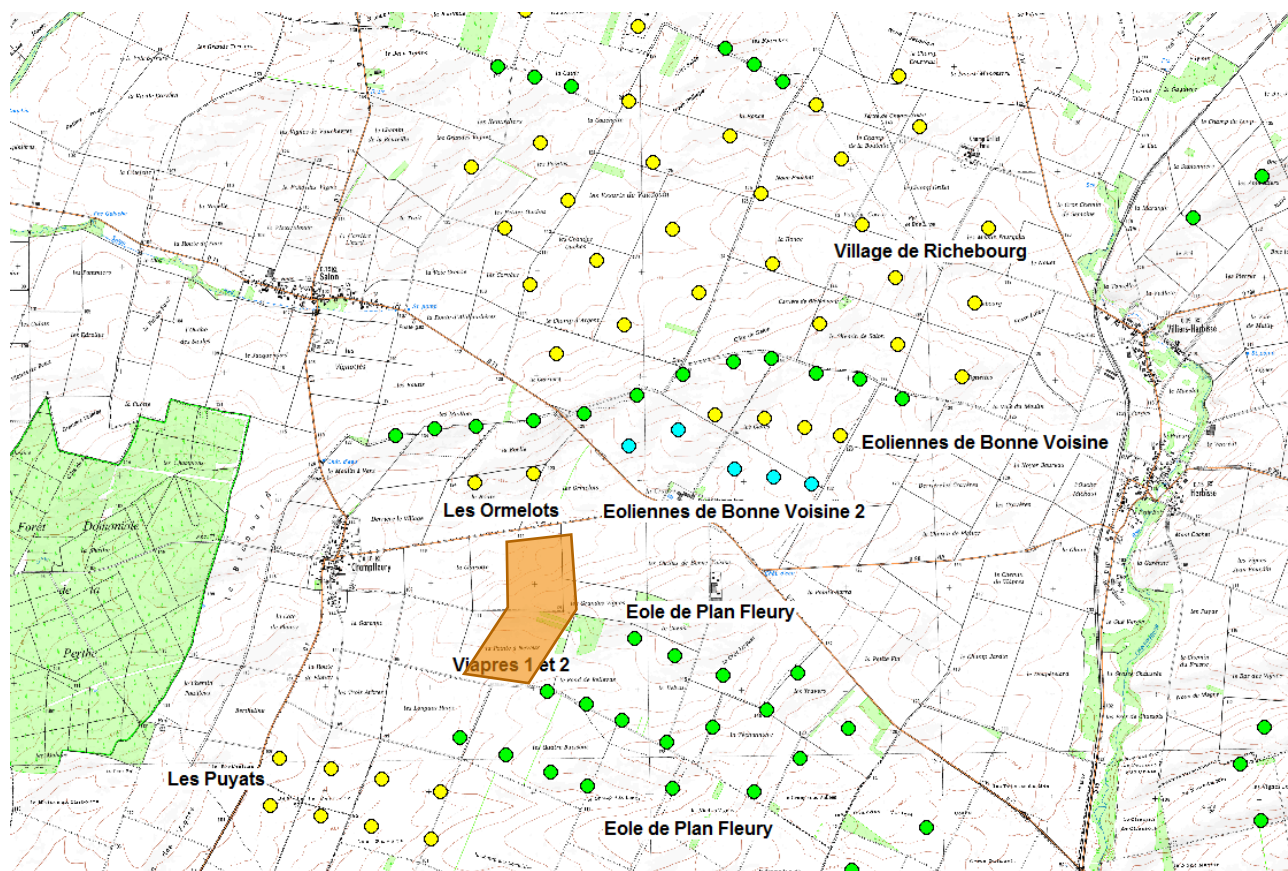
4. PRÉSENTATION DU PROJET

4.1 Localisation du projet

Le projet d'implantation du parc éolien étudié est situé sur la commune de Champfleury, sur les lieux dits « La Clairotte » et « La Pointe à Neveux » (10).

Plusieurs projets de parcs éoliens – en service ou en cours d'instruction – sont situés à proximité du parc analysé, dont les suivantes :

- Champfleury
- Plan Fleury
- Renardières
- Les Puyats
- Bonne Voisine
- Les Ormelots
- Bonnes Voisine 2



Zones d'implantation du projet étudié (encadré orange) et des projets alentours

La description et l'analyse des projets voisins sont détaillées en partie 12 PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS.

4.2 Description du projet

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes de type V136 de chez Vestas d'une hauteur de moyeu de 112 mètres.

L'ensemble des éoliennes sera pourvu de dentelure sur leurs pales.

Les détails concernant les éoliennes sont fournis en partie 8.2.

L'implantation des éoliennes est présentée sur le plan fourni ci-après.

4.3 Description des points de mesure

La société SAS Parc Éolien de Champéole, en concertation avec VENATHEC, a retenu 3 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Impasse Milliat - Champfleury
- Point n°2* : GR Grande Rue - Champfleury
- Point n°3* : Bonne Voisine – Champfleury

Remarque

*Aux points n°2 et 3, les riverains n'ont pas souhaité accueillir un sonomètre dans leur propriété. De plus, il n'a pas été possible de placer le matériel au sein d'autres habitations. Nous avons par conséquent été contraints de réaliser deux mesures de courte durée à proximité des deux habitations concernées. Même si ce type de mesure est moins pertinent qu'une mesure longue durée, cette solution permet d'avoir une idée de l'ambiance sonore de ce lieu.

Ces mesures seront d'une part mises en corrélation avec la mesure « longue durée » effectuée au point n°1, et d'autre part, comparées aux résultats de mesure du rapport de contrôle acoustique du bureau d'études Gantha¹, afin de déterminer les niveaux de bruit résiduel les plus représentatifs, tout en retenant des hypothèses conservatrices.

Emplacement des microphones

Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés :

- dans un lieu de vie habituel (terrasse ou jardin d'agrément)
- à l'abri du vent de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible
- à l'abri de la végétation pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons
- à l'abri des infrastructures de transport proches afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence

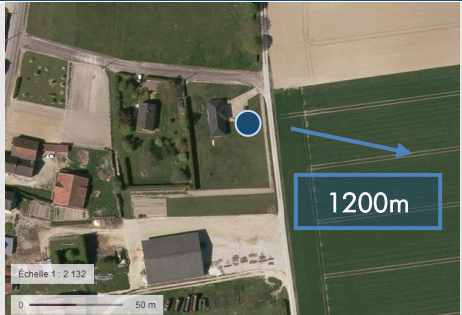

¹ Référence 2018-256-001-RA-v3, en date du 08/01/2019, mis à disposition par Innergex, exploitant les parcs éoliens voisins de Plan Fleury et des Renardières.



Vue aérienne du site

Les parcs éoliens de Plan Fleury et Renardières sont gérés par un autre exploitant, Innergex. Comme précisé plus haut, les données mesurées pour la réception de ces parcs éoliens ont été prises en compte pour compléter l'analyse des points de courte durée n°2 et 3 :

- le positionnement des deux points de mesure les plus proches de nos points de mesure est présenté sur la carte ci-avant, sous l'appellation « PFR »
- le niveaux de bruit ambiant (fonctionnement des éoliennes) de la réception acoustique de Plan Fleury et les Renardières est comparé au niveaux de bruit mesurés sur ces points de courte durée (cf. § 6.4)

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1 LD	4, impasse Milliat 10700 Champfleury		Bruit de végétation, trafic routier faible des routes environnantes, engins agricoles, avifaune, animaux, éoliennes existantes.
N°2 CD	Gr Grande Rue 10700 Champfleury		Bruit de végétation, trafic routier de la rue, engins agricoles, avifaune, animaux, éoliennes existantes.

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°3 CD	D71 10700 Champfleury		Bruit de végétation, trafic routier intermittent de la route de Bonne Voisine, trafic routier diffus de la route D71, avifaune, animaux, éoliennes existantes.

● : Emplacement du microphone pendant la mesure

➔ : Direction et distance à l'éolienne la plus proche

Représentativité du lieu de mesure par rapport à la zone d'habitations considérée

Point	Type d'habitat	Végétation (abondance à proximité du microphone)	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations
N° 1 LD	Village	Faible	Bonne
N° 2 CD	Village	Moyenne	Bonne (point courte durée, en champ libre)
N° 3 CD	Habitations isolées	Faible	Assez bonne (point courte durée, en champ libre)

* La mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits d'activité humaine sont jugés moins importants.

Description générale de l'environnement

- végétation : majoritairement constituée d'arbustes et buissons
- infrastructure : aucune voie particulièrement bruyante n'est présente autour du projet
- relief : le site est installé sur une plaine

Photographies des points de mesure



Nota : Les points de courte durée ont été réalisés en heure d'hiver, après 18h. Aussi, les photos nocturnes ne permettent pas une perception nette de l'environnement du point de mesure et ne sont pas présentées ici.

5. DÉROULEMENT DU MESURAGE

Les mesures ont été effectuées conformément :

- au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »
- à la note d'estimation de l'incertitude de mesurage décrite en annexe

5.1 Opérateur concerné par le mesurage

- M. Maxime POULET, ingénieur

La société est enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 00016.

Pour plus d'informations sur la société, visitez le site www.venathec.com

5.2 Déroulement général

Période de mesure	Du 6 au 29 novembre 2019
Durée de mesure	23 jours

5.3 Méthodologie et appareillages de mesure

Mesure acoustique

Méthodologie

Les mesurages acoustiques ont été effectués au sein des lieux de vie où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé.

La hauteur de mesurage au-dessus du sol était comprise entre 1,20 m et 1,50 m.

Ces emplacements se trouvaient à plus de 2 mètres de toute surface réfléchissante.

Appareillage utilisé

Les mesurages ont été effectués avec des sonomètres intégrateurs de classe 1.

Avant et après chaque série de mesurage, la chaîne de mesure a été calibrée à l'aide d'un calibre conforme à la norme EN CEI 60-942. Le faible écart entre les valeurs de calibrage atteste de la validité des mesures.

Mesure météorologique

Les mesurages météorologiques sont effectués à l'aide des anémomètres et girouettes présents sur les nacelles des éoliennes E1, E4 et E5 du parc éolien voisin de Plan Fleury. Ces éoliennes présentent une hauteur de moyeu de 95m. Les vitesses de vent standardisées (à hauteur de référence Href=10m) sont ensuite déduites à partir d'une longueur de rugosité standard de 0,05 m, selon les recommandations normatives.

5.4 Conditions météorologiques rencontrées

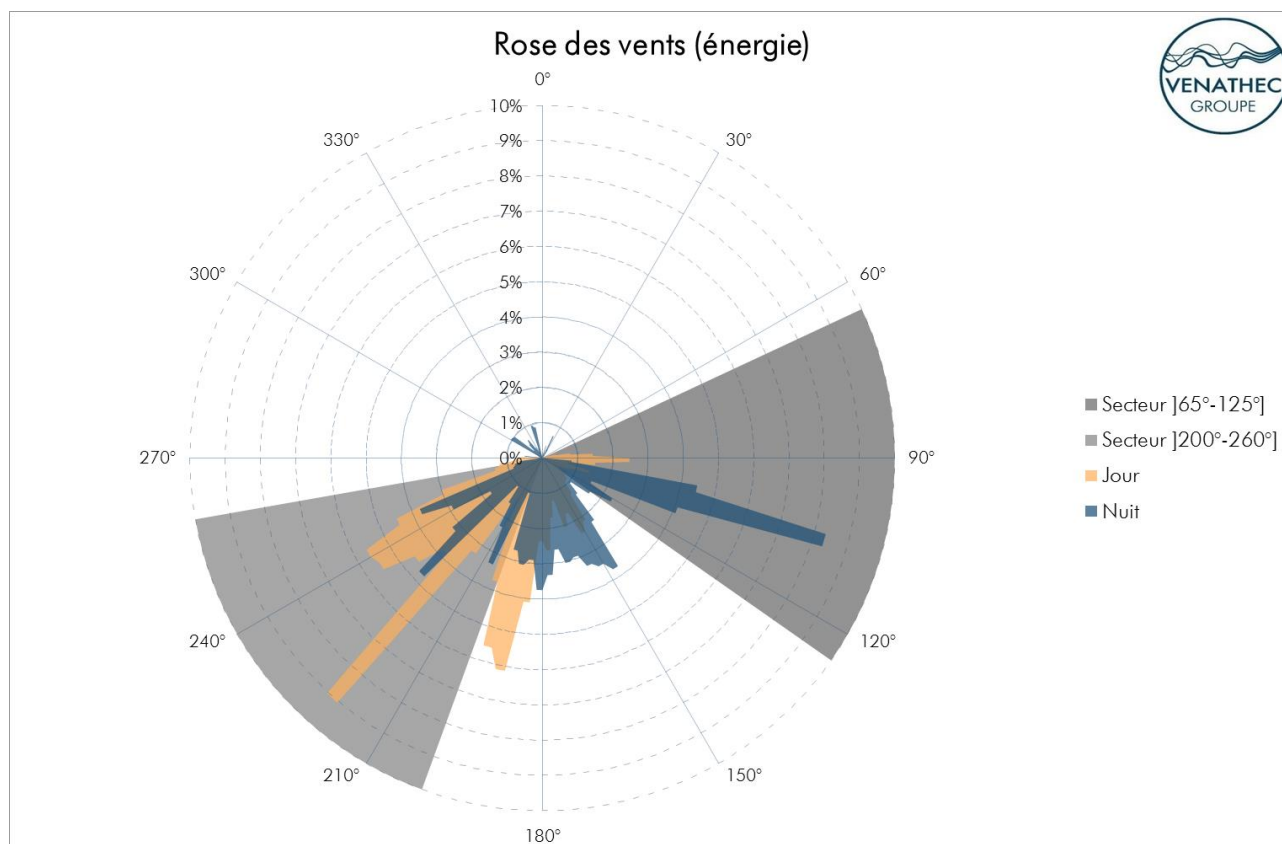
Description des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur les mesures de deux manières :

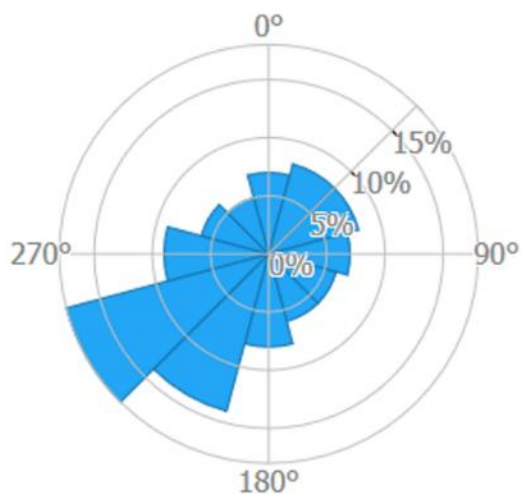
- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage en cas de pluie marquée
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie ; cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source

<p>Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage</p>	<p>La période de mesure a permis de couvrir une large plage de conditions météorologiques. Des vitesses de vent faibles à soutenues ont été observées.</p> <p>Les secteurs de directions de vent correspondent à la direction principale du site : sud-ouest, particulièrement marquée de jour. En période nocturne, le vent a soufflé principalement selon les secteurs sud, sud-ouest et sud-est. Dans une moindre mesure, des vents de secteur est-nord-est ont été recensés (le secteur nord-est étant le 2^{ème} secteur dominant de la rose des vents à long terme du site).</p> <p>Des périodes pluvieuses sont intervenues lors de la campagne mais ont été supprimées de l'analyse lorsque cela était justifié (impact marqué sur le niveau sonore).</p>
<p>Sources d'informations</p>	<p>Anémomètres et girouettes sur les nacelles des éoliennes E1, E4 et E5 de Plan Fleury</p> <p>Données météo France (pour compléter le relevé pluviométrique sur site)</p> <p>Constatations de terrain</p>

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme

Profil vertical de vitesse de vent (gradient de vent)

Cisaillement mesuré	
Jour	0,16
Nuit	0,22

6. ANALYSE DES MESURES

6.1 Principe d'analyse

Intervalle de base d'analyse

L'intervalle de base a été fixé à 10 minutes ; les vitesses de vent ont donc été moyennées sur 10 minutes. Les niveaux résiduels $L_{res,10min}$ ont été calculés à partir de l'indice fractile LA_{50} , déduit des niveaux $LA_{eq, 1s}$.

Qu'est-ce qu'une classe homogène ?

Une classe homogène :

- est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). »
- « doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits. »
- présente une unique variable influente sur les niveaux sonores : la vitesse de vent ; une vitesse de vent ne peut donc pas être considérée comme une classe homogène

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Ainsi, une classe homogène peut être définie par l'association de plusieurs critères tels que les périodes jour / nuit ou plages horaires, les secteurs de vent, les activités humaines...

La partie suivante présente les principaux critères retenus pour la détermination des classes homogènes.

6.2 Choix des classes homogènes

Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir deux directions de vent principales pendant la campagne de mesures :

- secteur]200° ; 260°] – Sud-Ouest (SO)
- secteur]65° ; 125°] – Est (E)

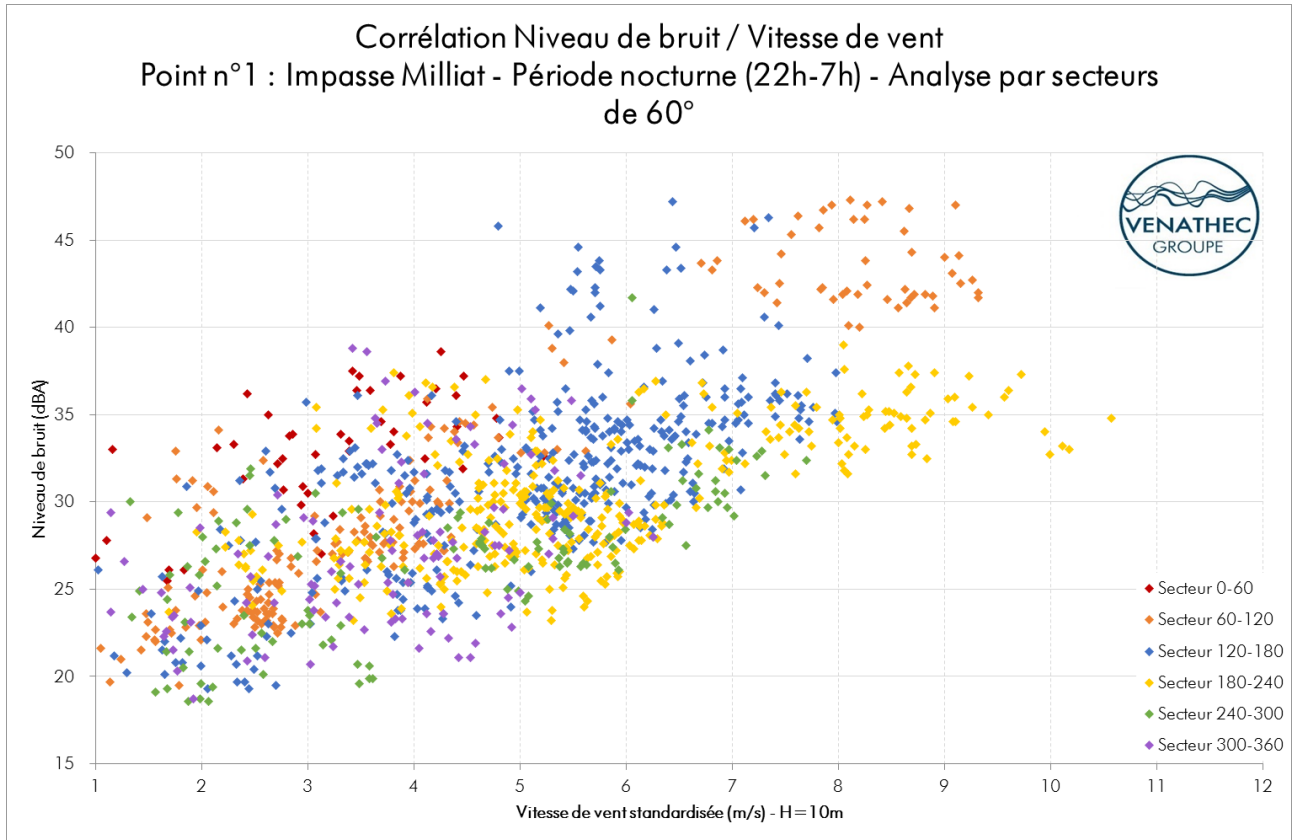
D'après les mesures de vent à long terme, **la direction sud-ouest est identifiée comme la direction dominante du site, ce qui renforce la représentativité des mesures.**

Une analyse du secteur est également réalisée, s'agissant d'un secteur proche de la seconde direction dominante selon la rose des vents de long terme.

À titre d'exemple, le graphique relatif au point n°1, présentant la répartition des niveaux par secteur de directions de vent de 60° est présenté ci-dessous.

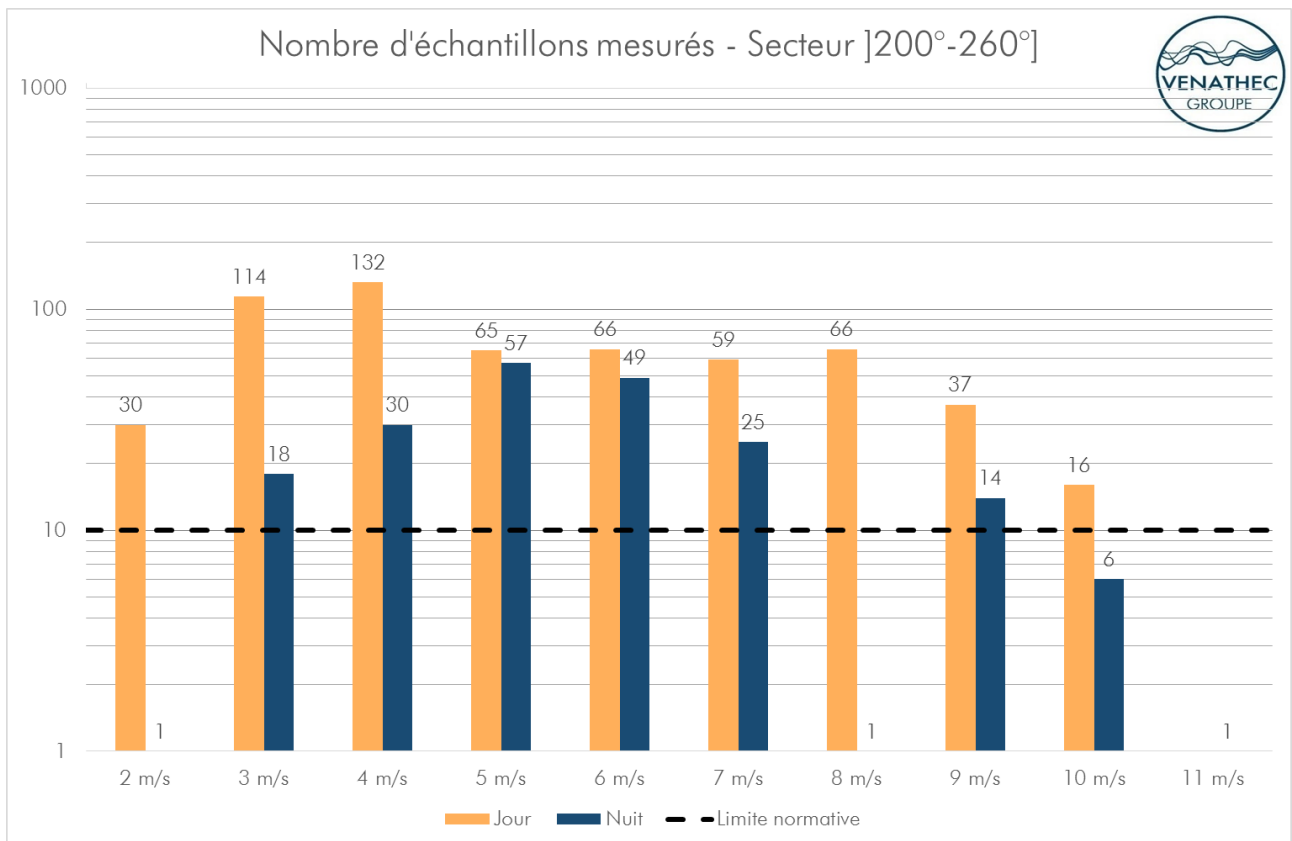
On constate bien une influence de la direction sur les niveaux sonore. En effet, le secteur sud-est (120°-180°) présente des niveaux globalement supérieurs au secteur sud-ouest (180°-240°).

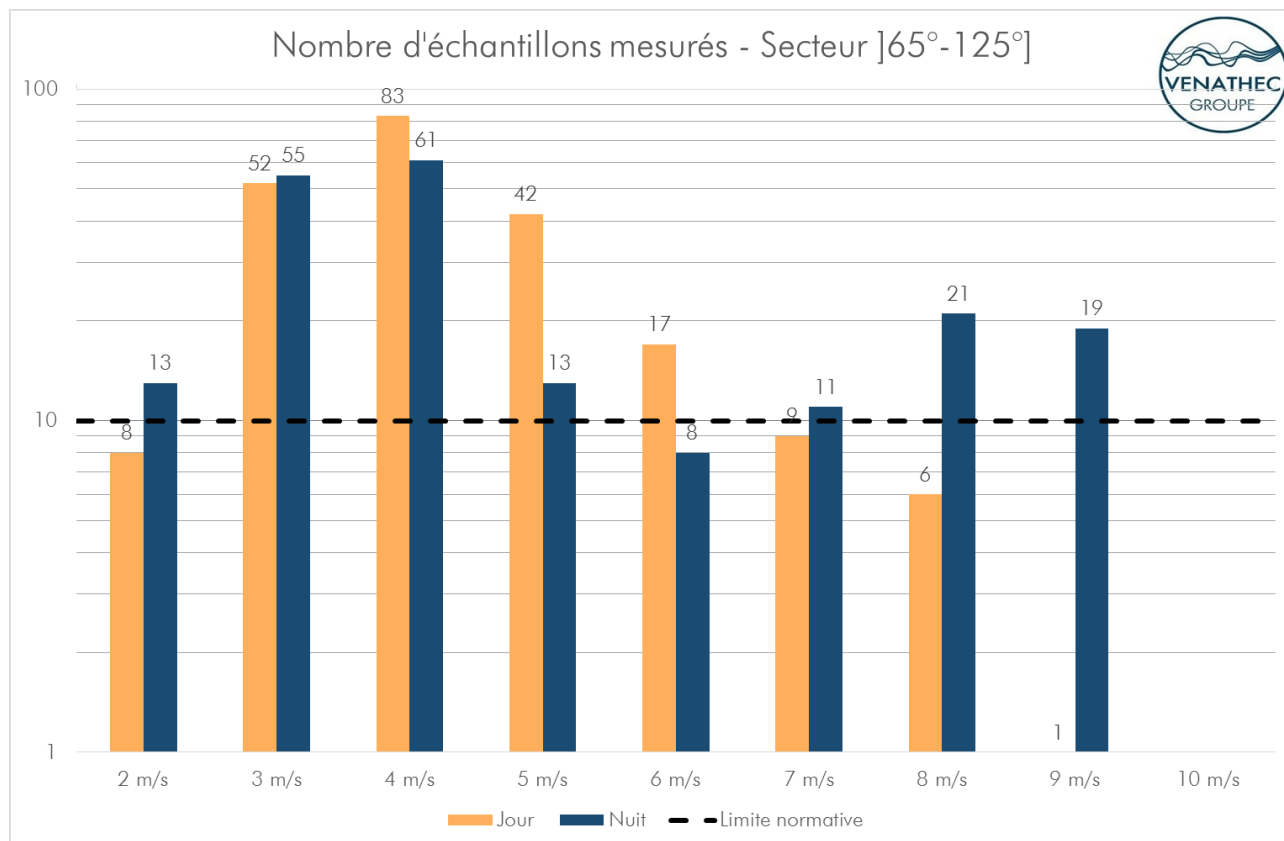
On constate bien que les secteurs 180°-240° et 240°-300° présentent une évolution des niveaux sonores assez similaires et correspondent aux conditions les plus courantes.



Graphique de corrélation des niveaux sonores en fonction de la vitesse de vent avec mise en évidence des secteurs de directions par tranches de 60° au point n°1

Les graphiques ci-après présentent le comptage des échantillons collectés en périodes diurne et nocturne, dans les secteurs de directions définis précédemment.





Influence de la période

Nous avons porté un intérêt particulier dans l'analyse des périodes de transition entre le jour et la nuit.

L'analyse des évolutions des niveaux sonores en fonction de la période de journée ou de la nuit, a conduit à retenir les intervalles de référence suivants :

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période nocturne
Point 1LD : Impasse Milliat	SO	7h-22h	22h-7h
Point 1LD : Impasse Milliat	E	7h-22h	22h-7h

Commentaire

Aux points n° 2 et 3, où l'on ne dispose que de mesures de courte durée, on retiendra les mêmes plages horaires qu'au point n° 1.

La corrélation entre les points longue et courte durée est étudiée au § 6.4. Une comparaison avec les résultats de mesure issus du rapport de Gantha pour les parcs éoliens de Plan Fleury et Renardières y est également présentée.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les classes homogènes suivantes :

- Classe homogène 1 : Secteur SO]200° ; 260°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 2 : Secteur SO]200° ; 260°] - Période nocturne – Automne
- Classe homogène 3 : Secteur E]65° ; 125°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 4 : Secteur E]65° ; 125°] - Période nocturne – Automne

L'analyse des indicateurs de niveaux sonores et des émergences règlementaires a donc été entreprise pour ces quatre classes homogènes.

6.3 Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vents étudiée, un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations a été associé.

Il est appelé indicateur de bruit.

Ce niveau sonore, associé à une classe homogène et à une classe de vitesse, est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent conformément aux recommandations normatives. Ainsi, pour chaque classe de vitesse de vent de 1m/s de largeur, les indicateurs de bruit résiduel sont calculés de la manière suivante :

- **étape 1** : calcul de la médiane des L_{50-10} minutes
- **étape 2** : calcul de la moyenne des vitesses de vent 10 minutes
- **étape 3** : calcul de l'indicateur de bruit sur la vitesse entière par interpolation ou extrapolation avec une classe contiguë (à partir des résultats obtenus en étapes 1 et 2)

Pour chaque point de mesure et pour les périodes diurne et nocturne respectivement, nous présentons :

- le nombre de couples analysés ; ce comptage ne comprend que les périodes représentatives de l'ambiance sonore normale (les périodes comprenant la présence d'un bruit parasite, de pluie marquée, d'orientation de vent occasionnelle, etc. ont été supprimées) ; ce comptage correspond au nombre de couples utilisés pour l'estimation des niveaux résiduels représentatifs
- l'incertitude combinée de mesure (le calcul est réalisé suivant les recommandations du projet de norme NFS 31-114 ; la méthode de calcul est présentée en annexes)
- les graphiques permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent ; nous représentons **en bleu clair les couples** « Niveau de bruit/Vitesse de vent » **supprimés** et **en bleu foncé les échantillons retenus pour l'analyse**

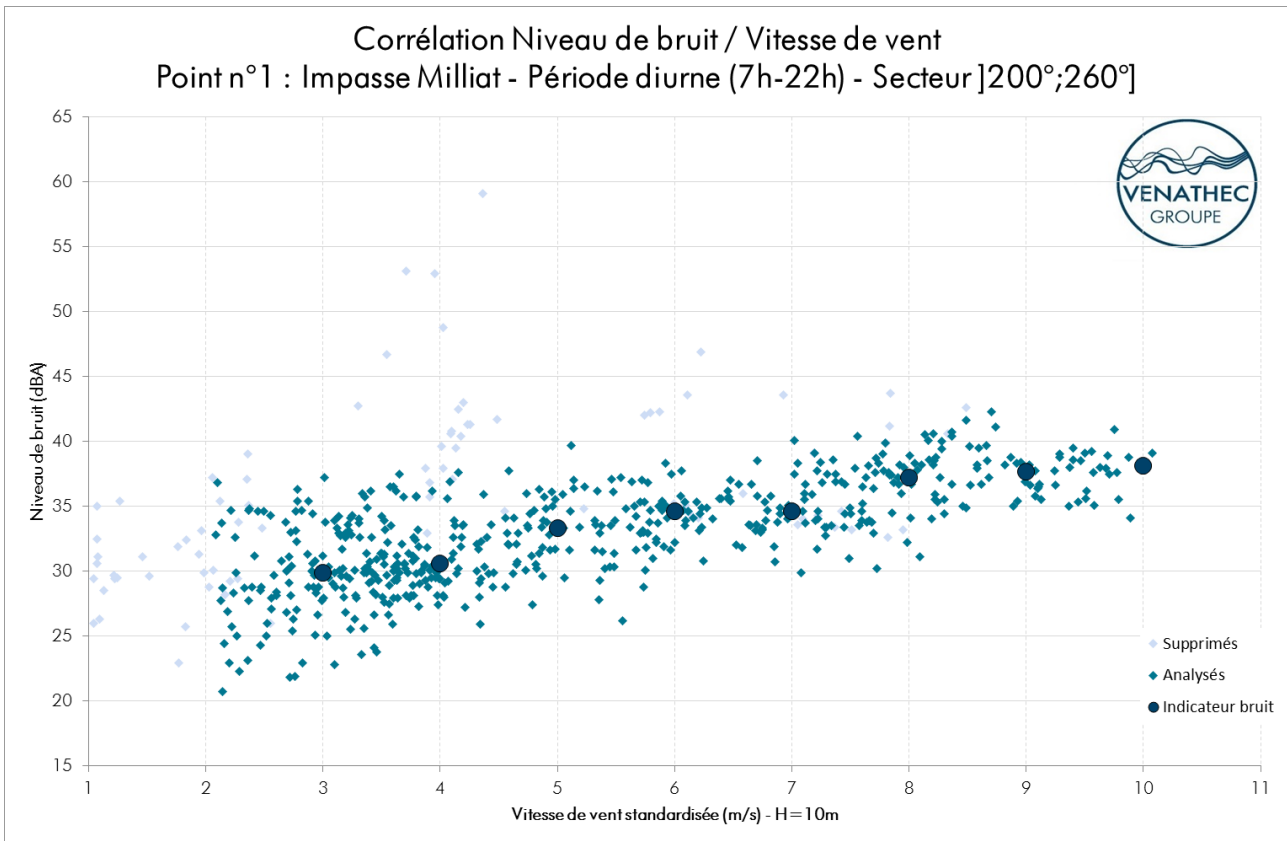
l'indicateur de bruit par classe de vitesses de vent est représenté par des **disques**

des indicateurs de bruit théoriques sont représentés par des **cercles** ; ces cercles indiquent les niveaux de bruit extrapolés en fonction des niveaux mesurés sur la classe de vitesses de vent étudiée et sur les classes de vitesses contiguës, ou correspondent à une classe disposant moins de 10 échantillons ; ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent

Point n°1 : Impasse Milliat – secteur]200°-260°]

En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href= 10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	112	107	64	61	58	63	37	16
Indicateur de bruit retenu	29,9	30,6	33,3	34,6	34,6	37,2	37,7	38,1
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4



Commentaires

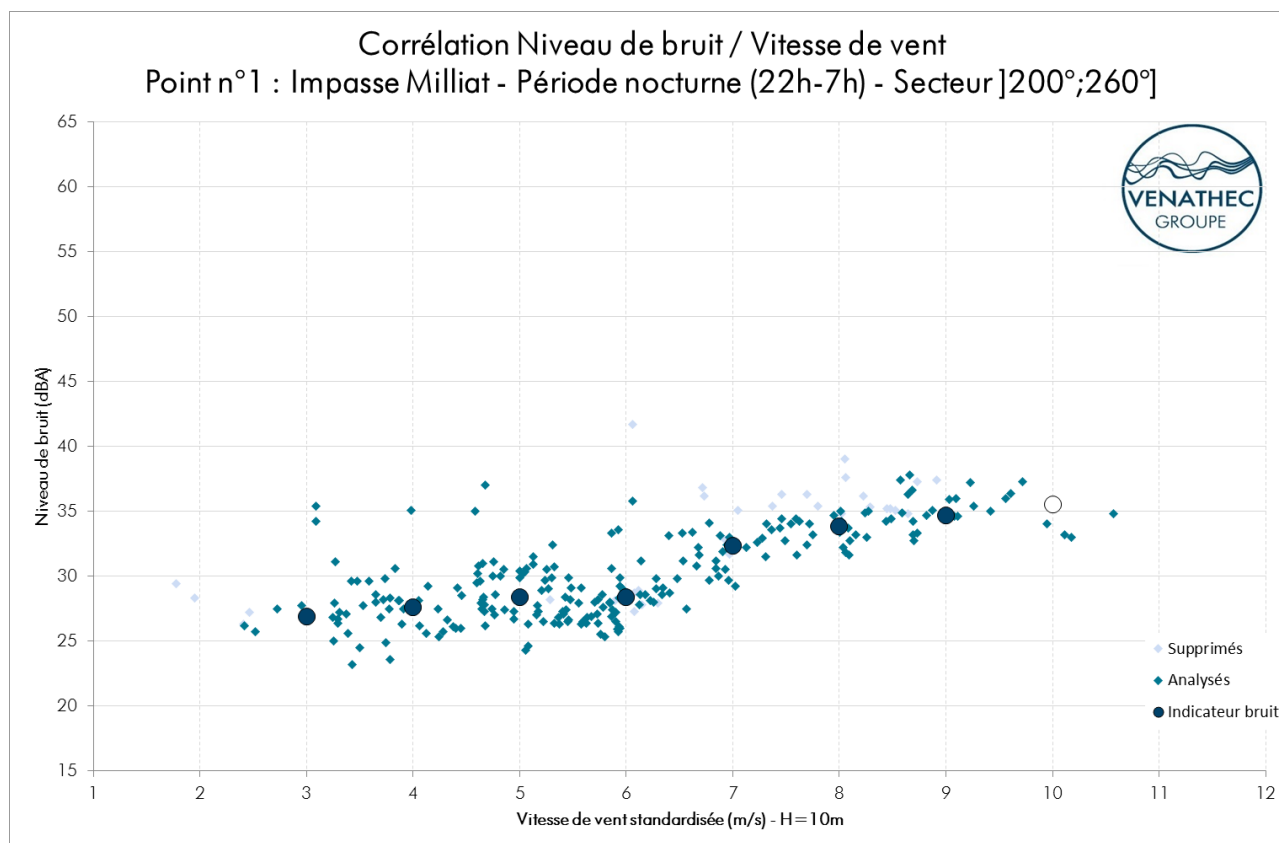
Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Les points bleus clairs correspondent à des périodes de pluies importantes, à une activité apparue aléatoirement (activité agricole du voisin ou activité bruyante non identifiée et non représentative de l'habitation) proche du point de mesure, et/ou à des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La forte dispersion des points aux faibles vitesses est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole ou autre).

En période nocturne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	18	30	57	48	30	22	18	6
Indicateur de bruit retenu	26,9	27,6	28,4	28,4	32,3	33,9	34,7	35,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,9



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Le niveau retenu pour la vitesse de 10 m/s à Href=10m est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

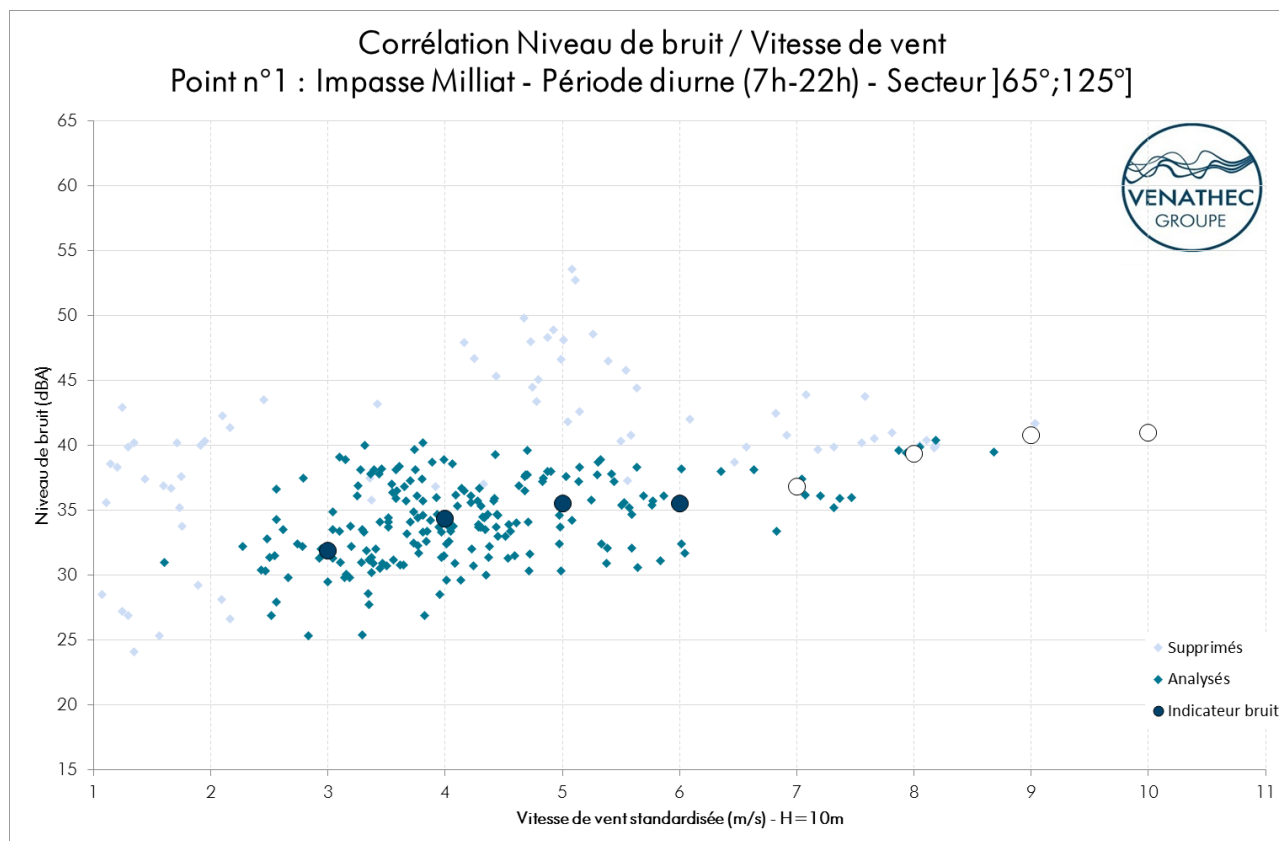
Les points bleus clairs correspondent à des périodes d'activités humaines, des périodes de pluies importantes ainsi que des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La dispersion des points est faible.

Point n°1 : Impasse Milliat – secteur]65°-125°]

En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href= 10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	51	82	36	16	8	4	1	0
Indicateur de bruit retenu	31,9	34,3	35,5	35,5	36,8	39,4	40,8	41,0
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,4	1,5	1,3	1,3	--	--



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

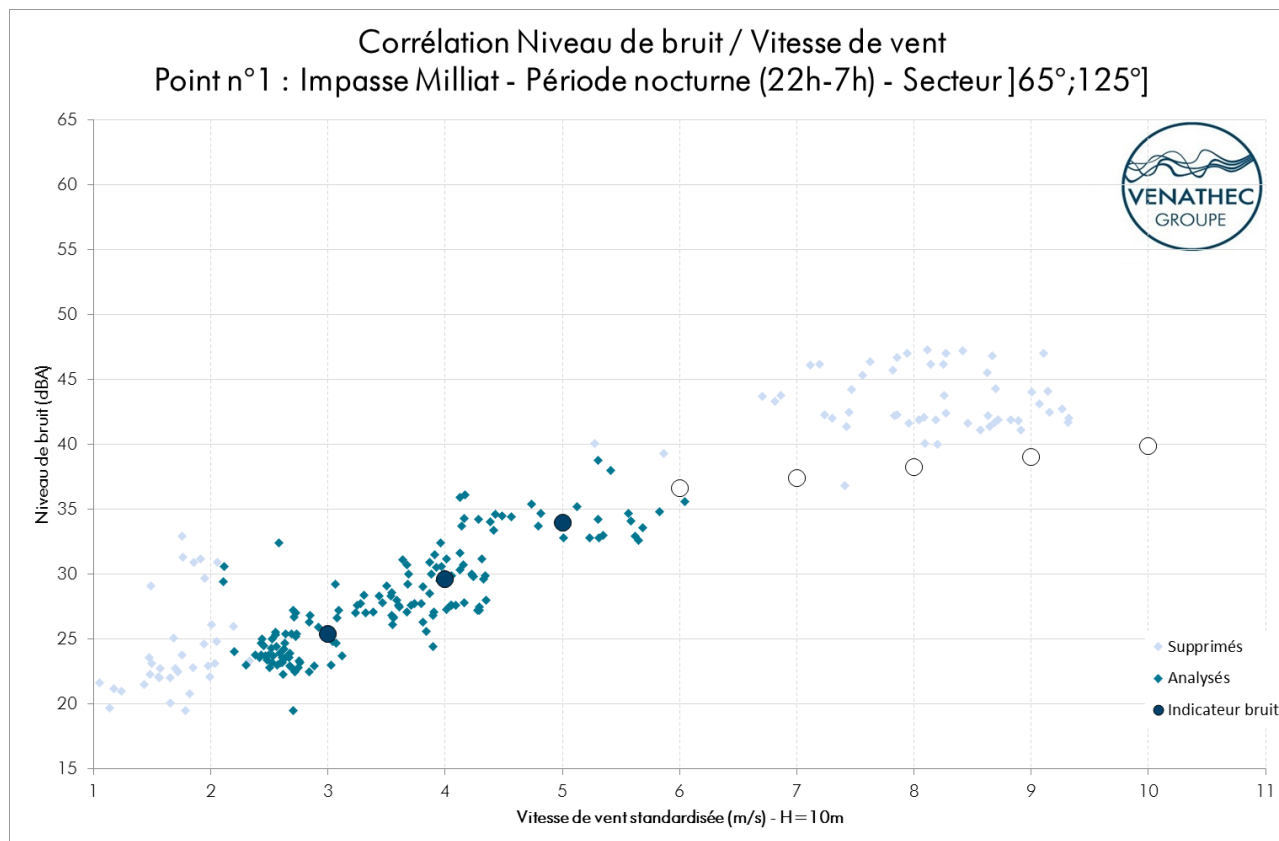
Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 6 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleus clairs correspondent à des périodes de pluies importantes, à une activité apparue aléatoirement (activité agricole du voisin ou activité bruyante non identifiée et non représentative de l'habitation) proche du point de mesure, et/ou à des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La forte dispersion des points aux faibles vitesses est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole ou autre).

En période nocturne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	55	61	12	7	0	0	0	0
Indicateur de bruit retenu	25,4	29,6	34,0	36,6	37,4	38,2	39,1	39,9
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,4	1,5	1,4	--	--	--	--



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 5 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleus clairs correspondent à des périodes d'activités humaines, des périodes de pluies importantes ainsi que des périodes durant lesquelles les éoliennes de Plan Fleury n'étaient pas en fonctionnement simultané. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La dispersion des points est faible.

6.4 Analyse des mesures de courte durée

6.4.1 Réutilisation des résultats de mesure issus de la réception acoustique des parcs éoliens de Plan Fleury et les Renardières

Comme spécifié aux § 4.3 et 6.2, les résultats de mesure issus du rapport de Gantha² pour les parcs éoliens de Plan Fleury et Les Renardières sont repris, dans la mesure où ils sont proches géographiquement des points de mesure réalisés lors de la campagne effectuée du 6 au 29 novembre 2019.

Aussi, les points considérés sont repérés par « P2-PFR » et « P3-PFR » sur la carte ci-dessous :



Vue aérienne du site

Les résultats de mesure selon l'indicateur de bruit ambiant L50, correspondant à un niveau de bruit résiduel dans le référentiel de l'implantation du parc éolien de Champfleury nous intéressant, sont présentés dans les tableaux ci-après.

² Référence 2018-256-001-RA-v3, en date du 8/1/19, mis à disposition par Innergex, exploitant les parcs éoliens voisins de Plan Fleury et des Renardières.

Point n° P2-PFR (données issues du rapport Gantha du 08/01/19)

- Secteur NE]315°-135°]

En période diurne – journée (7h-19h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	34	58	54	25	3
Indicateur de bruit retenu	34,5	35,5	38,5	41,5	44,5
Incertitude Uc	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

En période diurne – soirée (19h-22h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	12	31	31	8	18	12
Indicateur de bruit retenu	29,0	31,0	35,0	36,5	38,5	39,0
Incertitude Uc	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5

En période nocturne – (22h-7h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	26	26	18	11	5
Indicateur de bruit retenu	27,0	29,0	34,5	37,0	39,0
Incertitude Uc	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0

- Secteur SO]135°-315°]

En période diurne – journée (7h-19h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Nombre de couples analysés	2	26	42	42	33	22	6
Indicateur de bruit retenu	31,5	34,0	36,0	37,5	41,0	43,0	44,5
Incertitude Uc	7,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

En période diurne – soirée (19h-22h)

Pas de données.

En période nocturne – (22h-7h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	22	35	37	21	13	8
Indicateur de bruit retenu	24,5	26,0	28,5	30,5	36,0	38,0
Incertitude Uc	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5

Point n° P3-PFR (données issues du rapport Gantha du 08/01/19)

- Secteur NE]315°-135°]

En période diurne – journée (7h-19h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	36	58	53	25	3
Indicateur de bruit retenu	42,0	41,0	39,0	40,0	43,0
Incertitude Uc	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0

En période diurne – soirée (19h-22h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	12	30	35	16	20	12
Indicateur de bruit retenu	29,0	32,5	37,0	39,5	41,0	43,0
Incertitude Uc	1,5	1,5	1,5	1,0	1,5	2,5

En période nocturne – (22h-7h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Nombre de couples analysés	25	26	18	11	5
Indicateur de bruit retenu	25,5	29,0	32,5	33,0	34,5
Incertitude Uc	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0

- Secteur SO]135°-315°]

En période diurne – journée (7h-19h)

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Nombre de couples analysés	8	26	44	42	34	22	6
Indicateur de bruit retenu	39,0	42,5	43,0	45,0	45,5	47,5	48,5
Incertitude Uc	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	2,0

En période diurne – soirée (19h-22h)

Pas de données.

En période nocturne – (22h-7h)

Vitesse de vent standardisée (H _{ref} =10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	21	34	37	19	14	8
Indicateur de bruit retenu	27,0	30,0	35,5	39,5	41,5	45,0
Incertitude U _c	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5

6.4.2 Méthode d'analyse

Les mesures de courte durée permettent de caractériser l'environnement sonore en un lieu spécifique mais de manière restreinte dans le temps, ce qui limite l'étendue des conditions météorologiques observées (vitesse de vent notamment).

De manière à permettre une évaluation complète de l'impact sonore, il est alors nécessaire de faire une estimation des niveaux sonores sur la même plage de vitesse de vent que celle retenue aux points de mesure de longue durée.

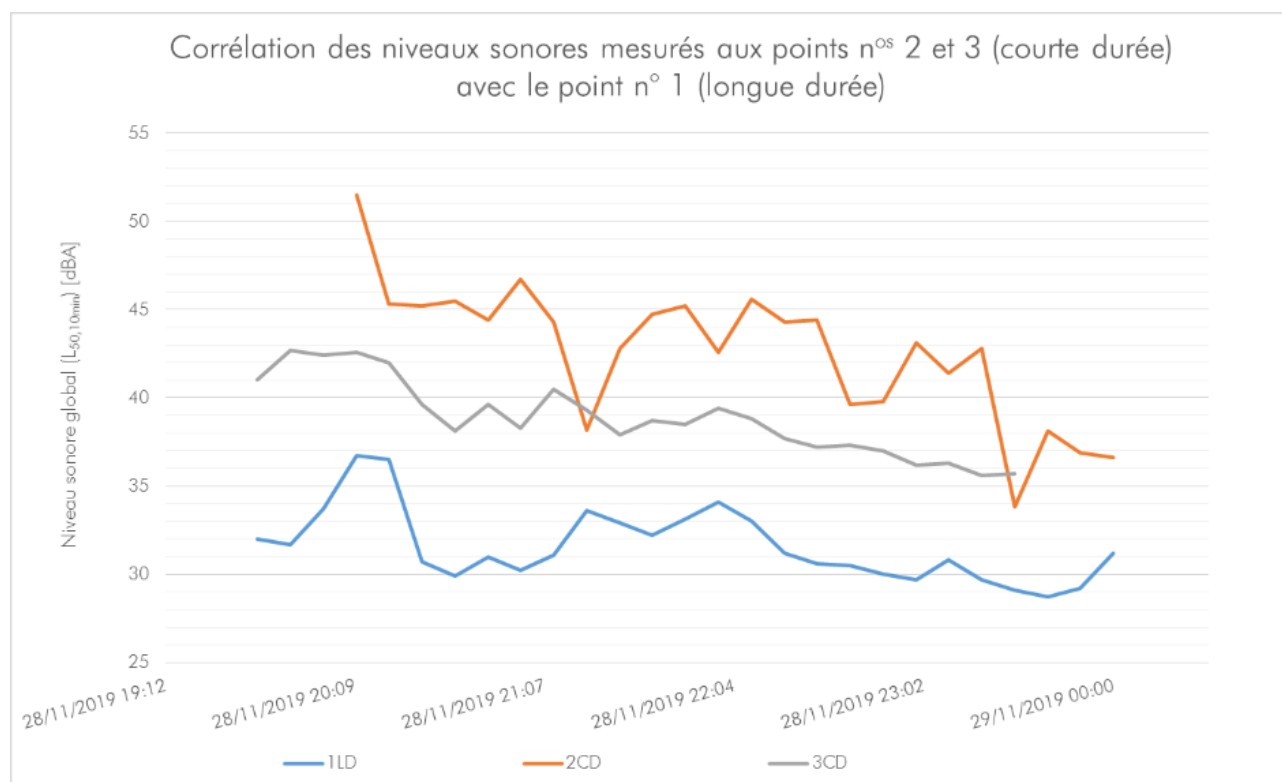
Ainsi, afin d'estimer les indicateurs de bruit résiduel par classe de vitesse de vent au(x) point(s) de courte durée, la méthode suivante est employée :

1. calcul du minimum des niveaux sonores mesurés (L₅₀ 10 minutes) au point courte durée et de la vitesse de vent moyenne sur l'intervalle de ce minimum
2. calcul des écarts entre la valeur obtenue en 1. (minimum de la mesure courte durée) avec les indicateurs de bruit résiduel des points de longue durée, correspondant à la même vitesse de vent
3. ajustement des niveaux sonores des points de longue durée à partir des écarts obtenus en étape 2.
4. pour chaque classe de vitesse de vent, calcul du niveau sonore le plus contraignant entre les différents points de mesure

Au(x) point(s) de mesure courte durée, on retient ainsi les niveaux sonores, pour chaque classe de vitesse de vent, les plus conservateurs parmi les valeurs estimées après ajustement. Les niveaux retenus tiennent également compte de la cohérence de l'évolution sonore en fonction de la vitesse de vent, ainsi que de leur représentativité.

6.4.3 Résultats et corrélation des mesures

Le graphique suivant présente l'évolution temporelle simultanée des trois points de mesure.



Point n^o 2 CD : Gr Grande Rue

Période diurne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 20:10	51,5	6,7
28/11/2019 20:20	45,3	7,6
28/11/2019 20:30	45,2	6,9
28/11/2019 20:40	45,5	7,1
28/11/2019 20:50	44,4	7,5
28/11/2019 21:00	46,7	7,7
28/11/2019 21:10	44,3	8,1
28/11/2019 21:20	38,2	6,7
28/11/2019 21:30	42,8	5,7
28/11/2019 21:40	44,7	6,0
28/11/2019 21:50	45,2	6,7
Minimum	38,2	6,7

Comparaison avec les niveaux du point longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 6,7 m/s	Écarts
Point 1	34,6	+3,6

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période diurne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
33,5	34,2	36,9	38,2	38,2	40,8	41,3	41,7

Dans la mesure où les valeurs sont plus conservatrices sur le point « P2-PFR » présenté ci-avant en période de soirée, ces dernières seront retenues pour la période diurne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
29,0	31,0	35,0	36,5	38,5	39,0	39,0*	39,0*

* Extrapolation, faute de données au-delà de 8 m/s.

Période nocturne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 22:00	42,6	6,8
28/11/2019 22:10	45,6	7,0
28/11/2019 22:20	44,3	6,8
28/11/2019 22:30	44,4	6,8
28/11/2019 22:40	39,6	6,9
28/11/2019 22:50	39,8	6,9
28/11/2019 23:00	43,1	7,0
28/11/2019 23:10	41,4	6,7
28/11/2019 23:20	42,8	6,8
28/11/2019 23:30	33,8	6,3
28/11/2019 23:40	38,1	6,4
28/11/2019 23:50	36,9	7,0
29/11/2019 00:00	36,6	6,5
Minimum	33,8	6,3

Comparaison avec les niveaux des points longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 6,3 m/s	Écarts
Point 1	29,7	+4,1

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période nocturne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
26,9	27,6	28,4	28,4	36,4	38,0	38,8	39,6

Dans la mesure où les valeurs sont plus conservatrices sur le point « P2-PFR » présenté ci-avant en période nocturne, ces dernières seront retenues pour la période nocturne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
24,5	26,0	28,5	30,5	36,0	38,0	38,0*	38,0*

* Extrapolation, faute de données au-delà de 8 m/s.

Point n° 3 CD : D71 – Bonne VoisinePériode diurne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 19:40	41,0	6,5
28/11/2019 19:50	42,7	7,2
28/11/2019 20:00	42,4	7,1
28/11/2019 20:10	42,6	6,7
28/11/2019 20:20	42,0	7,6
28/11/2019 20:30	39,6	6,9
28/11/2019 20:40	38,1	7,1
28/11/2019 20:50	39,6	7,5
28/11/2019 21:00	38,3	7,7
28/11/2019 21:10	40,5	8,1
28/11/2019 21:20	39,3	6,7
28/11/2019 21:30	37,9	5,7
28/11/2019 21:40	38,7	6,0
28/11/2019 21:50	38,5	6,7
Minimum	37,9	5,7

Comparaison avec les niveaux du point longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 5,7 m/s	Écarts
Point 1	34,2	+3,7

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période diurne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
33,6	34,3	37,0	38,3	38,3	40,9	41,4	41,8

Dans la mesure où les valeurs sont globalement plus conservatrices que sur le point « P3-PFR » présenté ci-avant en période de soirée, celles-ci seront retenues pour la période diurne.

Période nocturne

Mesure au point courte durée (CD) :

Période de mesure	Niveaux sonore L50	Vitesse de vent standardisée
28/11/2019 22:00	39,4	6,8
28/11/2019 22:10	38,8	7,0
28/11/2019 22:20	37,7	6,8
28/11/2019 22:30	37,2	6,8
28/11/2019 22:40	37,3	6,9
28/11/2019 22:50	37,0	6,9
28/11/2019 23:00	36,2	7,0
28/11/2019 23:10	36,3	6,7
28/11/2019 23:20	35,6	6,8
28/11/2019 23:30	35,7	6,3
Minimum	35,6	6,8

Comparaison avec les niveaux des points longue durée (LD) :

Point LD	Niveau à 6,8 m/s	Écarts
Point 1	31,4	+4,2

Indicateurs de bruit résiduel correspondant au point de courte durée en période nocturne :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
26,9	27,6	28,4	28,4	36,5	38,1	38,9	39,7

Dans la mesure où les valeurs sont globalement plus conservatrices que sur le point « P3-PFR » présenté ci-avant en période de nuit, celles-ci seront retenues pour la période nocturne, **pour le secteur]200°-260°]**.

Pour le second secteur analysé, **]65°-125°]**, nous retiendrons les valeurs du P3-PFR caractérisant la direction **]315°-135°]** :

3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
25,5	29,0	32,5	33,0	34,5	34,5*	34,5*	34,5*

* *Extrapolation, faute de données au-delà de 7 m/s.*

6.5 Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur SO]200° ; 260°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]200° ; 260°] Période diurne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n° 1 impasse Milliat	29,9	30,6	33,3	34,6	34,6	37,2	37,7	38,1
Point n° 2 Gr Grande Rue	<i>29,0</i>	<i>31,0</i>	<i>35,0</i>	<i>36,5</i>	<i>38,5</i>	<i>39,0</i>	<i>39,0</i>	<i>39,0</i>
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,3	37,0	38,3	38,3	40,9	41,4	41,8

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6.6 Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO]200° ; 260°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]200° ; 260°] Période nocturne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Brandelon	26,9	27,6	28,4	28,4	32,3	33,9	34,7	35,5
Point n°2 Brandelon	<i>24,5</i>	<i>26,0</i>	<i>28,5</i>	<i>30,5</i>	<i>36,0</i>	<i>38,0</i>	<i>38,0</i>	<i>38,0</i>
Point n°3 Germonville	<i>26,9</i>	<i>27,6</i>	<i>28,4</i>	<i>28,4</i>	<i>36,5</i>	<i>38,1</i>	<i>38,9</i>	<i>39,7</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6.7 Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur E]65° ; 125°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur E :]65° ; 125°] Période diurne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n° 1 impasse Milliat	31,9	34,3	35,5	35,5	<i>36,8</i>	<i>39,4</i>	<i>40,8</i>	<i>41,0</i>
Point n° 2 Gr Grande Rue	<i>29,0</i>	<i>31,0</i>	<i>35,0</i>	<i>36,5</i>	<i>38,5</i>	<i>39,0</i>	<i>39,0</i>	<i>39,0</i>
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,3	37,0	38,3	38,3	40,9	41,4	41,8

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions est.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

Pour les vitesses de vent supérieures ou égales à 7 m/s, un ajustement a été effectué sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6.8 Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur E]65° ; 125°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur E :]65° ; 125°] Période nocturne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Brandelon	25,4	29,6	34,0	<i>36,6</i>	<i>37,4</i>	<i>38,2</i>	<i>39,1</i>	<i>39,9</i>
Point n°2 Brandelon	<i>24,5</i>	<i>26,0</i>	<i>28,5</i>	<i>30,5</i>	<i>36,0</i>	<i>38,0</i>	<i>38,0</i>	<i>38,0</i>
Point n°3 Germonville	<i>25,5</i>	<i>29,0</i>	<i>32,5</i>	<i>33,0</i>	<i>34,5</i>	<i>34,5</i>	<i>34,5</i>	<i>34,5</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions est.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

Pour les vitesses de vent supérieures ou égales à 6 m/s, un ajustement a été effectué sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Le choix des niveaux retenus aux points n°2 et 3 est issu d'une analyse croisée entre les mesures courte durée et les données de mesure du rapport de réception transmis par Innergex.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

7. SYNTHÈSE DES MESURAGES

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en un lieu sur une période de 23 jours, pour des vitesses de vent atteignant 12 m/s (à Href = 10 m), afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Champfleury (10).

En complément, afin de permettre une étude la plus complète possible, deux mesures dites « courte durée » ont été effectuées aux emplacements n°2 et 3, où l'accès aux propriétés n'était pas possible. Ces mesures ont été corrélées avec la mesure « longue durée » réalisée en simultané, complétées par les données issues des mesures de réception acoustique des parcs voisins de Plan Fleury et Les Renardières, et ont permis de déterminer des niveaux de bruit résiduel conservateurs et caractéristiques des zones.

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations du projet de norme Pr NFS 31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s sur quatre classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur SO]200° ; 260°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 2 : Secteur SO]200° ; 260°] - Période nocturne – Automne
- Classe homogène 3 : Secteur E]65° ; 125°] - Période diurne – Automne
- Classe homogène 4 : Secteur E]65° ; 125°] - Période nocturne – Automne

Compte tenu des incertitudes des mesurages calculées, les indicateurs de bruit présentant plus de 10 échantillons semblent pertinents.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Des hypothèses forfaitaires sont retenues afin de maîtriser le risque acoustique. Les valeurs correspondantes sont cependant à considérer avec précaution.

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons les plus souvent des dépassements d'émergence réglementaire, sont souvent comprises entre 5 et 7 m/s (à Href = 10m). Ceci s'explique notamment en raison d'une ambiance faible à ces vitesses alors que le bruit des éoliennes s'intensifie.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont donc jugées satisfaisantes.

Les relevés ont été effectués en automne, à une période où la végétation est déjà amoindrie et l'activité humaine et animale (avifaune notamment) diminuée.

En raison d'une végétation abondante et d'une activité humaine accrue en saison estivale, les niveaux résiduels seraient probablement un peu plus élevés, à l'inverse en saison hivernale, les niveaux résiduels seraient relativement plus faibles. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

Seules des campagnes de mesure permettraient de déterminer les proportions de variations des niveaux résiduels.

8. ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN

8.1 Rappel des objectifs

Le but étant d'évaluer l'impact sonore engendré par l'activité du parc en projet, nous devons effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

Le bruit particulier sera calculé à l'aide d'un logiciel de prévision acoustique : CadnaA.

CadnaA est un logiciel de propagation environnementale, outil de calculs de l'acoustique prévisionnelle, basé sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et est destiné à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.



Le calcul d'émergence est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2, et prend en compte des conditions favorables de propagation dans toutes les directions de vent. Ainsi, les calculs d'émergences correspondent à une situation conservatrice (protectrice pour les riverains) dans la mesure où le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations.

Notre retour d'expérience, et notamment notre travail relatif aux études post-implantation des éoliennes, nous ont permis de nous conforter dans les paramètres et codes de calculs utilisés et ainsi de fiabiliser nos estimations.

Néanmoins, compte tenu des incertitudes liées aux mesurages et aux simulations numériques, il n'est pas possible de conclure de manière catégorique sur la conformité de l'installation.

L'objectif de l'étude d'impact acoustique prévisionnel consiste, par conséquent, à qualifier et quantifier le risque potentiel de non-respect des critères réglementaires du projet.

La conformité acoustique du site devra ensuite être validée, une fois la mise en fonctionnement des aérogénérateurs sur le site, par la réalisation de mesures de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

8.2 Hypothèses de calcul

Hypothèses générales

Le projet prévoit l'implantation de 6 éoliennes (cf. carte ci-dessous et coordonnées d'implantation en ANNEXE B).

Le calcul de l'impact prévisionnel est entrepris pour chaque zone d'habitations proche du site.

Les points de calcul sont positionnés au sein des lieux de vie des zones à émergence réglementée les plus exposés au parc éolien.

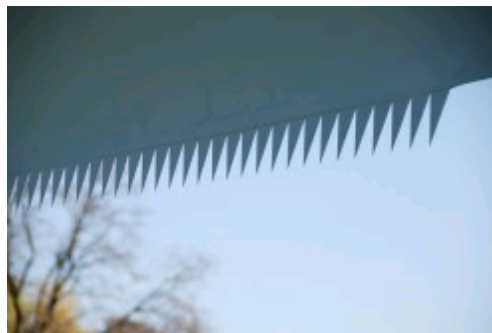


Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Niveaux sonores des éoliennes

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.



Photographies d'une pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

Le niveau de puissance acoustique (L_{WA}) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V136 (112 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 4,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

L _{WA} (en dBA) – V136 - 4,2 MW (Hauteur de moyeu : 112m)								
Vitesse de vent à Href=10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode normal avec STE (PO1)	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=112m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode normal avec STE (PO1)	90,9	91,1	92,9	96,0	99,6	102,9	103,9	103,9

Ces données sont issues du document n°0067-7065 V06 du 02/05/2018, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-4732 V03 du 03/05/2018, fournie par la société VESTAS.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

Hypothèses de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l'installation a tenu compte des éléments suivants :

- topographie du terrain
- implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions
- direction du vent
- puissance acoustique de chaque éolienne

Paramètres de calcul

- absorption au sol : 0,6 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...)
- température de 10°C
- humidité relative 70%
- calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes de l'étude, considérant une vitesse de vent identique en chaque mât (aucune perte de sillage).

Niveaux de bruit résiduel considérés

Compte tenu des directions de vent dominantes sur le site, les niveaux sonores résiduels relatifs au secteur E seront utilisés pour l'étude de l'impact en secteur NE et les niveaux résiduels mesurés dans le secteur SO seront utilisés pour l'étude de l'impact dans ce même secteur.

8.3 Évaluation de l'impact sonore

Rappel de la réglementation

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l'installation	Émergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
$L_{amb} \leq 35$ dBA	/	/
$L_{amb} > 35$ dBA	$E \leq 5$ dBA	$E \leq 3$ dBA

L'association des niveaux particuliers calculés avec les niveaux sonores résiduels retenus précédemment permet ensuite d'estimer le niveau de bruit ambiant prévisionnel dans les zones à émergence réglementée et ainsi de quantifier l'émergence :

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	Lres
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	Lpart
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10 (L_{res} / 10) + 10 (L_{part} / 10))$	Lamb
Émergence prévisionnelle	$E = L_{amb} - L_{res}$	E

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l'objectif de diminution de l'impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d'émergence).

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence (CA)	$= L_{amb} - CA$	DA
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (E _{max})	$= E - E_{max}$	De
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(DA ; De)$	D

Présentation des résultats





Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne, transitoire puis en période nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : SO et NE.

8.4 Résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

8.4.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	30,5	31,5	35,0	37,0	37,5	39,0	39,0	39,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,0	32,0	36,5	38,5	40,0	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,0	35,0	38,0	39,5	40,0	42,0	42,0	42,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

8.4.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	32,5	35,0	36,5	37,5	38,5	40,5	41,5	42,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,0	32,0	36,5	38,5	40,0	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,0	35,0	38,0	39,5	40,0	42,0	42,0	42,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	





Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

8.5 Résultats prévisionnels en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A = 35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

8.5.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	28,0	29,5	32,5	35,0	36,0	37,0	37,5	38,0	MODERE
	E	1,0	2,0	4,0	6,5	4,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,5	29,0	33,0	35,5	38,0	39,5	39,5	39,5	MODERE
	E	2,0	3,0	4,5	5,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	28,0	30,0	33,0	35,0	38,5	39,5	40,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	4,5	7,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils règlementaires sont estimés en période nocturne sur 2 zones d'habitations :

- Point n°1 - Impasse Milliat
- Point n°2 - Grande Rue

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 6 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 1 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points n°1 - Impasse Milliat, n°2 - Grande Rue.

Aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé au point n°3 - Bonne Voisine.

8.5.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	27,0	31,0	35,5	38,5	39,0	39,5	40,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,5	29,0	33,0	35,5	38,0	39,5	39,5	39,5	MODERE
	E	2,0	3,0	4,5	5,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	27,0	31,0	35,0	36,5	37,5	37,5	37,5	37,5	MODERE
	E	1,5	2,0	2,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils règlementaires sont estimés en période nocturne sur 2 zones d'habitations :

- Point n°2 - Grande Rue
- Point n°3 - Bonne Voisine

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent à la vitesse standardisée de 6 m/s (à H= 10m). Ces dépassements valent 0,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points n°2 - Grande Rue, n°3 - Bonne Voisine.

Aucun dépassement des seuils règlementaires n'est estimé au point n°1 - Impasse Milliat.

9. OPTIMISATION DU PROJET

9.1 Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage

Différents modes de bridage

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires. Un plan d'optimisation ou plan de bridage va donc être proposé, dans différentes directions de vent privilégiées et en fonction de la vitesse du vent.

Ce plan de bridage est élaboré à partir de plusieurs modes de bridage permettant une certaine souplesse et limitant ainsi la perte de production. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes.

De même, plus le bridage est important, plus la perte de production augmente.

Les niveaux de puissances acoustiques correspondant aux différents modes de fonctionnement, sont synthétisés dans le tableau suivant :

V136 - 4,2 MW – HH=112m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{wA} en dBA – Mode PO1 STE	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
L _{wA} en dBA – Mode SO1 STE	91,8	95,5	100,1	101,8	101,8	102,0	102,0	102,0
L _{wA} en dBA – Mode SO2 STE	91,8	95,5	99,1	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
L _{wA} en dBA – Mode SO11 STE	91,8	94,2	96,0	97,7	98,9	99,2	99,2	99,2
L _{wA} en dBA – Mode SO12 STE	91,8	94,6	97,6	99,5	99,9	99,9	99,9	99,9
L _{wA} en dBA – Mode SO13 STE	91,1	92,2	93,4	95,4	96,6	97,0	97,0	97,0

Ces données sont issues du document n°0067-7065 V06 du 02/05/2018, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-4732 V03 du 03/05/2018, fournie par la société VESTAS.

Mise en œuvre du bridage

Les plans d'optimisation proposés ci-dessous permettent de prévoir un plan de fonctionnement du parc respectant les contraintes acoustiques réglementaires après la mise en exploitation des machines. Pour confirmer et affiner ces calculs, il sera nécessaire de réaliser une campagne de mesure de réception en phase de fonctionnement des éoliennes. En fonction des résultats de cette mesure de réception, les plans de bridages pourront être allégés ou renforcés (un arrêt complet de l'éolienne étant envisageable en cas de dépassement des seuils réglementaires avérés) afin de respecter la réglementation en vigueur.

Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. À partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du hub ou nez de l'éolienne) afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan

de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

9.2 Dimensionnement des plans de bridage

Pendant la période nocturne, le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d'émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Les calculs entrepris tiennent compte de la direction de vent, c'est pourquoi nous réalisons un plan d'optimisation du fonctionnement pour chacune des directions dominantes du site.

Nous avons utilisé, via le logiciel CadnaA, deux types de code de calculs : ISO 9613 et HARMONOISE, le dernier prenant mieux en compte les effets météorologiques liés à la propagation du son à grande distance, notamment en conditions de vent non portantes.

Comme les calculs d'impact sonore du bruit issu des éoliennes sont entrepris dans des directions de vent spécifiques, contrairement aux calculs d'émergences présentés ci-avant, les résultats peuvent différer.

Les plans de fonctionnement présentés sont des plans prévisionnels, ils sont issus de calculs soumis à des incertitudes sur le mesurage et sur la modélisation, et devront être ajustés à partir des résultats du contrôle faisant suite à la mise en service du parc.

Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des deux directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- Secteur SO :]145°-325°]
- Secteur NE :]325°-145°]

Périodes

Les bridages correspondent aux classes homogènes définies. Ils devront donc être appliqués sur les périodes retenues dans le cadre de cette étude, soit :

- Période diurne : 7h à 22h
- Période nocturne : 22h à 7h

9.3 Plan de fonctionnement - Période diurne

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent en avant aucun dépassement des seuils réglementaires en période diurne.

En conséquence, un fonctionnement normal de l'ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.

9.4 Plan de fonctionnement - Période nocturne

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorables en chaque point de réception, la prise en compte d'une direction spécifique peut induire une variation des résultats suivant la direction de vent considérée.

En l'occurrence, le calcul réalisé spécifiquement en direction sud-ouest ne montre aucun dépassement en période nocturne et ce sur l'ensemble des habitations.

En effet, lorsque le vent souffle en direction sud-ouest, il est opposé à la direction du bruit qui lui va des éoliennes vers les habitations n°1 et 2.

Les hypothèses retenues dans les premiers tableaux étaient donc majorantes vis-à-vis de l'étude de la direction dominante sud-ouest, ce qui explique qu'aucun bridage n'est prévu dans ce secteur de vent.

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
Eol n°1	Mode PO1							
Eol n°2	Mode PO1							
Eol n°3	Mode PO1							
Eol n°4	Mode PO1							
Eol n°5	Mode PO1							
Eol n°6	Mode PO1							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
Eol n°1	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1			
Eol n°2	Mode PO1							
Eol n°3	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1			
Eol n°4	Mode PO1							
Eol n°5	Mode PO1							
Eol n°6	Mode PO1							

9.5 Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne – Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	28,0	29,0	32,0	32,0	34,5	35,5	36,0	36,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	3,5	4,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,0	28,0	31,5	32,5	37,0	38,5	38,5	38,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	28,0	30,0	33,0	35,0	38,5	39,5	40,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	4,5	7,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, la prise en compte d'une direction spécifique implique aucun dépassement en période nocturne et ce sur l'ensemble des habitations.

9.6 Évaluation de l'impact sonore en période nocturne après bridage – Secteur nord-est

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne – Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	25,5	27,5	32,0	35,5	36,5	39,0	43,0	45,0	FAIBLE
	E	2,0	4,0	5,0	3,0	3,0	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	26,5	29,0	32,5	35,0	37,0	38,0	38,0	39,0	FAIBLE
	E	1,5	2,5	4,5	4,5	3,0	2,5	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	26,5	30,0	34,0	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils règlementaires nocturnes et n'engendrera plus de dépassement.

10. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION

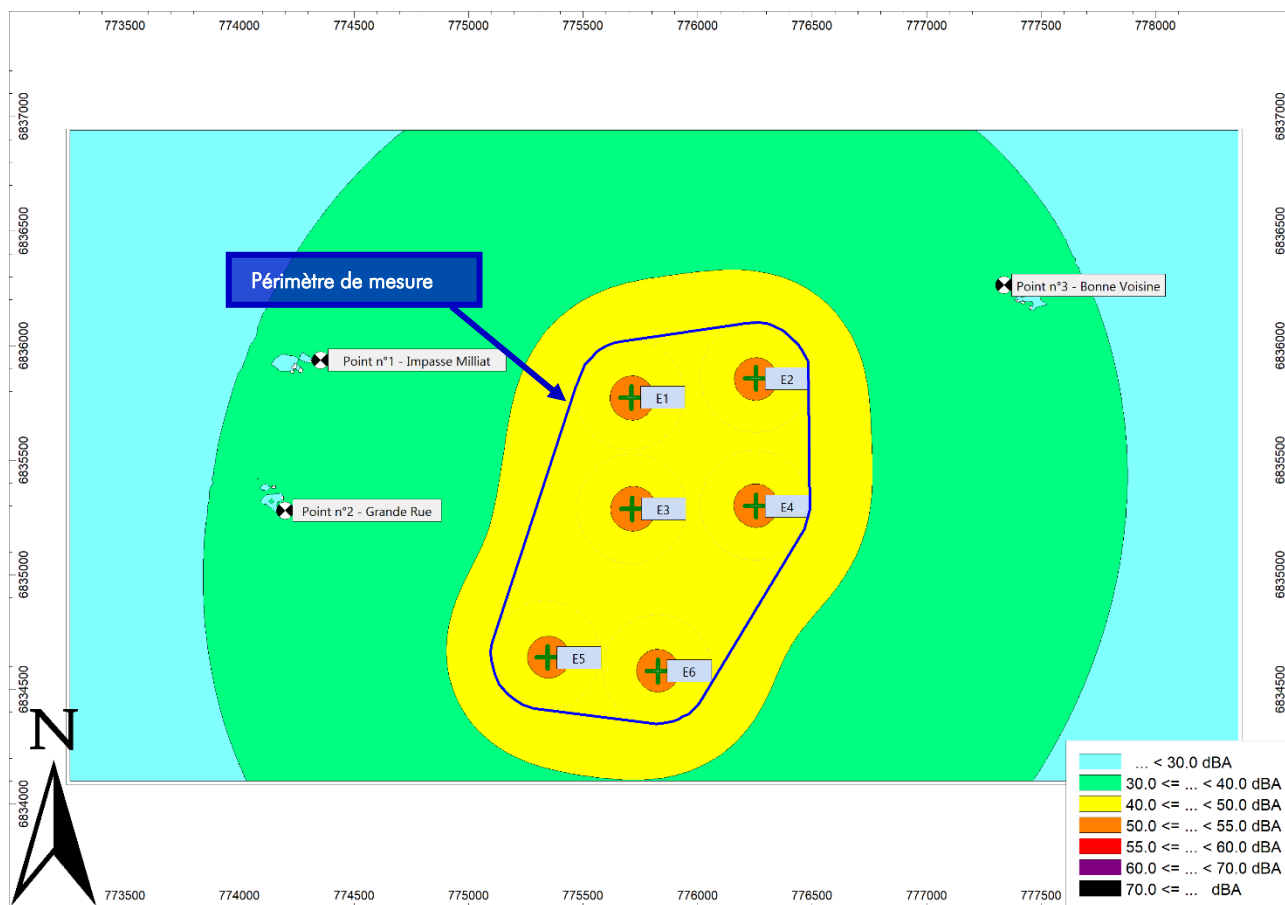
L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Périmètre de mesure est défini dans l'arrêté du 10 décembre 2021 : « Périmètre correspondant au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$$

$$\text{soit } R = 1,2 \times (112 + 136/2) = 216 \text{ mètres}$$

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils règlementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 216m avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.



Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation

Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils règlementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 45 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 48 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 47 dBA de jour et de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils règlementaires.

11. TONALITÉ MARQUÉE

Même si le critère de tonalité marquée est applicable au sein des propriétés des riverains, l'étude des tonalités marquées est directement réalisée à partir des spectres de puissance acoustique fournis par le constructeur de l'éolienne. 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.

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V136, référencé 0067-4732 V03 daté du 03 mai 2018. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 11 m/s (à hauteur de moyeu HH) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent à HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	93,9		95,4		98,8		102,5	
40	--	93,5		95,0		98,4		102,1	
50	10	92,8	NON	94,4	NON	97,7	NON	101,4	NON
63	10	92,3	NON	94,0	NON	97,2	NON	100,9	NON
80	10	91,9	NON	93,6	NON	96,8	NON	100,4	NON
100	10	91,1	NON	92,9	NON	96,1	NON	99,7	NON
125	10	90,5	NON	92,3	NON	95,4	NON	99,1	NON
160	10	90,0	NON	91,8	NON	95,0	NON	98,6	NON
200	10	89,2	NON	91,0	NON	94,1	NON	97,8	NON
250	10	88,2	NON	90,1	NON	93,2	NON	96,8	NON
315	10	87,2	NON	89,1	NON	92,2	NON	95,8	NON
400	5	86,1	NON	88,0	NON	91,1	NON	94,7	NON
500	5	84,8	NON	86,7	NON	89,8	NON	93,4	NON
630	5	83,5	NON	85,3	NON	88,4	NON	92,0	NON
800	5	82,0	NON	83,8	NON	86,9	NON	90,5	NON
1000	5	80,5	NON	82,2	NON	85,3	NON	88,9	NON
1250	5	78,8	NON	80,5	NON	83,6	NON	87,2	NON
1600	5	76,8	NON	78,5	NON	81,6	NON	85,2	NON
2000	5	74,9	NON	76,5	NON	79,7	NON	83,2	NON
2500	5	72,7	NON	74,3	NON	77,4	NON	81,0	NON
3150	5	70,3	NON	71,8	NON	75,0	NON	78,6	NON
4000	5	67,5	NON	69,0	NON	72,2	NON	75,8	NON
5000	5	64,9	NON	66,3	NON	69,5	NON	73,1	NON
6300	5	61,9	NON	63,2	NON	66,5	NON	70,1	NON
8000	5	58,8	ND	60,1	ND	63,4	ND	67,0	ND
10000	--	56,1		57,2		60,5		64,2	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Classe de vitesse de vent à HH		8 m/s		9 m/s		10 m/s		11 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	106,3		107,5		107,7		107,8	
40	--	105,7		107,0		107,1		107,2	
50	10	105,0	NON	106,2	NON	106,3	NON	106,3	NON
63	10	104,4	NON	105,6	NON	105,6	NON	105,7	NON
80	10	103,9	NON	105,0	NON	105,1	NON	105,1	NON
100	10	103,1	NON	104,2	NON	104,3	NON	104,3	NON
125	10	102,4	NON	103,5	NON	103,5	NON	103,6	NON
160	10	101,9	NON	103,0	NON	103,0	NON	103,0	NON
200	10	101,0	NON	102,1	NON	102,1	NON	102,1	NON
250	10	100,0	NON	101,1	NON	101,1	NON	101,0	NON
315	10	99,0	NON	100,0	NON	100,0	NON	100,0	NON
400	5	97,8	NON	98,9	NON	98,9	NON	98,9	NON
500	5	96,5	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON
630	5	95,1	NON	96,2	NON	96,2	NON	96,2	NON
800	5	93,6	NON	94,7	NON	94,7	NON	94,7	NON
1000	5	92,1	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON
1250	5	90,4	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,6	NON
1600	5	88,5	NON	89,6	NON	89,6	NON	89,6	NON
2000	5	86,5	NON	87,7	NON	87,7	NON	87,7	NON
2500	5	84,4	NON	85,5	NON	85,6	NON	85,6	NON
3150	5	82,0	NON	83,2	NON	83,2	NON	83,3	NON
4000	5	79,3	NON	80,5	NON	80,5	NON	80,6	NON
5000	5	76,7	NON	77,9	NON	78,0	NON	78,1	NON
6300	5	73,7	NON	75,0	NON	75,1	NON	75,2	NON
8000	5	70,7	ND	72,0	ND	72,2	ND	72,3	ND
10000	--	68,0		69,4		69,5		69,7	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Analyse des résultats

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

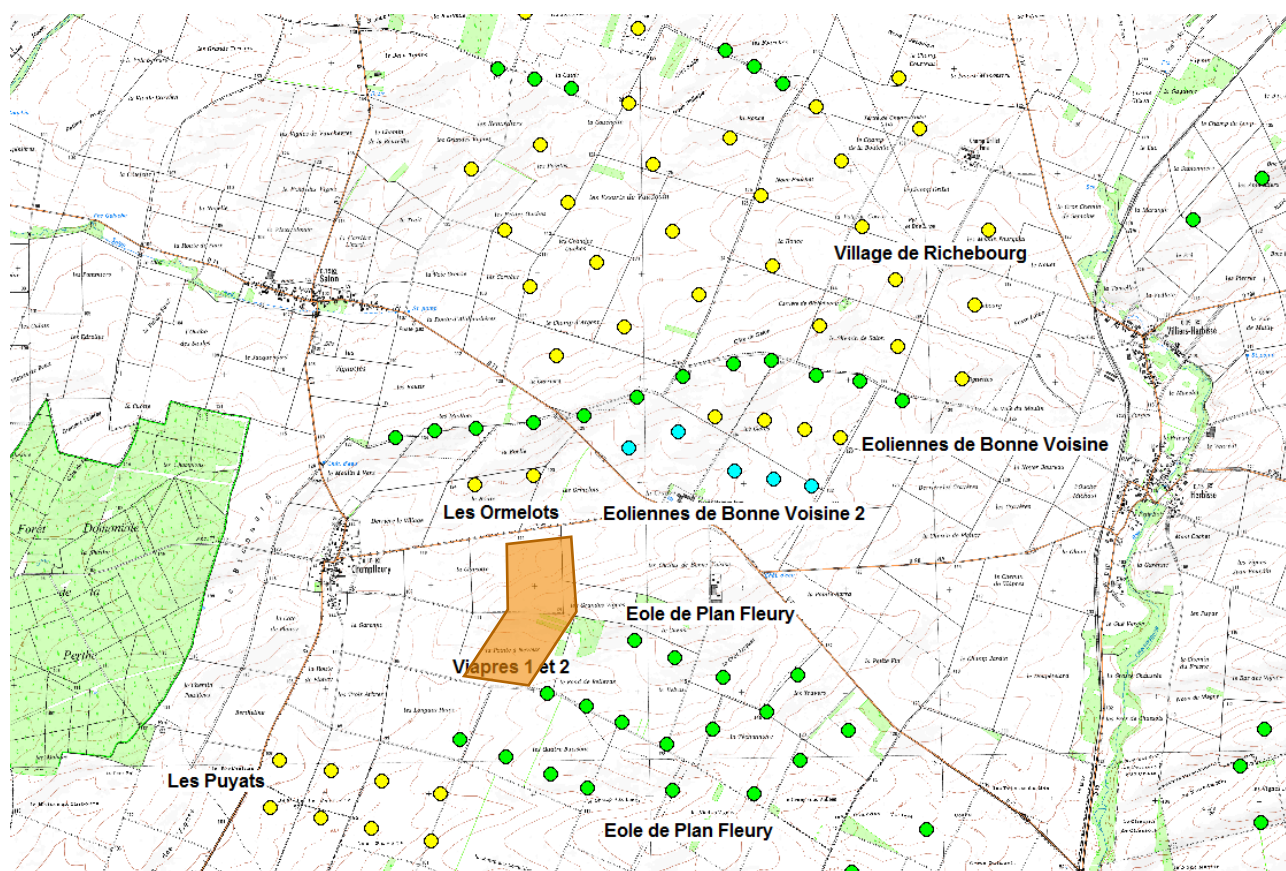
Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

12. PARCS ÉOLIENS VOISINS – EFFETS CUMULÉS

12.1 Présentation des projets voisins

Le projet de Champéole s'intègre dans une zone où des parcs éoliens sont présents (cf. carte ci-dessous).



Carte de contexte éolien autour du site

La zone du projet se situe à proximité de plusieurs parcs éoliens en activité : les parcs éoliens de Plan Fleury et Les Renardières sont au sud-est du projet et appartiennent à la même société.

Les parcs éoliens en activité de Viapres 1 et 2 (sud-est), et de Champfleury 1 et 2 (nord) n'appartiennent pas à la même société. Ces parcs étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, leur impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

Les projets autorisés des Puyats (sud-ouest), de Bonne Voisine et les Ormelots (nord et nord-est), ainsi que le projet en instruction de Bonne Voisine 2 (nord-est en bleu) n'appartiennent pas à la même société. Leur impact sonore sera donc ajouté aux niveaux résiduels mesurés.

Hypothèses

- niveaux de bruit résiduel (bruit sans éolienne) :
 - les indicateurs de niveaux sonores considérés sont ceux issus de la campagne de mesure avec le retranchement de la contribution sonore des parcs de Plan Fleury et Les Renardières afin de les inclure dans l'impact cumulé
 - les parcs éoliens de Viapres 1, 2 et de Champfleury 1, 2 étaient en fonctionnement et n'appartiennent pas à la même société que le projet, leur impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés
 - les projets éoliens en instruction de Bonne Voisine, les Ormelots, les Puyats et Bonne Voisine 2 appartenant à une autre société, leur impact a été ajouté aux niveaux résiduels considérés à l'aide d'une modélisation numérique de ces derniers
- niveaux de bruit ambiant (bruit avec éoliennes) : les niveaux sonores ambiants sont calculés à l'aide d'une modélisation du projet Champéole ainsi qu'à l'activité des parcs de Plan Fleury et Les Renardières ; les hypothèses de calcul sont identiques à celles présentées en partie 8.2.
- caractéristiques du parc éolien de Plan Fleury : ce parc comporte 11 éoliennes VESTAS de type V110 (2,0MW), de hauteur de moyeu 95m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du parc de Les Renardières : ce parc comporte 7 éoliennes VESTAS de type V126 (3,6MW), de hauteur de moyeu 87m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques des projets autorisés de Bonne Voisine et les Ormelots : ces parcs comportent respectivement 4 et 2 éoliennes VESTAS de type V138 (3,0MW), de hauteur de moyeu 96m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du projet autorisé des Puyats : ce parc comporte 8 éoliennes VESTAS de type V136 (4,0MW), de hauteur de moyeu 97m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe
- caractéristiques du projet en instruction de Bonne Voisine 2 : ce parc comporte 5 éoliennes dont le type n'est pas encore défini ; parmi ceux envisagés, nous retiendrons la variante la plus bruyante sur les moyennes et hautes vitesses de vent : type N149 (4,5MW), de hauteur de moyeu 105m ; les coordonnées d'implantation sont fournies en annexe

12.2 Niveaux résiduel retenus

Les niveaux résiduels présentés ci-dessous sont calculés en retranchant le bruit particulier des éoliennes des parcs de Plan Fleury et Les Renardières des niveaux de bruit résiduel mesurés dans les § 6.5, 6.6, 6.7 et 6.8, puis de l'ajout de la contribution sonore des projets de Bonne Voisine, les Ormelots, les Puyats et Bonne Voisine 2. Ces niveaux résiduels recalculés sont donc à considérer avec précaution.

12.2.1 Niveaux de bruit résiduel diurne

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]200° ; 260° Période diurne								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n° 1 4, impasse Milliat	29,8	30,3	33,5	34,9	35,2	36,1	37,9	38,7
Point n° 2 Gr Grande Rue	29,0	31,1	35,2	36,7	38,6	39,1	39,1	39,1
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,6	36,8	38,7	40,3	41,1	41,9	42,3

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent
Secteur NE :]65° ; 125°]
Période diurne

Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n° 1 4, impasse Milliat	31,3	33,1	34,9	37,8	38,7	39,5	40,3	41,3
Point n° 2 Gr Grande Rue	28,9	31,0	35,1	36,5	38,5	39,0	39,0	39,0
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	33,6	34,5	36,6	38,8	40,1	40,9	41,7	42,1

12.2.2 Niveaux de bruit résiduel nocturne

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent
Secteur SO :]200° ; 260°]
Période nocturne





Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n° 1 4, impasse Milliat	27,6	29,2	31,0	32,0	32,1	34,3	35,3	37,5
Point n° 2 Gr Grande Rue	25,2	26,4	28,6	31,5	34,1	35,6	35,6	37,3
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	27,5	28,0	32,0	36,9	39,3	40,3	40,5	41,5

Niveaux de bruit résiduel calculés en dBA en fonction de la vitesse de vent
Secteur NE :]65° ; 125°]
Période nocturne

Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n° 1 4, impasse Milliat	24,2	25,4	29,9	33,5	34,8	38,1	42,5	44,8
Point n° 2 Gr Grande Rue	25,0	26,1	28,5	30,8	33,8	35,4	35,4	37,1
Point n°3 D71 - Bonne Voisine	27,5	29,8	34,1	36,7	38,1	38,2	38,2	38,2

12.3 Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période diurne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

12.3.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - Période diurne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	31,0	32,5	36,0	38,0	38,5	39,0	40,0	40,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,5	3,0	3,0	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,5	33,0	37,0	39,0	40,5	41,0	41,0	41,0	FAIBLE
	E	1,5	2,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,5	36,5	39,0	41,5	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

12.3.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - Période diurne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,5	40,5	41,0	41,5	42,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	30,5	33,0	37,0	39,0	40,5	40,5	40,5	40,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	34,5	36,0	39,0	41,5	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	2,5	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	





Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

12.4 Estimation de l'impact cumulé – résultats prévisionnels en période nocturne

Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'émergence : $C_A=35$ dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit : $E_{max}=3$ dBA

12.4.1 Secteur SO

Impact prévisionnel - Période nocturne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	29,0	31,5	34,5	37,0	37,0	38,0	38,5	39,5	PROBABLE
	E	1,5	2,5	3,5	5,0	5,0	3,5	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,5	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	38,0	39,0	38,5	39,5	PROBABLE
	E	2,5	4,0	5,5	5,5	4,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	30,5	33,0	37,0	40,5	42,0	42,5	42,5	43,0	PROBABLE
	E	3,0	5,0	5,0	3,5	2,5	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils règlementaires sont estimés en période nocturne sur les 3 zones d'habitations.

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 8 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 2 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°1 - Impasse Milliat, n°2 - Grande Rue et n°3 - Bonne Voisine.

12.4.2 Secteur NE

Impact prévisionnel - Période nocturne										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°1 - Impasse Milliat	Lamb	27,0	30,0	34,0	37,5	38,0	40,0	43,5	45,5	MODERE
	E	3,0	4,5	4,5	4,0	3,5	2,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 - Grande Rue	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	38,0	38,5	38,5	39,5	PROBABLE
	E	3,0	4,0	5,5	6,0	4,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 - Bonne Voisine	Lamb	30,5	33,5	37,5	40,5	41,5	41,5	41,0	41,0	MODERE
	E	3,0	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils règlementaires sont estimés en période nocturne sur les 3 zones d'habitations.

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 5 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 2 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points n°1 - Impasse Milliat et n°3 - Bonne Voisine, et probable au point n°2 - Grande Rue.

12.5 Plans de bridages relatifs aux impacts cumulés

Les niveaux de puissances acoustiques correspondant aux différents modes de fonctionnement, sont synthétisés dans les tableaux suivants :

Projet de Champeole - V136 - 4,2 MW – HH=112m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{WA} en dBA – Mode PO1 STE	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
L _{WA} en dBA – Mode SO1 STE	91,8	95,5	100,1	101,8	101,8	102,0	102,0	102,0
L _{WA} en dBA – Mode SO2 STE	91,8	95,5	99,1	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
L _{WA} en dBA – Mode SO11 STE	91,8	94,2	96,0	97,7	98,9	99,2	99,2	99,2
L _{WA} en dBA – Mode SO12 STE	91,8	94,6	97,6	99,5	99,9	99,9	99,9	99,9
L _{WA} en dBA – Mode SO13 STE	91,1	92,2	93,4	95,4	96,6	97,0	97,0	97,0

Ces données sont issues du document n°0067-7065 V06 du 02/05/2018, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n°0067-4732 V03 du 03/05/2018, fournie par la société VESTAS.

Parc de Plan Fleury - V110 - 2,0 MW – HH=95m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{WA} en dBA – Standard	96,5	100,4	103,9	106,9	107,6	107,6	107,6	107,6
L _{WA} en dBA – Mode 1	96,5	100,4	103,5	104,8	105,0	105,0	105,0	105,0
L _{WA} en dBA – Mode 2	96,5	99,6	102,0	102,2	102,2	102,2	102,2	102,2
L _{WA} en dBA – Mode 4	94,0	96,9	99,6	101,2	102,2	102,3	102,8	104,3

Ces données sont issues du document n° 0062-4194_V02 du 14/07/2017, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0059-4340_03 du 03/11/2017, fournie par la société VESTAS.

Parc de Les Renardières - V126 - 3,6 MW – HH=87m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{WA} en dBA – Mode PO1	92,8	96,7	101,7	106,2	107,9	108,0	108,0	108,0

Ces données sont issues du document n° 0056-4782_V02 du 21/12/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0057-8207_V01 du 30/11/2016, fournie par la société VESTAS.

En période nocturne, la configuration actuelle présente un risque de dépassement des seuils règlementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d'émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Les calculs entrepris tiennent compte de la direction de vent, c'est pourquoi nous réalisons un plan d'optimisation du fonctionnement pour chacune des directions dominantes du site.

Nous avons utilisé, via le logiciel CadnaA, deux types de code de calculs : ISO 9613 et HARMONOISE, le dernier prenant mieux en compte les effets météorologiques liés à la propagation du son à grande distance, notamment en conditions de vent non portantes.

Comme les calculs d'impact sonore du bruit issu des éoliennes sont entrepris dans des directions de vent spécifiques, contrairement aux calculs d'émergences présentés ci-avant, les résultats peuvent différer.

Les plans de fonctionnement présentés sont des plans prévisionnels, ils sont issus de calculs soumis à des incertitudes sur le mesurage et sur la modélisation, et devront être validés ou infirmés lors de mesures de réception sur site qui, elles seules, permettront de déterminer le/les plan(s) d'optimisation à mettre en œuvre selon les plages de vitesse et les directions de vent.

Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des deux directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- Secteur SO :]145°-325°]
- Secteur NE :]325°-145°]

Périodes

Les bridages correspondent aux classes homogènes définies. Ils devront donc être appliqués sur les périodes retenues dans le cadre de cette étude, soit :

- Période diurne : 7h à 22h
- Période nocturne : 22h à 7h

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
E1	Mode PO1							
E2	Mode PO1	Mode SO12	Mode PO1					
E3	Mode PO1							
E4	Mode PO1	Mode SO1	Mode PO1					
E5	Mode PO1							
E6	Mode PO1							
Vitesse de vent au moyeu (H=95m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,3]m/s	]9,3-10,7]m/s	]10,7-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
E1	Standard							
E2	Standard							
E3	Standard							
E4	Standard							
E5	Standard							
E6	Standard							
E7	Standard							
E8	Standard							
E9	Standard							
E10	Standard							
E11	Standard							
Vitesse de vent au moyeu (H=87m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12]m/s	]12-13,4]m/s	> 13,4m/s
A01	Mode PO1							
A03	Mode PO1							
A04	Mode PO1							
C01	Mode PO1							
C02	Mode PO1							
C03	Mode PO1							
C04	Mode PO1							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE									
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
Vitesse de vent au moyeu (H=112m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8]m/s	]8-9,5]m/s	]9,5-10,9]m/s	]10,9-12,4]m/s	]12,4-13,8]m/s	> 13,8m/s
E1	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1				
E2	Mode PO1								
E3	Mode PO1		Mode SO12		Mode SO1		Mode PO1		
E4	Mode PO1								
E5	Mode PO1		Mode SO12			Mode PO1			
E6	Mode PO1		Mode SO1		Mode PO1				
Vitesse de vent au moyeu (H=95m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,3]m/s	]9,3-10,7]m/s	]10,7-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
E1	Standard								
E2	Standard								
E3	Standard								
E4	Standard								
E5	Standard								
E6	Standard								
E7	Standard								
E8	Standard								
E9	Standard								
E10	Standard								
E11	Standard								
Vitesse de vent au moyeu (H=87m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12]m/s	]12-13,4]m/s	> 13,4m/s
A01	Mode PO1								
A03	Mode PO1								
A04	Mode PO1								
C01	Mode PO1								
C02	Mode PO1								
C03	Mode PO1								
C04	Mode PO1								

13. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Champfleury (10).

Le projet étudié comporte 6 éoliennes de type V136 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 112m - puissance de 4,2 MW) dotées de pales dentelées (option STE).

L'analyse des niveaux sonores mesurés in situ, combinée à la modélisation du site, a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- **l'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un faible risque de non-respect des limites réglementaires en période diurne ; en période nocturne, le risque est modéré**
- **de nuit, la mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires ; les plans de fonctionnement ont été élaborés pour les deux directions dominantes du site (sud-ouest et nord-est) et pour chaque classe de vitesse de vent ; ces plans de bridage seront mis en place dès la mise en service du parc éolien et seront ajustés en fonction des résultats de sa réception**
- **les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires**
- **l'analyse des niveaux en bandes de tiers d'octave n'a révélé aucune tonalité marquée**
- **l'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction du projet de Champeole cumulé à celui des parcs voisins de Plan Fleury et Les Renardières , présente un risque faible de non-respect des limites réglementaires en période diurne ; en période nocturne, le risque est probable ; la mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires**

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

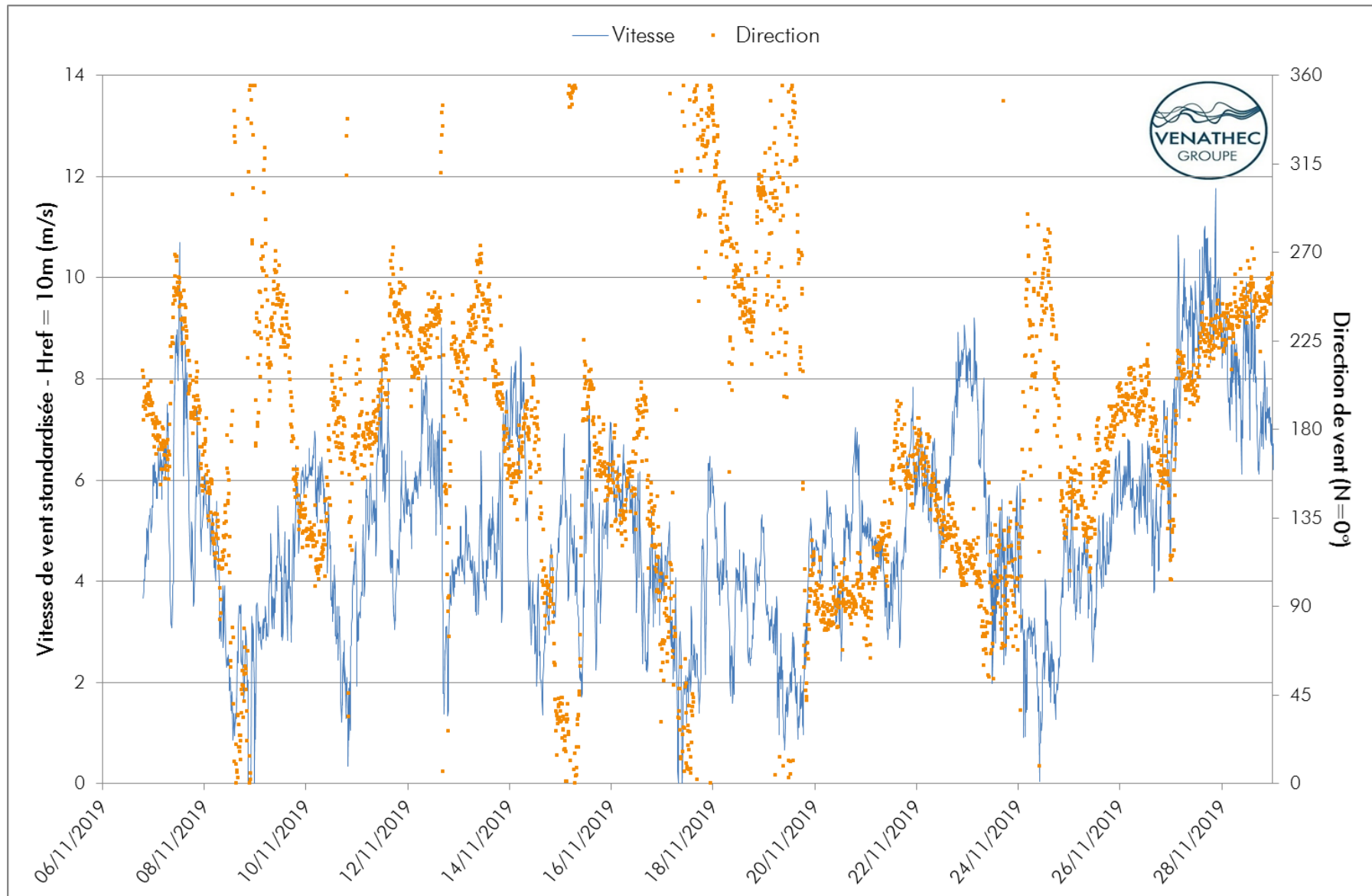
Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ou les textes réglementaires en vigueur.

14. ANNEXES

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE	62
ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES	63
ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE	65
ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	66
ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE	67
ANNEXE F - GLOSSAIRE	69
ANNEXE G - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011	72
ANNEXE H - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 10 DÉCEMBRE 2021	75

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur de la nacelle des éoliennes de Plan Fleury H=95m – les vitesses sont standardisées)



ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES

Coordonnées des éoliennes – Parc de Champeole

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	775705	6835777
E2	776252	6835859
E3	775716	6835301
E4	776265	6835294
E5	775360,962	6834647,722
E6	775823,852	6834581,838

Coordonnées des éoliennes – Parc de Plan Fleury

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	777022,083	6834946,41
E2	777410,501	6834789,20
E3	777879,607	6834601,32
E4	775341,073	6833996,32
E5	775779,404	6833832,69
E6	776211,732	6833668,11
E7	776570,366	6833534,14
E8	777383,689	6833515,23
E9	778174,859	6833476,52
E10	778613,318	6833798,58
E11	779078,513	6834091,43

Coordonnées des éoliennes – Parc de Les Renardières

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
A1	779113,848	6832722,000
A3	779516,813	6832512,700
A4	779833,916	6833136,600
C1	778526,400	6831566,730
C2	778813,014	6832130,930
C3	778929,364	6831357,430
C4	779218,003	6831924,610

Coordonnées des éoliennes – Parc de Bonne Voisine et les Ormelots

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
B01	777796,752	6837102,78
B02	778273,122	6837063,76
B03	778659,189	6836982,53
B04	779004,251	6836897,65
C01	775484,601	6836443,84
C02	776052,011	6836533,97

Coordonnées des éoliennes – Parc de les Puyats

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	773508,781	6833344,76
E2	774002,42	6833244,61
E3	774493,21	6833145,03
E4	775062,611	6833029,51
E5	773601,89	6833798,74
E6	774095,35	6833698,42
E7	774587,12	6833598,44
E8	775146,79	6833484,65

Coordonnées des éoliennes – Parc de Bonne Voisine 2

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	777466	6836946
E2	776964	6836797
E3	777987	6836579
E4	778358	6836505
E5	778729	6836431

ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE

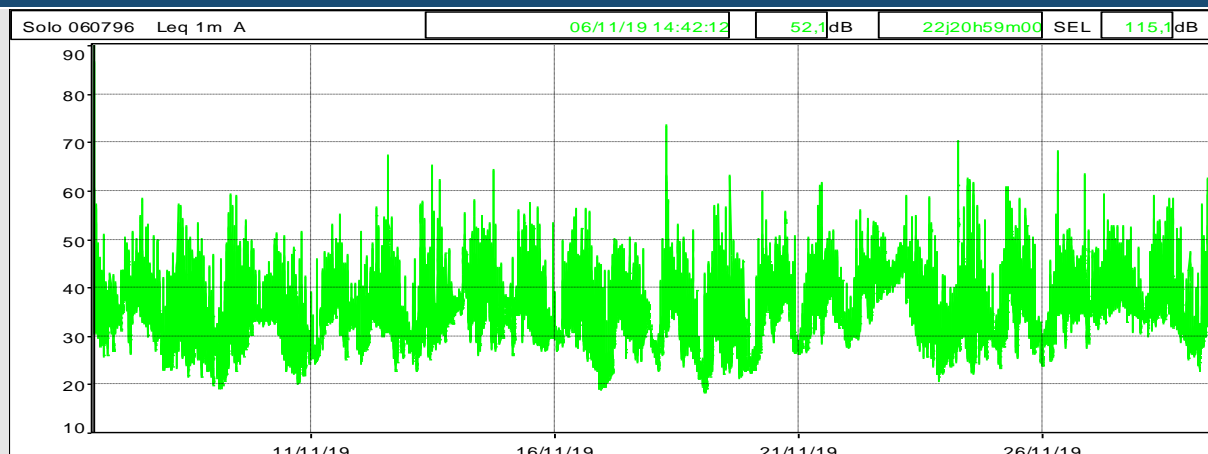
Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des éléments de la chaîne de mesure :

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	01dB	Solo	60796 61898
		Duo	10115
Calibreur	01dB	CAL 21	34924025
Préamplificateur	PRE 21 S	PRE 21 S	<i>Associé au sonomètre*</i>
Microphone	GRAS 40AE	MC E 212	<i>Associé au sonomètre*</i>

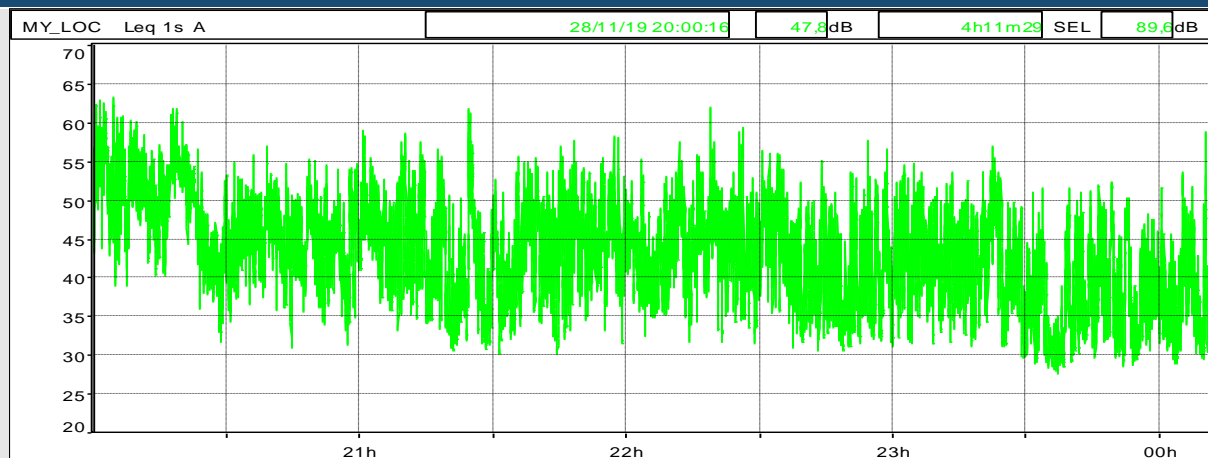
*À chaque sonomètre est associé un préamplificateur et un microphone qui restent inchangés. Le détail des numéros de série est disponible à la demande.

ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ

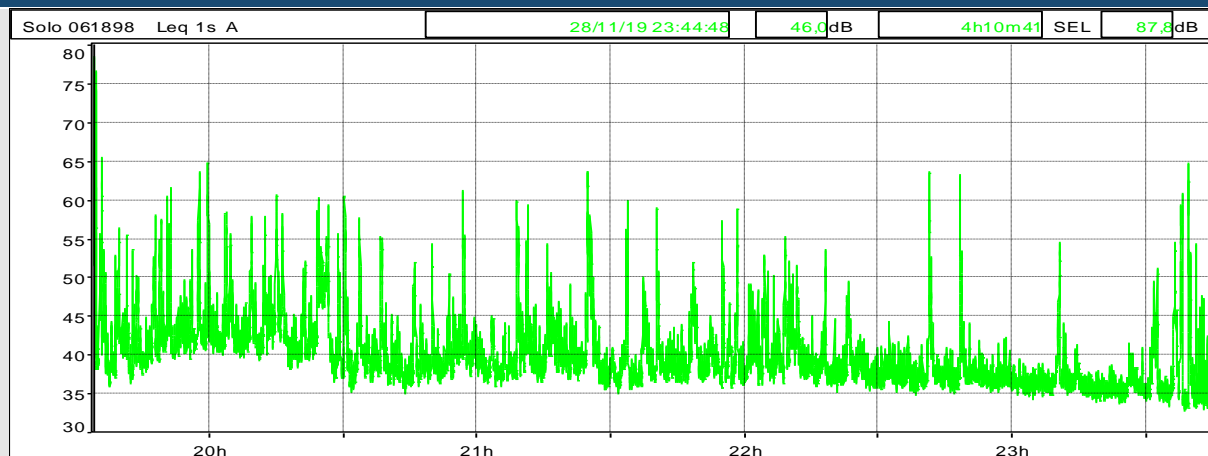
Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n° 1LD – Impasse Milliat, Champfleury



Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n° 2CD – Gr Grande Rue, Champfleury



Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n° 3CD – D71, Champfleury



ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE

L'incertitude recherchée est l'incertitude de mesure du niveau de pression acoustique, quel que soit le phénomène qui est à son origine. Elle est évaluée selon les recommandations du projet de norme NF S 31-114.

Les incertitudes évaluées par cette norme permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec des seuils réglementaires ou contractuels.

L'incertitude totale sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques.

Incertitude de type A

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent, on calculera :

- l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit ambiant :

$$U_A(L_{Amb(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Amb(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Amb(j)})}{\sqrt{N(L_{Amb(j)}) - 1}}$$

- l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit résiduel :

$$U_A(L_{Rés(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Rés(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Rés(j)})}{\sqrt{N(L_{Rés(j)}) - 1}}$$

Avec :

$L_{Amb(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j »

$L_{Rés(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit résiduel pour la classe de vitesse de vent « j »

$N(X(j))$: nombre de descripteurs de $X(j)$ pour la classe de vitesse « j »

$t(X(j))$: correctif pour les petits échantillons $X(j)$ pour la classe de vitesse « j » :

$$t(X(j)) = \frac{2 \cdot N(X(j)) - 2}{2 \cdot N(X(j)) - 3}$$

Fonction $DMA(X(j)) = \text{Médiane}(|X_{(j),i} - \text{Médiane}(X_{(j),i})|)$: déviation médiane (en valeur absolue) par rapport à la médiane de l'ensemble des descripteurs (indiqués « i ») de bruit X (s'appliquant aussi bien au bruit ambiant ou au bruit résiduel).

$$U_A(E(j)) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_A(L_{Rés(j)})^2}$$

Incertitude de type B

$$U_B(L_{Amb(j)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(L_{Amb(j)})^2}$$

Incertitude métrologique :

Avec $U_{Bk}(L_{Amb(j)})$: composantes de l'incertitude métrologique indicées « k » sur la mesure du bruit ambiant, pour la classe de vitesse « j ».

Le tableau suivant permettra d'évaluer les $U_{Bk}(L_{Rés(j)})$.

U_{Bk}	Composante	Incertitude type	Condition
U_{B1}	Calibrage	0,20 dB ; 0,20 dBA	Durée maximale entre deux calibrages : 15 jours
		Négligeable	
U_{B2}	Appareillage	0,20 dB ; 0,20 dBA	
		Négligeable	
U_{B3}	Directivité	0,52 dBA	Direction de référence du microphone verticale
U_{B4}	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	1,05 dBA	
		$1,05 \sqrt{2} \cdot 2 \cdot 10^{-E/10}$ dBA	
U_{B5}	Température et humidité	0,15 dB ; 0,15 dBA	
		0,22 dB ; 0,22 dBA	
U_{B6}	Pression statique pour une classe homogène	0,25 dB ; 0,25 dBA	
		0,24 dB ; 0,24 dBA	
U_{B7}	Impact du vent sur le microphone (en dBA)	Fonction de V et de L_{amb}	
		Négligeable	
U_{Bvent}	Impact de la mesure du vent	Incertitudes métrologiques indirectes*	
		Négligeable	

* Dépend de la vitesse de vent, du niveau sonore, de la mesure des vitesses de vent

Dans le cas du calcul de l'incertitude U_B sur l'émergence et en raison de la comparaison de niveaux issus de la même chaîne d'acquisition, certains composants de l'incertitude sont considérés comme négligeables.

Incertitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel :

$$U_C(L_{Amb(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_B(L_{Amb(j)})^2}$$

$$U_C(L_{Rés(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Rés(j)})^2 + U_B(L_{Rés(j)})^2}$$

Incertitude combinée sur les indicateurs d'émergence :

$$U_C(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(E_{(j)})^2 + U_B(E_{(j)})^2}$$

ANNEXE F - GLOSSAIRE

Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air.

Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global.

À noter 2 règles simples :

40 dB + 40 dB = 43 dB ;

40 dB + 50 dB ≈ 50 dB.



Le décibel pondéré A (dBA)

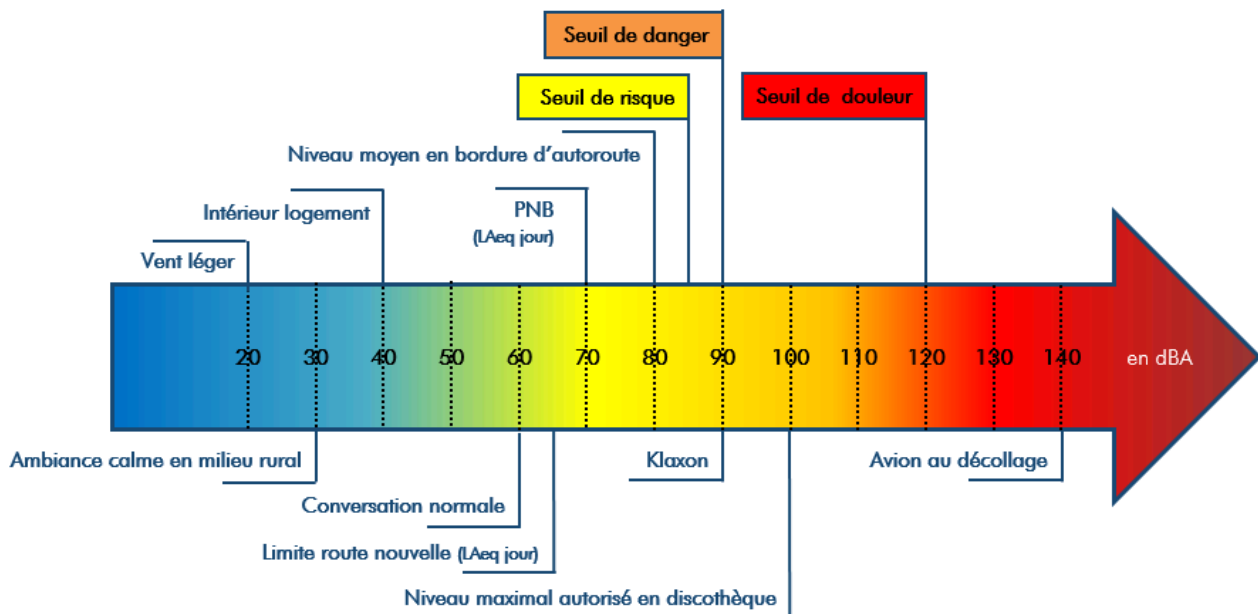
Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

A noter 2 règles simples :

L'oreille fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;

Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Échelle sonore



Octave / Tiers d'octave

Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave. L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$ $f_c = \sqrt{2} * f_1$ $\Delta f / f_c = 71\%$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$ $\Delta f / f_c = 23\%$

f_c : fréquence centrale

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

Niveau de bruit équivalent Leq

Niveau de bruit en dB intégré sur une période de mesure. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde (appelé Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté LA_{eq} .

Niveau résiduel

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c'est-à-dire en l'absence du bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes à l'arrêt).

Niveau ambiant

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l'ensemble des sources présentes dans l'environnement du site. En l'occurrence, ce niveau sera la somme entre le bruit résiduel et le bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes en fonctionnement).

Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant comportant le bruit particulier de l'équipement en fonctionnement (en l'occurrence celui des éoliennes) et celui du résiduel.

$E = Leq_{ambiant} - Leq_{résiduel}$
$E = Leq_{éoliennes \text{ en fonctionnement}} - Leq_{éoliennes \text{ à l'arrêt}}$
$E = L_{eq} \text{ état futur prévisionnel} - L_{eq} \text{ état actuel (initial)}$

Niveau fractile (L_n)

Anciennement appelé indice statistique percentile L_n .

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n % du temps du mesurage. L'indice LA_{50} employé dans le domaine éolien caractérise ainsi le niveau médian : dépassé pendant 50 % du temps de l'intervalle d'observation.

Niveau de puissance acoustique

Ce niveau caractérise l'énergie acoustique d'une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d'évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10m$

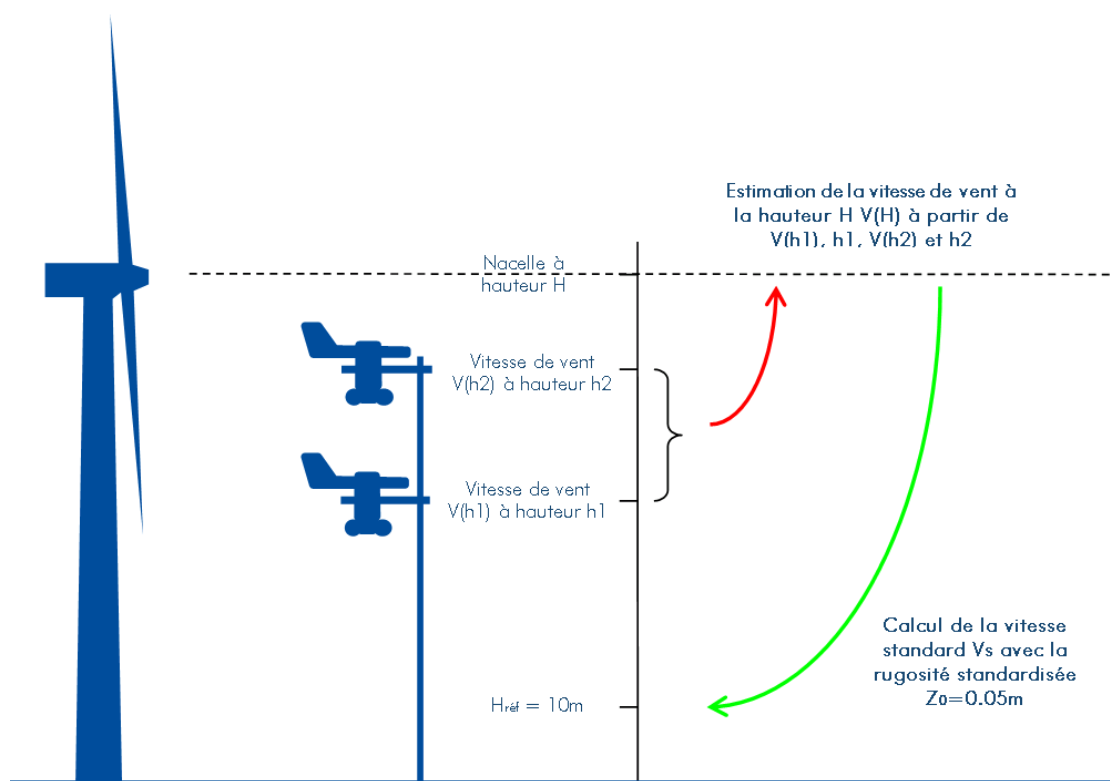
La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée à 0,05m.

Cette vitesse se calcule à partir de la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes (soit la vitesse est mesurée directement à hauteur de moyeu (anémomètre nacelle), soit elle est extrapolée à hauteur de moyeu à partir des

vitesse et du gradient de vent mesurés à différentes hauteurs) qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m et selon un profil de variation en loi logarithmique.

Ces vitesses de vent standardisées, considérées pour les études acoustiques peuvent être assimilées à des vitesses « virtuelles », représentant les vitesses de vent reçues par l'éolienne, auxquelles est appliqué un facteur K = constante qui est fonction d'un type de sol standard.

Pour ces raisons, les vitesses standardisées (à hauteur de référence) sont différentes des vitesses mesurées à 10m.



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

Norme NFS 31-010

La norme NF S 31-010 « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage » de 1996 a été élaborée au sein de la Commission de Normalisation S30J « Bruit dans l'environnement » d'AFNOR. Elle est utilisée dans le cadre de la réglementation « Bruit de voisinage ». Elle indique la méthodologie à appliquer concernant la réalisation de la mesure.

Projet de Norme NFS 31-114

Le projet de norme intitulé « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » indique la méthodologie à appliquer en prenant en considération la problématique éolienne, notamment celle posée par le mesurage en présence de vent.

ANNEXE G - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011

27 août 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 14 sur 136

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

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

NOR : DEVP1119348A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,

Vu la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines ;

Vu le code de l'environnement, notamment le titre I^{er} de son livre V ;

Vu le code de l'aviation civile ;

Vu le code des transports ;

Vu le code de la construction et de l'habitation ;

Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du 28 juin 2011 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie du 8 juillet 2011,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Le présent arrêté est applicable aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées.

L'ensemble des dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations pour lesquelles une demande d'autorisation est déposée à compter du lendemain de la publication du présent arrêté ainsi qu'aux extensions ou modifications d'installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation en application de l'article R. 512-33 du code de l'environnement au-delà de cette même date. Ces installations sont dénommées « nouvelles installations » dans la suite du présent arrêté.

Pour les installations ayant fait l'objet d'une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011, celles ayant obtenu un permis de construire avant cette même date ainsi que celles pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris avant cette même date, dénommées « installations existantes » dans la suite du présent arrêté :

- les dispositions des articles de la section 4, de l'article 22 et des articles de la section 6 sont applicables au 1^{er} janvier 2012 ;
- les dispositions des articles des sections 2, 3 et 5 (à l'exception de l'article 22) ne sont pas applicables aux installations existantes.

Section 1

Généralités

Art. 2. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

Point de raccordement : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.

Mise en service industrielle : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.

Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.

Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Emergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- 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.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

Section 6

Bruit

Art. 26. – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

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

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Art. 27. – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Art. 28. – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

Art. 29. – Après le deuxième alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. »

Art. 30. – Après le neuvième alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ; ».

Art. 31. – Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 26 août 2011.

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général
de la prévention des risques,*

L. MICHEL

ANNEXE H - EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 10 DÉCEMBRE 2021

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié 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

NOR : TREP2136555A

Publics concernés : exploitants d'installations terrestres de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent relevant du régime de l'autorisation.

Objet : modification de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le 1^{er} janvier 2022, sauf les deux derniers alinéas de l'article 15 qui entrent en vigueur le 1^{er} juin 2022.

Notice : le présent arrêté a pour objectif de clarifier les prescriptions applicables en fonction de la date de dépôt de dossier d'autorisation ou du renouvellement, y compris concernant le critère d'appréciation de l'impact sur les radars Météo-France. Il apporte des précisions sur le montant recalculé et l'actualisation des garanties financières à la mise en service et introduit des évolutions en cas de renouvellement (distance d'éloignement par rapport aux habitations). Il définit le protocole de mesure acoustique à appliquer et instaure un contrôle acoustique systématique à réception.

Références : les textes modifiés par le présent arrêté peuvent être consultés, dans leur rédaction issue de ces modifications, sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

La ministre de la transition écologique,

Vu le code de l'environnement, notamment le titre VIII de son livre I^{er} et le titre I^{er} de son livre V ;

Vu l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 ;

Vu l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'avis des ministres intéressés ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du 16 novembre 2021 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie en date du 9 décembre 2021 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 20 octobre au 9 novembre 2021 en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement,

Arrête :

Art. 1^{er}. – L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 est modifié conformément aux dispositions des articles 2 à 22 du présent arrêté.

Art. 2. – L'article 1^{er} est ainsi modifié :

1. Il est inséré : « I. – » avant le premier alinéa.

2. Le deuxième alinéa est remplacé par l'alinéa suivant :

« II. – Les installations dont le dépôt du dossier complet de demande d'autorisation environnementale, y compris en cas de modification substantielle, est postérieur au 1^{er} janvier 2022, sont dénommées "installations nouvelles". »

3. Il est inséré : « III. – Les autres installations sont dénommées installations existantes. » avant le troisième alinéa.

4. A la fin du troisième alinéa, les mots : « “installations existantes” » sont remplacés par les mots : « “installations existantes historiques” ».

5. Les quatrième et cinquième alinéas sont remplacés par les alinéas suivants :

« IV. – L'ensemble des dispositions du présent arrêté sont applicables aux installations nouvelles. L'ensemble des dispositions du présent arrêté sont applicables aux installations, ou, le cas échéant, aux aérogénérateurs faisant l'objet d'un porter-à-connaissance déposé en vue d'un renouvellement à compter du 1^{er} janvier 2022.

« Pour les installations existantes, y compris les installations existantes historiques, les dispositions applicables sont définies en annexe III. »

Art. 3. – L'article 2.1 est ainsi modifié :

Dans la définition de mise en service industrielle, les mots : « la période d'essais » sont remplacés par les mots : « la fin des essais du bon fonctionnement et de la sécurité de l'ensemble des turbines, à réception par l'exploitant du certificat de contrôle signé par le fabricant, suivant la validation des essais de la dernière turbine du parc. Cette définition est également applicable en cas de renouvellement ».

Dans la définition d'aérogénérateur, les mots : « un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales » sont remplacés par les mots : « un mât, une nacelle, une génératrice, un rotor constitué d'un moyeu et de pales ».

Dans la définition de zones à émergence réglementée :

- dans le premier tiret, les mots : « pour les installations nouvelles » sont supprimés et le mot : « historiques » est inséré après les mots : « installations existantes » ;
- dans le deuxième tiret, les mots : « pour les installations nouvelles » sont supprimés et le mot : « historiques » est inséré après les mots : « installations existantes ».

L'alinéa suivant est supprimé : « Zones d'impact : au sens du présent arrêté, les zones d'impact s'entendent à l'intérieur de la surface définie par les distances minimales d'éloignement précisées au tableau I de l'article 4 et pour lesquelles les mesures du radar météorologique sont inexploitable du fait de l'impact cumulé des aérogénérateurs. »

Dans la définition de garantie financière initiale, il est inséré le mot : « industrielle » après les mots : « la mise en service ».

Dans la définition de garantie financière actualisée, les mots : « en exploitation » sont supprimés.

A la fin de la définition de garantie financière actualisée, les mots : « , en application de la formule mentionnée en annexe II du présent arrêté » sont ajoutés.

Le dernier alinéa est supprimé et remplacé par les cinq alinéas suivants :

« Garantie financière réactualisée : garantie financière réévaluée au regard de la formule de l'annexe I du présent arrêté

« Porter-à-connaissance : dossier transmis au préfet en application de l'article R. 181-46 du code de l'environnement.

« Renouvellement : pour le présent arrêté, remplacement d'un ou plusieurs aérogénérateurs constituant une modification notable au sens de l'article R. 181-46.

« Zone d'impact globale pour un radar météorologique : zone d'impact correspondant au cumul des zones d'impact des parcs existants ou autorisés situés en deçà de la distance minimale d'éloignement du radar.

« Zone d'impact de l'installation pour un radar météorologique : zone d'impact d'une installation, seule, ou regroupée avec des zones d'impacts voisines dans la limite d'une longueur maximale de 10 km. »

Art. 4. – L'article 2.2 est ainsi modifié :

Au point I, les mots : « et du(des) poste(s) de livraison » sont insérés après les mots : « l'ensemble des aérogénérateurs ».

Au point II :

- au premier tiret, les mots : « le dépôt du dossier » sont remplacées par les mots : « le dépôt d'un dossier » ;
- au deuxième tiret, les mots : « en application du II de l'article R. 181-46 du code de l'environnement » sont remplacés par les mots : « pour le renouvellement de l'installation » ;
- au troisième tiret, les mots : « y compris, le cas échéant, pour le renouvellement de l'installation » sont insérés après le mot : « aérogénérateurs » ;
- au cinquième tiret, les mots : « d'un aérogénérateur. » sont remplacés par les mots : « de l'installation ; »
- avant le dernier alinéa, il est ajouté l'alinéa suivant :
« – la scission d'un parc éolien en plusieurs parcs. »

Art. 5. – Le I de l'article 2.3 est complété par les alinéas suivants :

« Par dérogation, le manuel d'entretien destiné à être utilisé par un personnel spécialisé qui dépend du fabricant ou de son mandataire peut être fourni dans une seule des langues communautaires comprises par ce personnel.

« Les documents attestant de la conformité de l'installation avant sa mise en service ainsi que les rapports de contrôles et de maintenance établis avant le 30 juin 2020 peuvent ne pas être disponibles dans leur version française.

« Les autres documents établis avant le 30 juin 2020 doivent être disponibles en version française à compter du 1^{er} juillet 2022. »

Art. 13. – A l'article 26, les dispositions suivantes sont supprimées :

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

- « Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- « Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- « Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- « Zéro pour une durée supérieure à huit heures. »

Art. 14. – L'article 28 est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. 28.* – I. – L'exploitant fait vérifier la conformité acoustique de l'installation aux dispositions de l'article 26 du présent arrêté. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, cette vérification est faite dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, la conformité acoustique de l'installation doit être vérifiée au plus tard dans les 18 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.

« II. – Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. »

Art. 15. – Au premier alinéa de l'article 29, après les mots : « du code de l'environnement », sont insérés les mots : « s'appliquent également au démantèlement des aérogénérateurs qui font l'objet d'un renouvellement. Elles ».

Le deuxième alinéa est remplacé par les deux alinéas suivants :

- « – le démantèlement des installations de production d'électricité ;
- « – le démantèlement des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison peuvent être réutilisés ; ».

Dans le troisième alinéa devenu le quatrième, les mots : « et ayant été acceptée par ce dernier » sont insérés après les mots : « adressée au préfet ».

A la fin du troisième alinéa devenu le quatrième alinéa sont insérés les mots : « Dans le cadre d'un renouvellement dûment encadré par arrêté préfectoral, les fondations en place peuvent ne pas être excavées si elles sont réutilisées pour fixer les nouveaux aérogénérateurs. »

Dans le point II, les mots : « d'une installation existante » sont supprimés.

A la fin de l'article 29, sont ajoutés les deux alinéas suivants :

« III. – Une fois les opérations de démantèlement et de remise en état achevées, l'exploitant fait attester, conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement, que les opérations visées aux I et aux trois premiers alinéas du II ont été réalisées conformément aux prescriptions applicables.

« Cette attestation est établie par une entreprise répondant aux conditions fixées par les textes d'application de l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement. »

Art. 16. – A la fin de l'article 30 sont ajoutées les dispositions suivantes : « Ce montant est réactualisé par un nouveau calcul lors de leur première constitution avant la mise en service industrielle. »

Art. 17. – L'article 31 est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. 31.* – Dès la première constitution des garanties financières visées à l'article 30, l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté. »

Art. 22. – Le présent arrêté entre en vigueur le 1^{er} janvier 2022, sauf les deux derniers alinéas de l'article 15 qui entrent en vigueur le 1^{er} juin 2022.

Art. 23. – Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 10 décembre 2021.

Pour la ministre et par délégation :
*Le directeur général
de la prévention des risques,*
C. BOURILLET