

ETUDE ACOUSTIQUE ACTUALISEE

COMMUNE DE MONSURES (80)

DECEMBRE 2020



 **Parc éolien de Monsures**
Valeco

Identité du Maître d'Ouvrage :
SARL Parc Eolien de Monsures
SIREN : 813 412 731
188 rue Maurice Béjart
34080 MONTPELLIER



Rapport n°20-20-60-00623-01-A-TMA

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Projet de parc éolien sur la commune de Monsures (80)





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°20-20-60-00623-01 -A-TMA

CLIENT	Etablissement	VALECO INGENIERIE	
	Adresse	188, rue Maurice Béjart CS 57392- 34184 MONTPELLIER	
	Tél.	04 67 40 74 00	
INTERLOCUTEUR	Nom	M. Brice GEOFFROY	
	Fonction	Acousticien / Chargé d'études gisement éolien	
	Courriel	bricegeoffroy@groupevaleco.com	
VENATHEC	Date	15/12/2020	
	Version du rapport	A	
	Nom, Prénom	MARTIN Thierry	Mickaël FAVRE-FELIX
	Rôle	Rédacteur	Validation
	Signature		

La diffusion ou reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme
d'un fac-similé comprenant 88 pages

SOMMAIRE

1.	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	5
2.	OBJET DE L'ÉTUDE	6
3.	PRÉSENTATION DU PROJET	7
3.1	Localisation du projet	7
3.2	Caractéristiques du projet	8
4.	CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE	9
4.1	Textes de référence.....	9
4.2	Critères règlementaires	9
4.3	Incertitudes et limites de l'étude	10
5.	ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL.....	11
5.1	Localisation des points de mesure.....	11
5.2	Déroulement des mesurages	12
5.3	Mesure météorologique	12
5.4	Détermination des périodes de bruit résiduel	12
5.5	Conditions météorologiques rencontrées	13
5.6	Principe d'analyse des mesures.....	13
5.7	Choix des classes homogènes	14
5.8	Fiches résultats aux points de mesure de longue durée	16
5.9	Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur SO	37
5.10	Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur SO	38
5.11	Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur SO	39
6.	SENSIBILITÉ ET ENJEUX	40
6.1	Sensibilité	40
6.2	Enjeux	41
6.3	Évolution de l'environnement sonore.....	41
7.	IMPACT ACOUSTIQUE	43
7.1	Estimation de l'impact sur le voisinage	43
7.2	Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation	55
7.3	Tonalité marquée	56
8.	MESURES COMPENSATOIRES.....	57
8.1	Solutions envisagées.....	57
8.2	Le bridage pour réduire le bruit de l'éolienne.....	57
8.3	Conditions dans lesquelles appliquer le bridage.....	58
8.4	Plan de fonctionnement - Période diurne	58
8.5	Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de début de journée	59
8.6	Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée.....	60
8.7	Plan de fonctionnement - Période nocturne	60
8.8	Évaluation de l'impact sonore après bridage	61
9.	CONCLUSION	62

10. ANNEXES63

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 Monsures (80), cumulé à l'impact des parcs éoliens de Lavacquerie et Belleuse, appartenant à la même société.

Descriptif du projet

Le projet prévoit l'implantation de 7 éoliennes réparties en deux lignes. Les éoliennes pressenties sont fabriquées par VESTAS et correspondent au modèle dénommé V117. Elles disposent d'une hauteur de moyeu de 91,5m et d'une puissance nominale de 3,45MW.

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

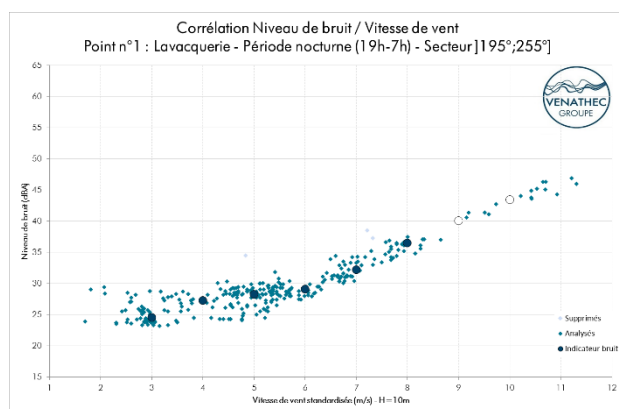
Campagne de mesure acoustique

Les mesures se sont déroulées du 10 au 24 novembre 2020, au niveau de 9 habitations voisines du projet 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 fût principalement sud-ouest.

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 (les niveaux sonores émis par les éoliennes étant à leur maximum dès 8 m/s en mode standard). En effet, les vitesses de vent ont atteint 8 m/s de nuit (période la plus critique) et des extrapolations ont permis d'évaluer l'ambiance sonore jusqu'à 10 m/s.

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.

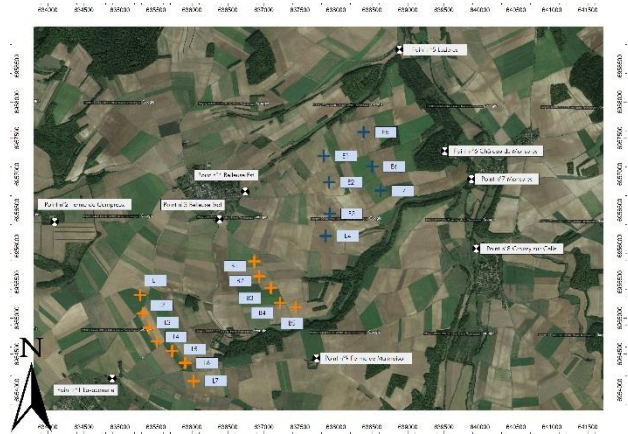


Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent au point 1 à Lavacquerie

Lors de cette campagne de mesure, les parcs Lavacquerie et Belleuse ont été mises en arrêt forcé durant plusieurs périodes pendant la campagne, permettant de déterminer le bruit résiduel de la zone d'étude lorsque ces derniers sont à l'arrêt.

Calcul prévisionnel du bruit émis par les éoliennes

Pour estimer l'impact acoustique du parc éolien de Monsures et des parcs voisins, une modélisation du site en 3 dimensions a été 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 à chaque habitation. Les habitations potentiellement les plus impactées sont étudiées.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul (éoliennes orange : Lavacquerie-Belleuse ; éoliennes bleues : Monsures)

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

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 induite par le parc éolien. 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.

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

L'environnement sonore du site risque donc de devenir plus bruyant de jour et de nuit sous certaines conditions de vent et sur les zones les plus proches des éoliennes. Le respect des seuils règlementaires permettra cependant de maîtriser cette évolution.

2. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Monsures (80), la société VALECO INGENIERIE a confié au bureau d'études acoustiques Venathec le volet bruit de l'étude d'impact.

Le présent rapport synthétise l'analyse de l'impact acoustique du projet cumulé à l'impact sonore des parcs de Lavacquerie et Belleuse en fonctionnement sans bridage, et évalue les risques de dépassement des valeurs réglementaires.

Les axes d'analyse suivants sont évalués :

- caractérisation de l'état initial et définition de la sensibilité et des enjeux
- analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées
- qualification de l'impact acoustique via l'estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes
- étude des mesures compensatoires

3. PRÉSENTATION DU PROJET

3.1 Localisation du projet

Le projet d'implantation du parc éolien étudié est situé sur la commune de Monsures (80).

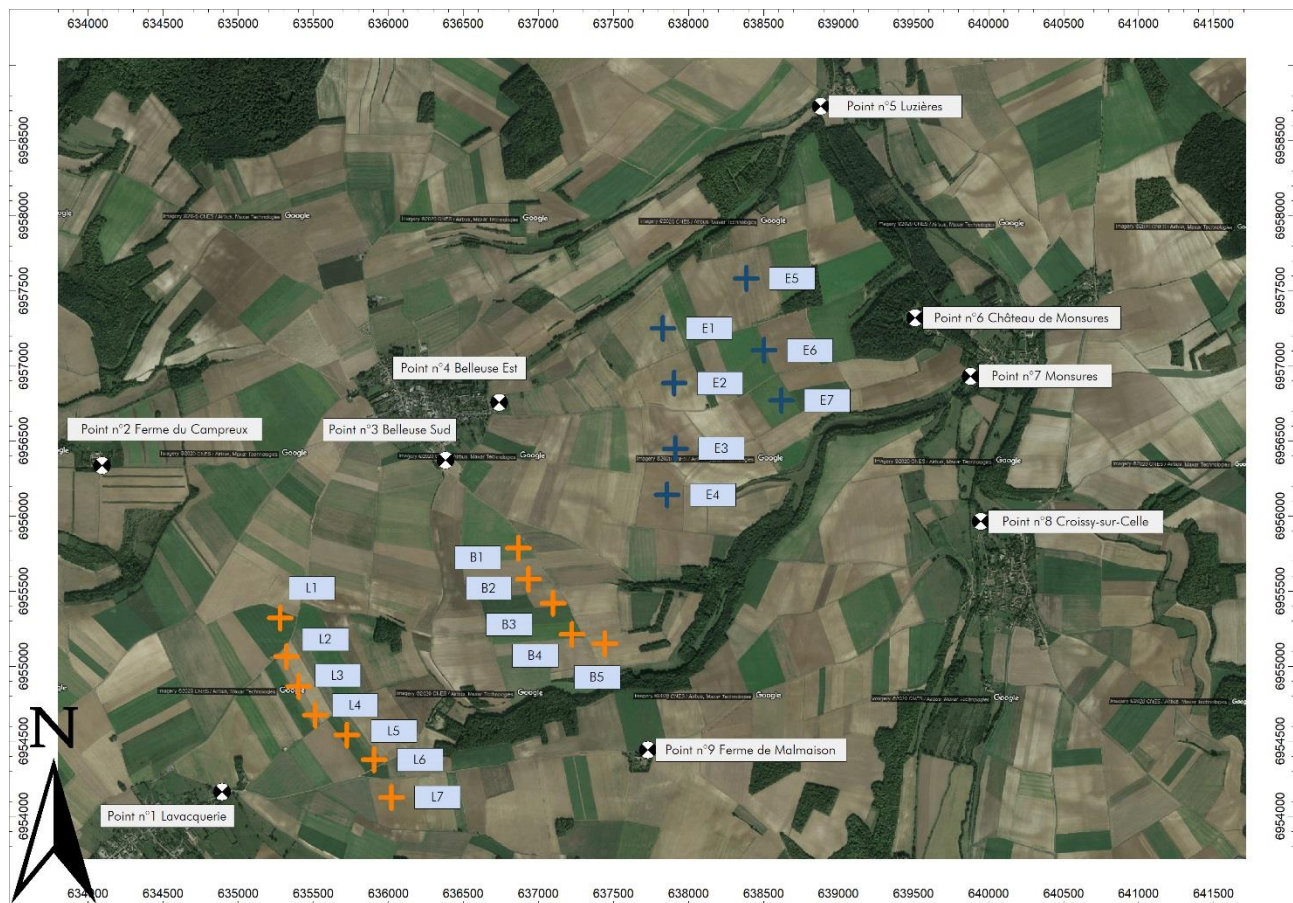
Le projet est implanté sur une zone rurale avec un habitat diffus. Il est composé d'éoliennes réparties sur deux lignes. Une carte d'implantation des éoliennes est présentée en partie 5.1.

Deux parcs éoliens sont déjà présents sur la zone et exploités par VALECO INGENIERIE :

- Parc de Lavacquerie
- Parc de Belleuse

Les parcs de Lavacquerie et Belleuse étant exploités par la même société, il est nécessaire d'étudier l'impact cumulé entre ces derniers et le projet objet de l'étude : Monsures. Le bruit résiduel considéré correspond donc à l'environnement sonore lorsque l'ensemble des éoliennes est arrêté. Pour caractériser ce bruit résiduel, les parcs de Lavacquerie et Belleuse ont donc été arrêtés durant certaines périodes pendant la campagne de mesure.

L'analyse des effets cumulés avec les parcs voisins est présentée en partie 7.



Zone d'implantation du projet étudié (en bleu), des parcs alentours (en orange) et des points de mesure

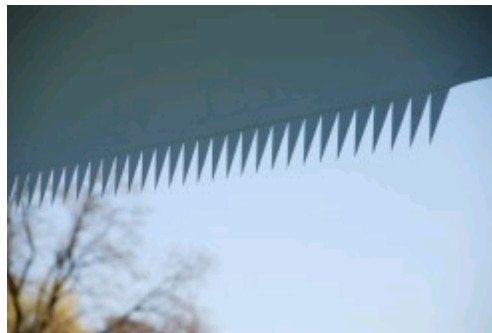
3.2 Caractéristiques du projet

Le projet prévoit l'implantation de 7 éoliennes de type V117 de chez Vestas d'une hauteur de moyeu de 91,5 mètres. Il est prévu d'installer des dentelures* sur l'ensemble des pales des éoliennes (option STE).

* Dentelures

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)

Les coordonnées d'implantation sont fournies en ANNEXE B.

4. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

4.1 Textes de référence

Les principaux textes applicables au projet sont les suivantes :

- **Arrêté du 22 juin 2020** relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE, portant modification de l'arrêté de 2011
- **Arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement)
- **projet de norme NF S PR 31-114** « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- **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'Energie et de la Mer (Décembre 2016)
- **Code l'environnement**
- **Décret n°2016-1110 du 11 août 2016** relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes

Projet de Norme PR-S 31-114

Un projet de norme de mesurage spécifique à l'éolien, complémentaire à la norme NFS 31-010, est en cours de validation. Il s'agit du projet de norme NFS 31-114 qui sera probablement remplacé par un « Guide de mesure acoustique en éolien ». Cette norme ou guide a pour objet de répondre à la problématique posée par des mesurages dans l'environnement en présence de vent.

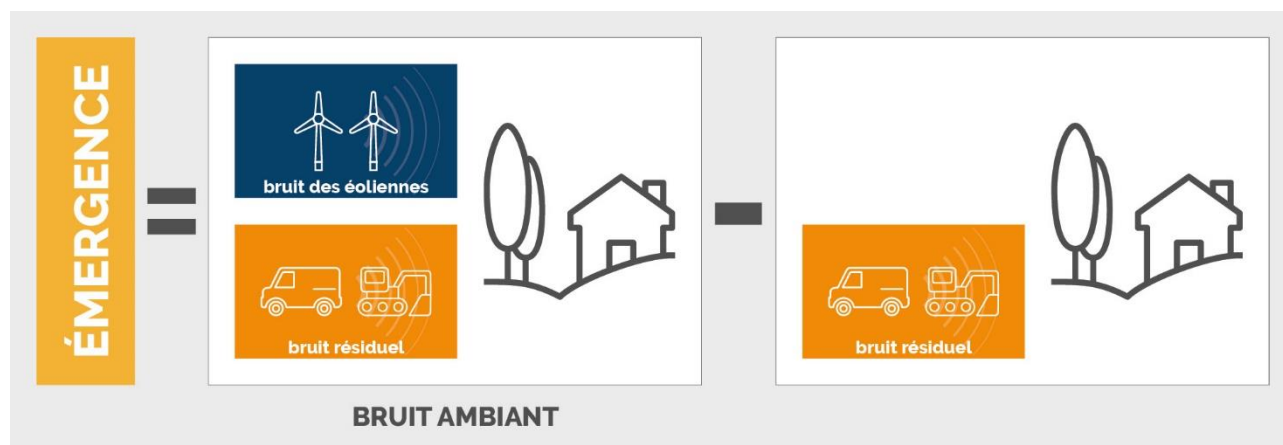
L'arrêté ICPE de 2011 renvoie à l'utilisation du projet de norme NFS 31-114.

Le projet de norme NFS 31-114 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.

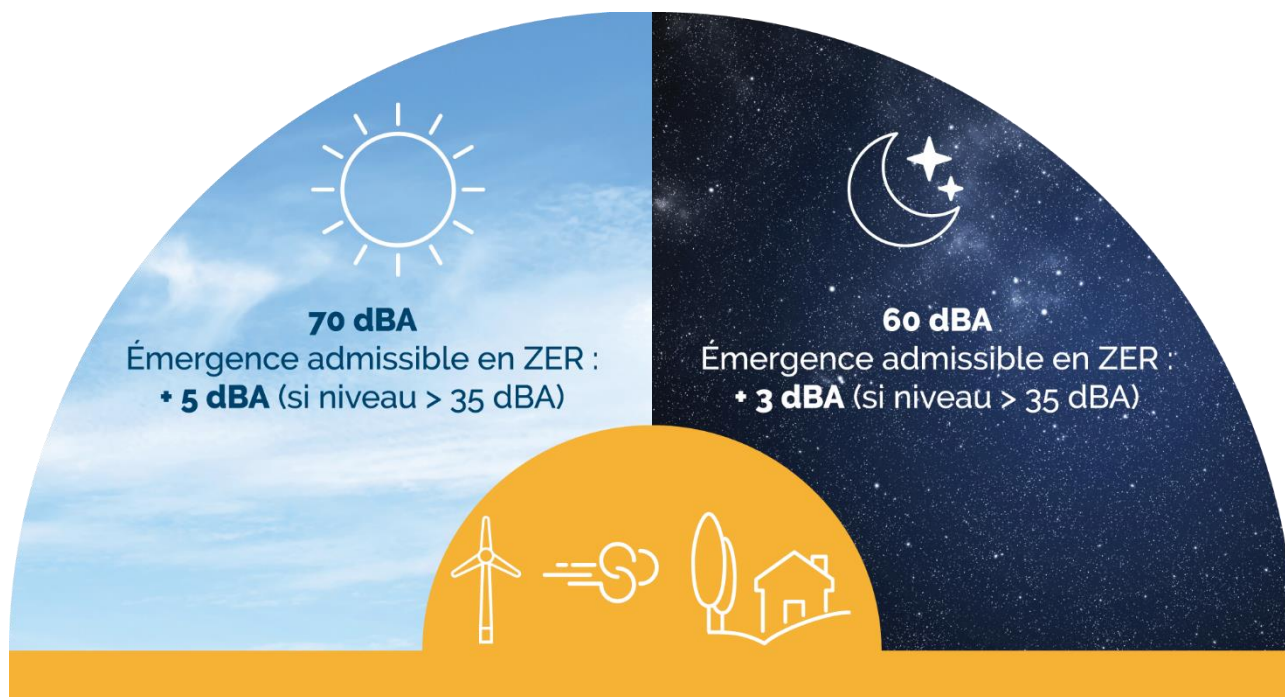
Aussi, même si elle ne s'applique pas directement, l'ensemble des dispositions applicables au stade de l'étude d'impact sera employé.

4.2 Critères réglementaires

Qu'est-ce que l'émergence ?



Quelles sont les limites réglementaires ?



4.3 Incertitudes et limites de l'étude

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 versées ni au profit du développeur ni au profit des riverains. De cette manière, et à ce stade d'une étude prévisionnelle, une approche raisonnable et équilibrée est ainsi 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.

5. ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL

5.1 Localisation des points de mesure

La société VALECO INGENIERIE, en concertation avec Venathec, a retenu 5 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :



Vue aérienne du site

★ Eolienne des parcs de Lavacquerie (Li) et de Belleuse (Bi)

5.2 Déroulement des mesurages

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 »

Période de mesurage :

Date de la campagne de mesure	Du 10 au 24 novembre 2020
Durée de mesure	14 jours

Equipe Venathec intervenue sur le projet

CARLIER Hugo	BOUBKOUR Kamal	MARTIN Thierry	FAVRE-FELIX Mickaël
Technicien chargé de la réalisation des mesures	Responsable projet, chargé de superviser les mesures	Ingénieur en charge des études	Ingénieur, chargé de la vérification de l'étude
Qualification : Acousticien, chargé d'affaires	Qualification : Ingénieur acousticien, chef de projets	Qualification : Ingénieur acousticien, chargé d'affaires confirmé	Qualification : Responsable technique pôle éolien

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.

Le détail des conditions de mesure est fourni en annexe.

5.3 Mesure météorologique

Les mesurages météorologiques sont effectués à l'aide des anémomètres et girouettes présents sur les nacelles des éoliennes des parcs de Lavacquerie et Belleuse. Les vitesses de vent ont été extrapolées à la hauteur de moyeu des éoliennes du projet, à 91,5m. 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.

Notons que les éoliennes de ces parcs présentent une hauteur de moyeu de 80 et 75 m et seront considérées au sein de l'étude d'impact. Le projet présentera quant à lui une hauteur de moyeu envisagée de 91,5 m.

Conformément aux recommandations normatives, les vitesses et directions retenues correspondent à la moyenne des relevées sur les capteurs des éoliennes les plus déterminantes. Les choix retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Habitation	Éoliennes considérées (capteurs sur les nacelles)
Points n°1 et 2	L2 – 3 – 4
Point n°3 à 9	B1 – 2 – 3 – 5

Les capteurs des éoliennes L1, L5 et B4 n'ont pas été retenus, étant jugées mal calibrées par comparaison avec les capteurs des autres éoliennes.

5.4 Détermination des périodes de bruit résiduel

Les périodes de résiduel ont été définies en analysant précisément les données de production de chaque éolienne : on considérera les parcs à l'arrêt lorsque les productions seront à zéro. Le test est réalisé sur chaque échantillon 10 minutes.

5.5 Conditions météorologiques rencontrées

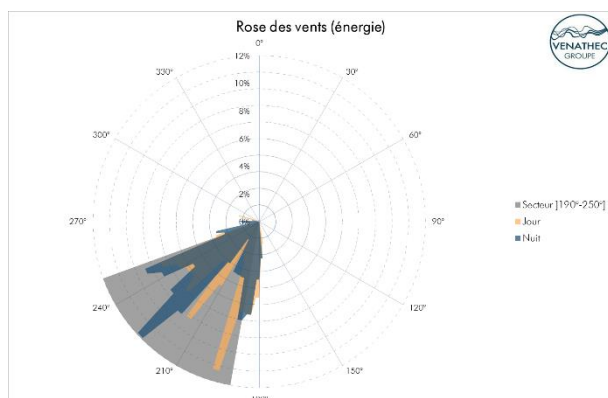
Description des conditions météorologiques

Vitesses de vent	Directions de vent	Pluie
Faibles à soutenues	sud-ouest	Passages pluvieux les 15, 19, 23 novembre 2020 (périodes supprimées de l'analyse)

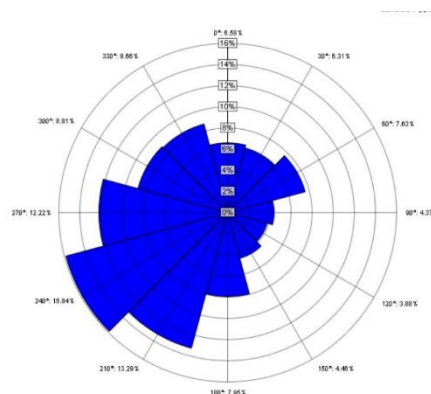
Sources d'informations :

- Anémomètres et girouettes sur les nacelles des éoliennes des parcs Lavacquerie et Belleuse
- Pluviomètre Venathec installé à proximité du point 6
- Constatations de terrain

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme

5.6 Principe d'analyse des mesures

Paramètres d'analyse

Les analyses sont basées sur des échantillons de 10 minutes.

Les niveaux sonores ont été calculés à partir de l'indice fractile L_{A50} (déduit des niveaux L_{Aeq} , 1s). L'indice fractile L_{A50} correspond au niveau médian mesuré et permet d'éliminer les événements bruyants ponctuels.

Le détail de la méthode de mesure est présenté en ANNEXE E.

Les classes homogènes de bruit

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.

5.7 Choix des classes homogènes

Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir une direction de vent principale pendant la campagne de mesures :

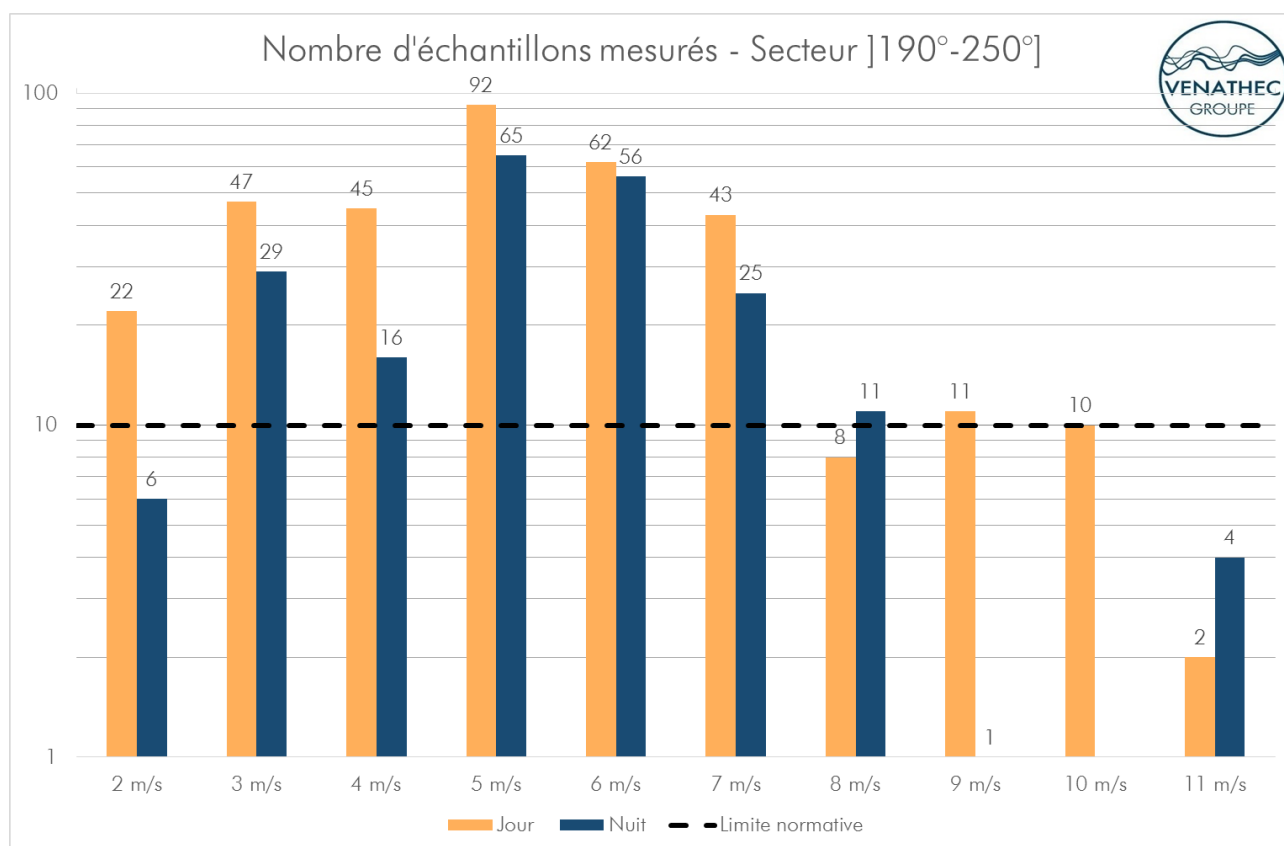
- secteur]190° ; 250°] – Sud-Ouest (SO)

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.**

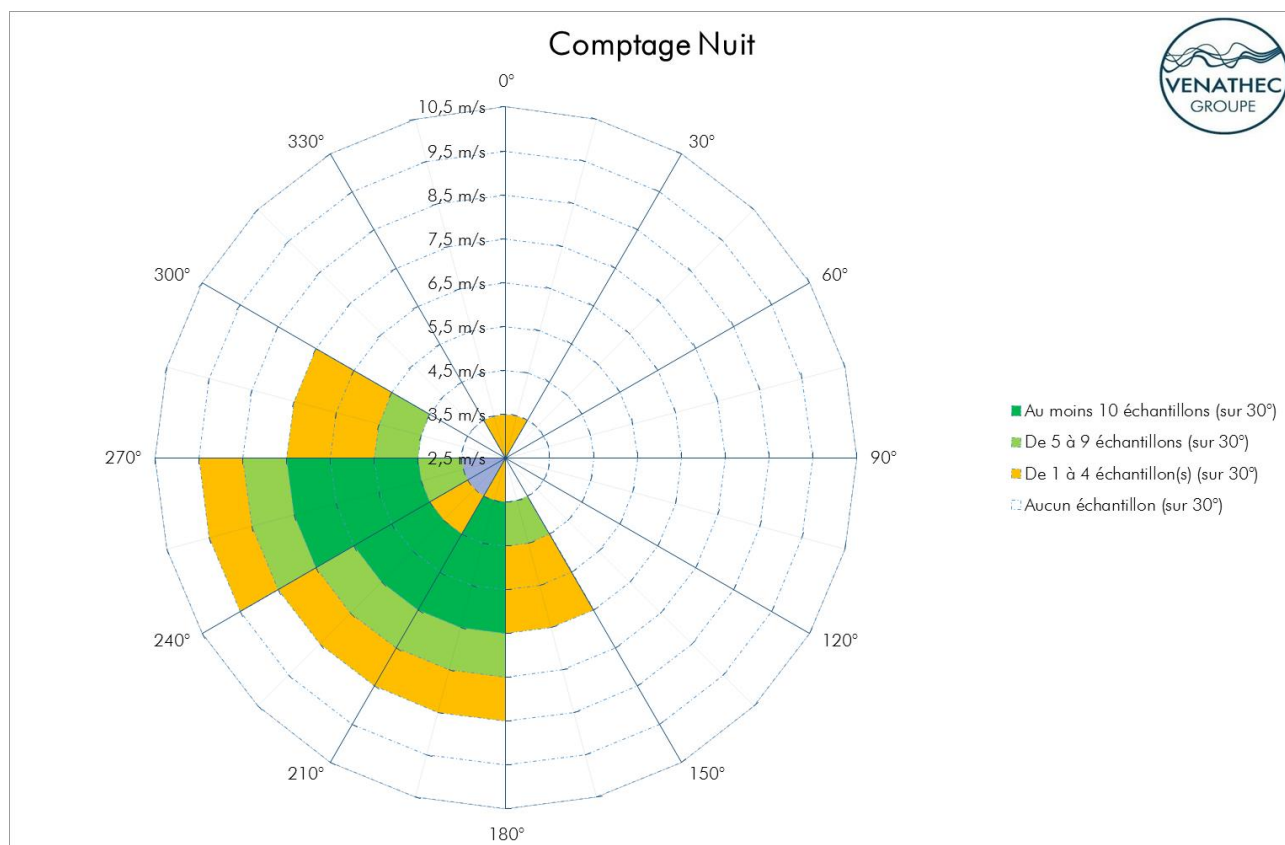
Remarque

L'analyse au point 2 a montré un environnement sonore selon deux classes homogènes distinctes sur le secteur SO. Nous avons retenu la classe homogène la plus conservatrice (celle qui présente les niveaux résiduels les plus critiques), centrée sur un secteur de]180° ; 240°] en ce point.

Le graphique ci-dessous présente le comptage des échantillons collectés en période diurne et nocturne, dans le secteur de directions défini précédemment.



Le graphique ci-dessous présente le comptage des échantillons collectés en fonction de la direction de vent, en période nocturne (période la plus contraignante) :



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 intermédiaire	Période nocturne
Point 1 : Lavacquerie	SO	7h-19h	Aucune	19h-7h
Point 2 : Ferme du Campreux	SO	7h-21h	Aucune	21h-7h
Point 3 : Belleuse Sud	SO	7h-19h	19h-21h	21h-7h
Point 4 : Belleuse Est	SO	7h-19h	Aucune	19h-7h
Point 5 : Luzières	SO	8h-19h	7h-8h et 19h-20h	20h-7h
Point 6 : Château de Monsures	SO	7h-21h	Aucune	21h-7h
Point 7 : Monsures	SO	8h-19h	7h-8h et 19h-21h	21h-7h
Point 8 : Croissy-sur-Celle	SO	7h-22h	Aucune	22h-7h
Point 9 : Ferme de Malmaison	SO	7h-20h	Aucune	20h-7h

Commentaire

Aux points n°1, 2, 4, 6 et 9, la période de fin de journée 19h-22h, 20h-22h ou 21h-22h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée, présente un environnement sonore similaire à celui observable en période nocturne. La période nocturne a donc été étendue afin d'intégrer cette période de fin de journée.

Aux points n°3, 5 et 7, les périodes respectives de 21h-22h, 20h-22h et 21h-22h ont aussi été intégrées en période nocturne. Cependant pour ces points, la période de fin de journée 19h-21h ou 19h-20h, où l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée, n'a pas pu être intégrée à la période nocturne et a été traitée à part.

En complément sur les points 5 et 7, la période de début de journée 7h-8h a été traitée à part. Les périodes intermédiaires de début de journée et fin de journée représentent des environnements sonores similaires et ont donc été combinées.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les classes homogènes suivantes :

- Classe homogène 1 : Secteur SO]190° ; 250°] – Période diurne – Automne
- Classe homogène 2 : Secteur SO]190° ; 250°] – Périodes intermédiaire – Automne
- Classe homogène 3 : Secteur SO]190° ; 250°] – Période nocturne – Automne
- Classe homogène 4 : Secteur SO]180° ; 240°] – Période diurne – Automne – point 2
- Classe homogène 5 : Secteur SO]180° ; 240°] – Période nocturne – Automne – point 2

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

5.8 Fiches résultats aux points de mesure de longue durée

Méthode d'analyse

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 :

- les graphiques permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent
- **bleu clair** : les couples « Niveau de bruit/Vitesse de vent » supprimés
- **bleu foncé** : les échantillons retenus pour l'analyse
- **ronds au fond bleu** : les indicateurs de bruit par classe de vitesses de vent
- **ronds au fond blanc** : les indicateurs de bruit théoriques - ces ronds 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

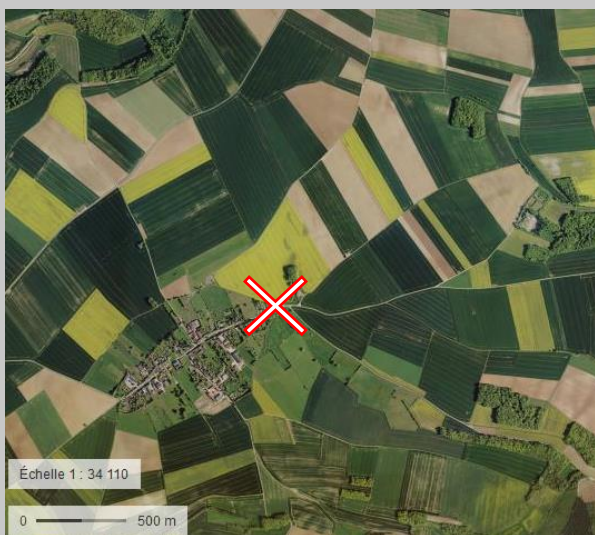
Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de fiche de mesure pour chacun des points étudiés.

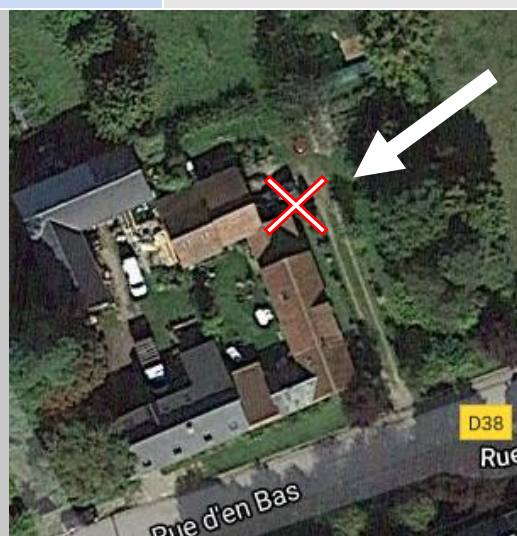
Fiche point de mesure n°1 – Lavacquerie

Description de l'environnement

Adresse :	7 rue d'en Bas 60120 Lavacquerie	Type d'habitat :	Village (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 de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

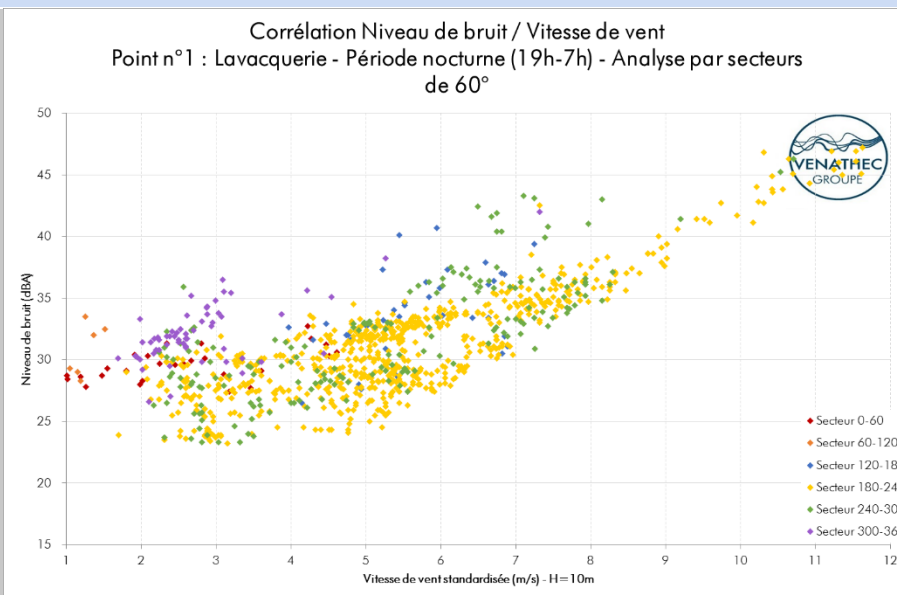
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)
	Abondance :	Très importante



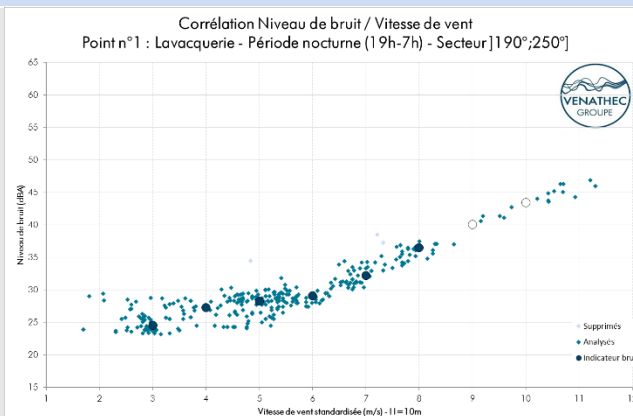
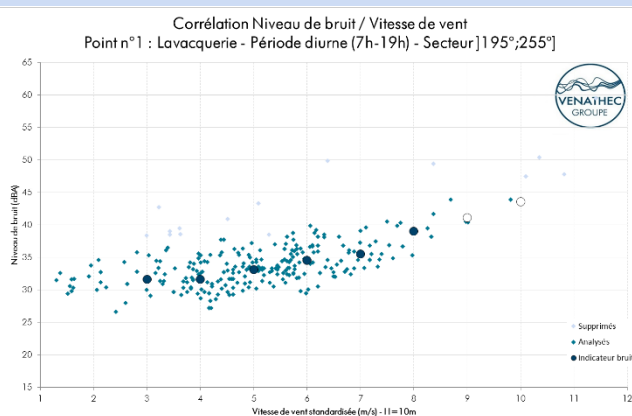
Fiche point de mesure n°1 – Lavacquerie

Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent



Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]



L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

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.

La dispersion des points est faible.

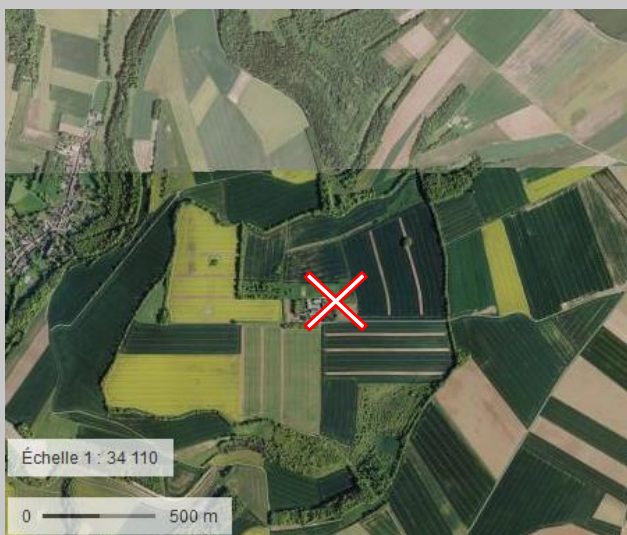
Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 8 m/s sont issus d'ajustements réalisés à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces ajustements sont basés sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°2 – Ferme du Campreux

Description de l'environnement

Adresse :	Ferme du Campreux 80160 Thoix	Type d'habitat :	Isolé, corps de ferme
Sources sonores environnantes:	Activités agricoles légèrement perceptibles de jour, Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Très bonne



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

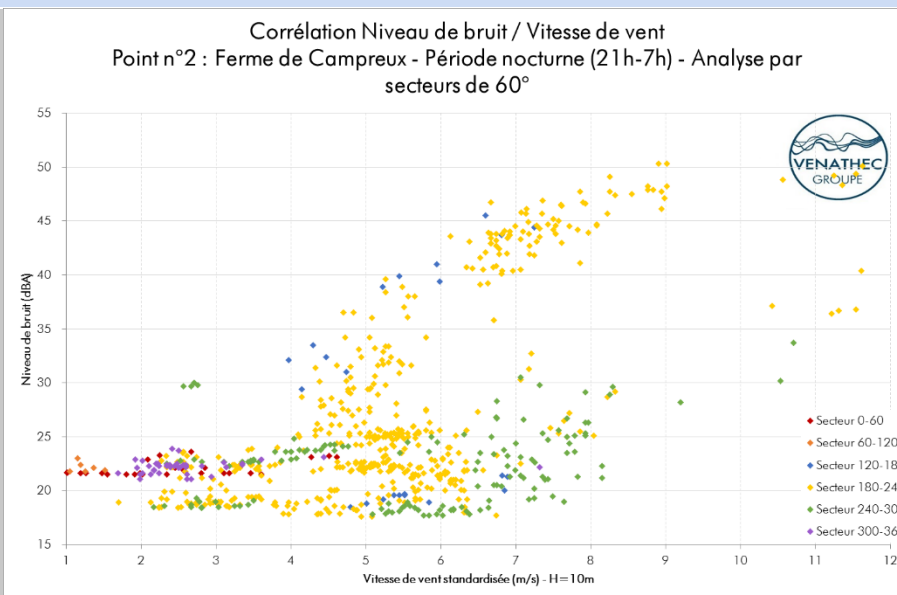
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Peu (<20%) <input checked="" type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)
	Abondance :	Moyenne (arbres à 20-30 m)



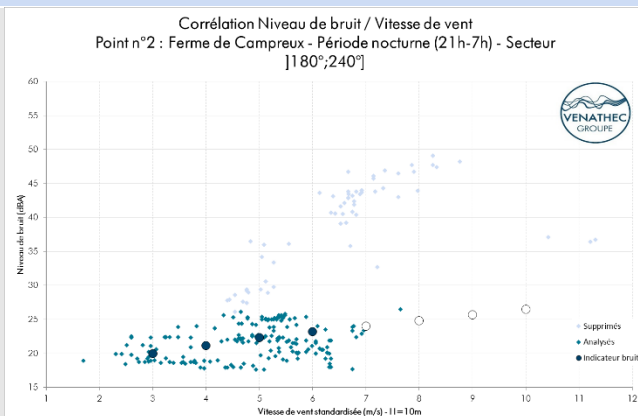
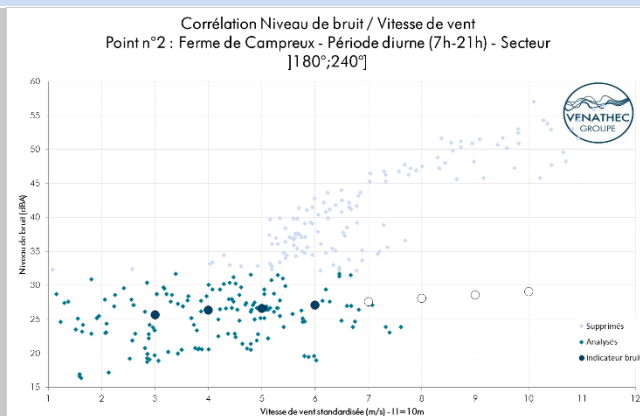
Fiche point de mesure n°2 – Ferme du Campreux

Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent



Analyse du secteur de directions SO [180°;240°]*



L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

Commentaires

*L'analyse de la direction de vent sur les mesures nous a amené à considérer un secteur de vent différent des autres points de mesure. Compte tenu de l'emplacement du point sur site, l'analyse montre qu'un vent orienté SSO a tendance à diminuer le bruit résiduel mesuré et présente donc des niveaux plus conservateurs.

Les niveaux sonores évoluent de manière stable en fonction de la vitesse du vent.

La forte dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 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 bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes et à une autre classe homogène non déterminée. Cette dernière correspondrait à des conditions plus perturbées par la vitesse de vent et l'activité humaine. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°3 – Belleuse Sud

Description de l'environnement

Adresse :	6 rue du Sac 80160 Belleuse	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus dégagée en direction des éoliennes de Belleuse, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Activité agricole de la ferme pas loin, Avifaune, âne.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

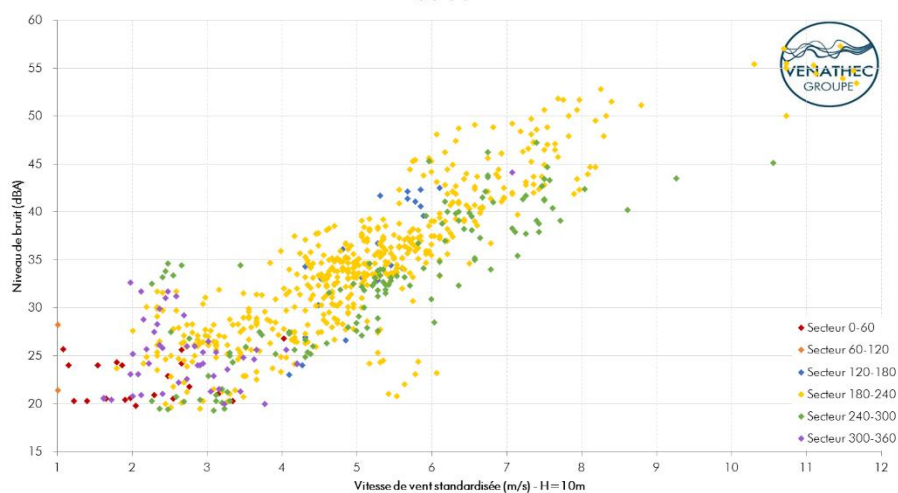
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux	
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	

Fiche point de mesure n°3 – Belleuse Sud

Résultats des mesures

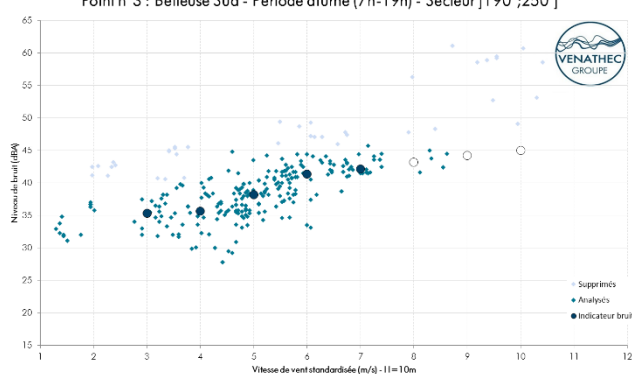
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 : Belleuse Sud - Période nocturne (21h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

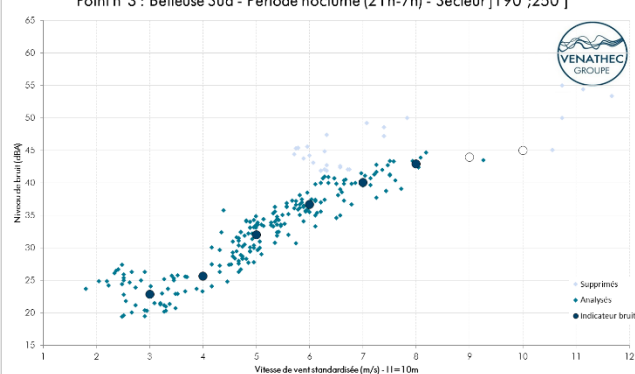


Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]

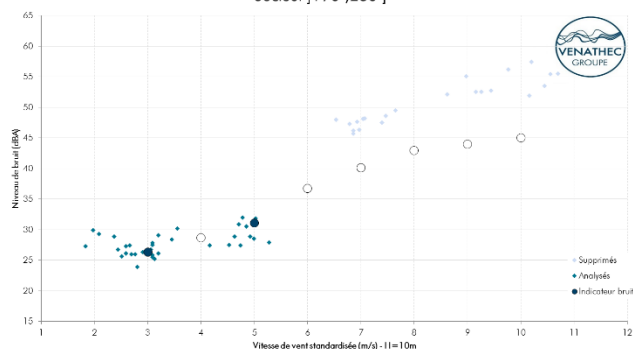
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 : Belleuse Sud - Période diurne (7h-19h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 : Belleuse Sud - Période nocturne (21h-7h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 Belleuse Sud - Période intermédiaire (19h-21h) - Secteur]190°;250°]



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.

La dispersion des points est faible.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7-8 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.

Compte tenu du court intervalle des périodes transitoires (durée d'environ 2 heures), peu de données sont disponibles, ce qui limite l'analyse. Les extrapolations présentées en période

Fiche point de mesure n°3 – Belleuse Sud

intermédiaire dérivent donc de l'évolution du bruit résiduel analysée en période nocturne pour les vitesses supérieures à 6 m/s.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°4 – Belleuse Est

Description de l'environnement

Adresse :	3 rue Tour de Ville 80160 Belleuse	Type d'habitat :	Village (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 de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)
	Abondance :	Très faible

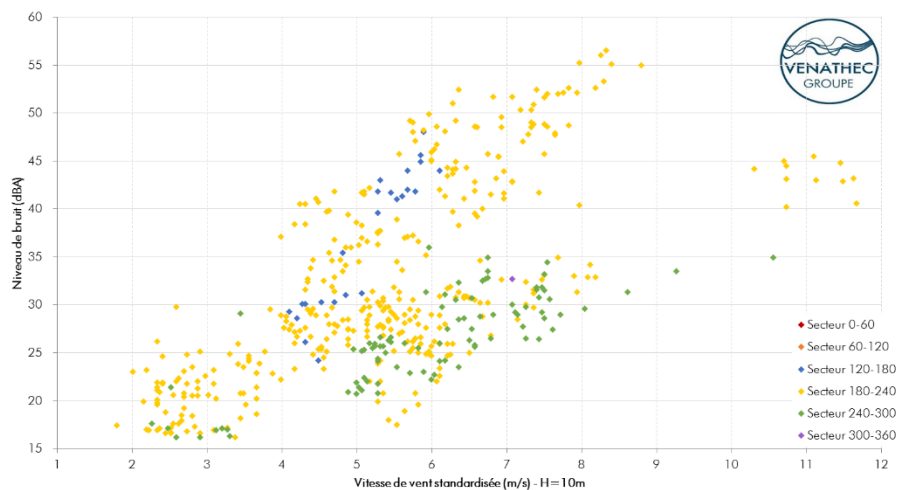


Fiche point de mesure n°4 – Belleuse Est

Résultats des mesures

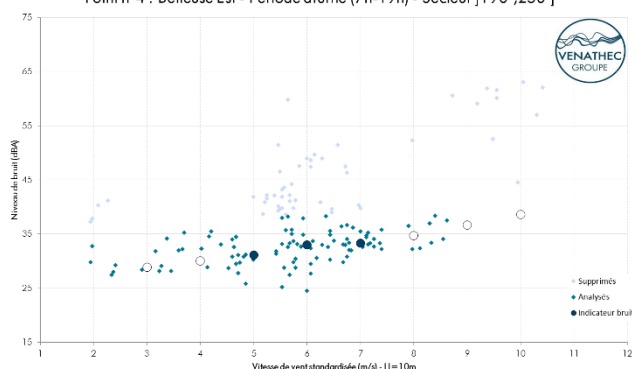
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Belleuse Est - Période nocturne (19h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

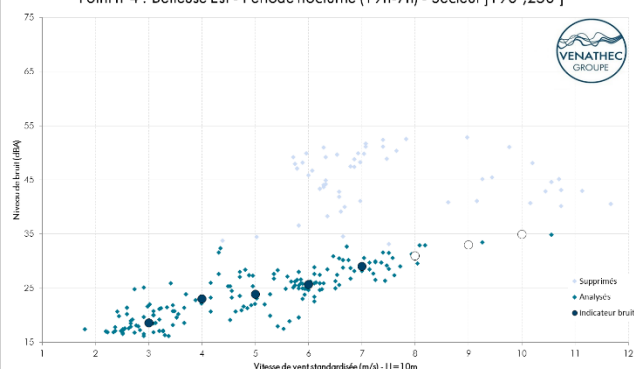


Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Belleuse Est - Période diurne (7h-19h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Belleuse Est - Période nocturne (19h-7h) - Secteur]190°;250°]



L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

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.

La dispersion des points est faible.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 8 m/s sont issus d'ajustements réalisés à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces ajustements sont basés sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°5 – Luzières

Description de l'environnement

Adresse :	15 route de Monsures Luzières 80160 Conty	Type d'habitat :	Hameau
Sources sonores environnantes:	Activité agricole, Trafic routier de la D109, Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

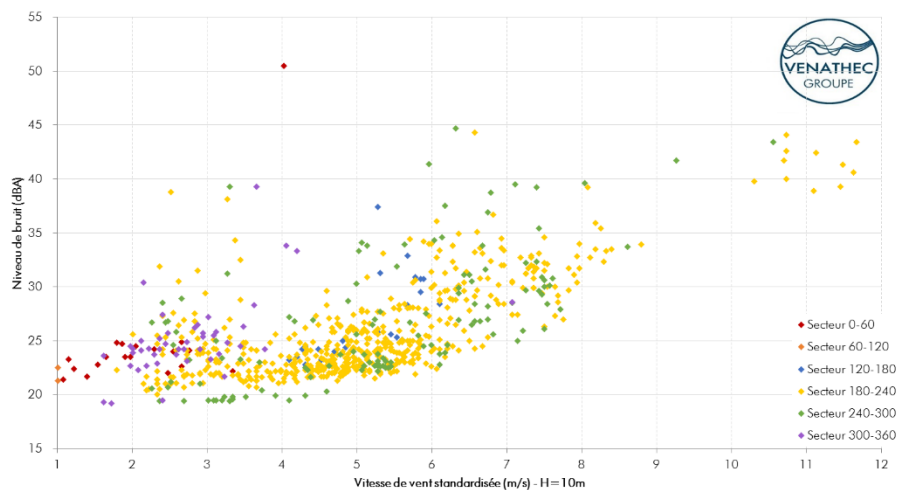
Végétation proche	Type :	<input type="checkbox"/> Feuillu <input checked="" type="checkbox"/> Résineux	
	Présence de feuilles :	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Très faible	

Fiche point de mesure n°5 – Luzières

Résultats des mesures

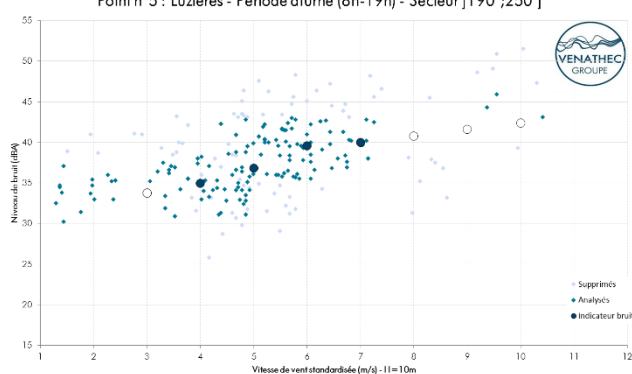
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 : Luzières - Période nocturne (20h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

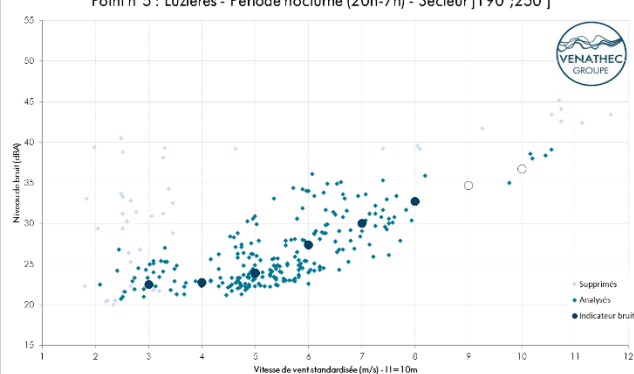


Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]

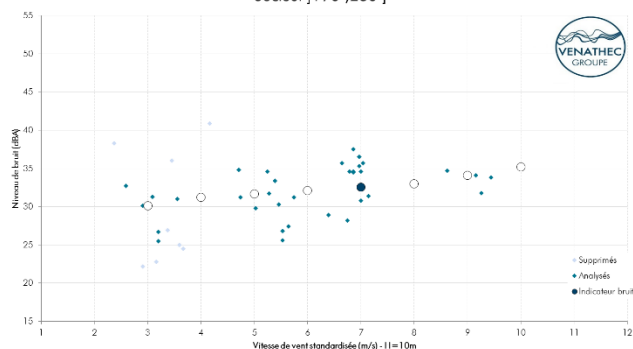
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 : Luzières - Période diurne (8h-19h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 : Luzières - Période nocturne (20h-7h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 Luzières - Période intermédiaire (7h-8h),(19h-20h) - Secteur]190°;250°]



Commentaires

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent. L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse en période intermédiaire semble plus stable.

La dispersion des points est moyenne.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7-8 m/s sont issus d'ajustements réalisés à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces ajustements sont basés sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

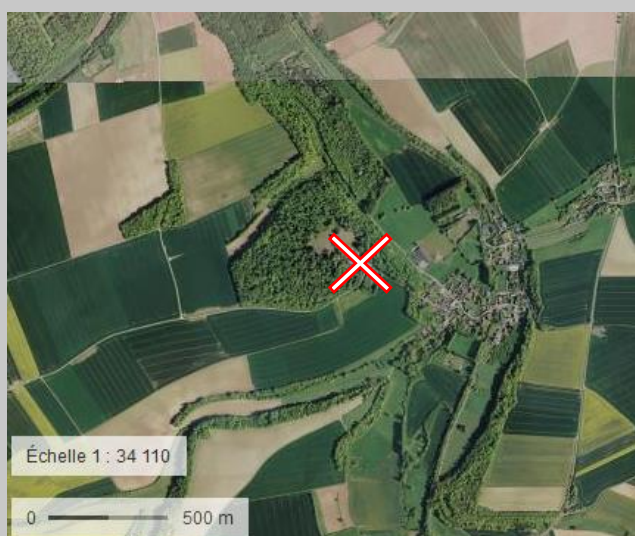
Fiche point de mesure n°5 – Luzières

Des points bleu clair inférieurs au nuage de points de la période diurne ont été supprimés, correspondant au jour férié (11/11) et au dimanche après-midi. Ces échantillons font donc partie d'une autre classe homogène qui ne sera pas étudiée.

Fiche point de mesure n°6 – Château de Monsures

Description de l'environnement

Adresse :	Ferme du château de Monsures 80160 Monsures	Type d'habitat :	Habitations isolées
Sources sonores environnantes:	Activité agricole, Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Très bonne



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

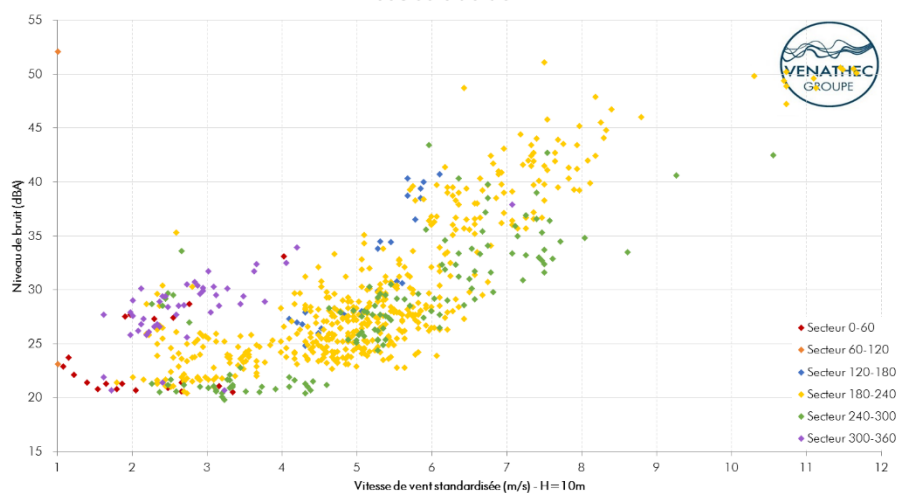
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux	
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Peu (<20%) <input checked="" type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Importante	

Fiche point de mesure n°6 – Château de Monsures

Résultats des mesures

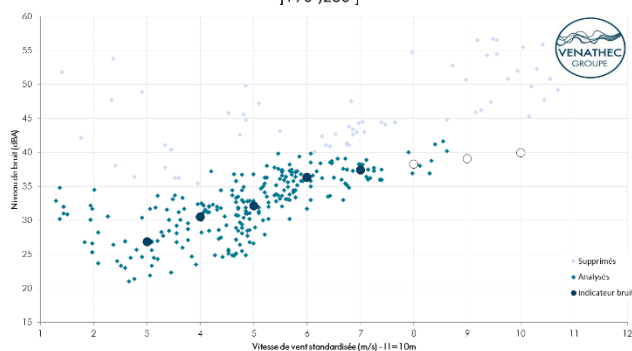
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°6 : Château de Monsures - Période nocturne (21h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

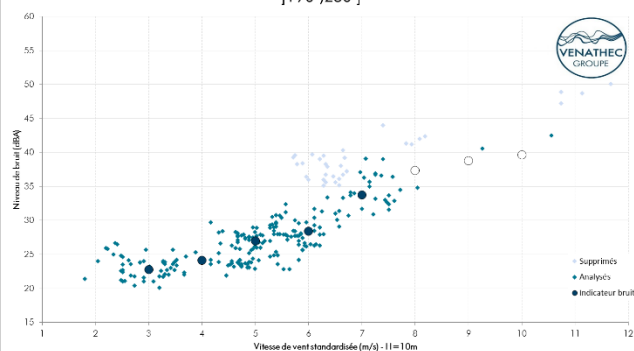


Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°6 : Château de Monsures - Période diurne (7h-21h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°6 : Château de Monsures - Période nocturne (21h-7h) - Secteur]190°;250°]



L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

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.

La dispersion des points est faible.

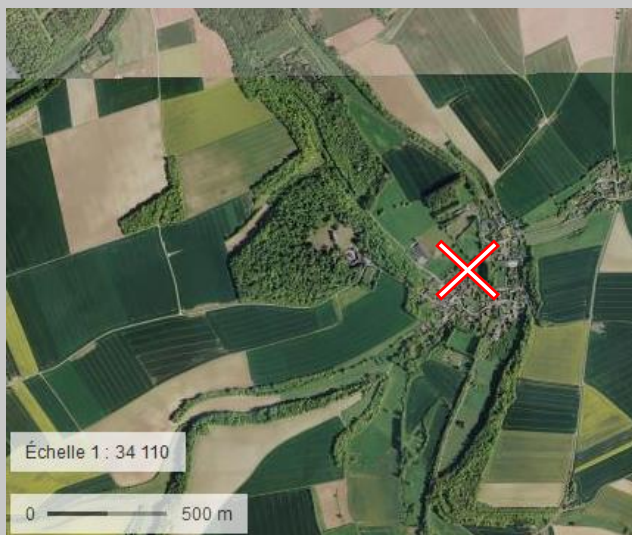
Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

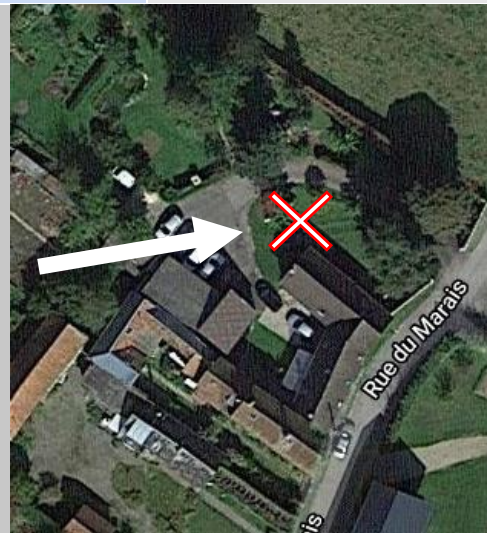
Fiche point de mesure n°7 – Monsures

Description de l'environnement

Adresse :	9 rue du Marais 80160 Monsures	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées et plus éloignée de la forêt à l'ouest qui borde la commune de Monsures, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Activité agricole, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

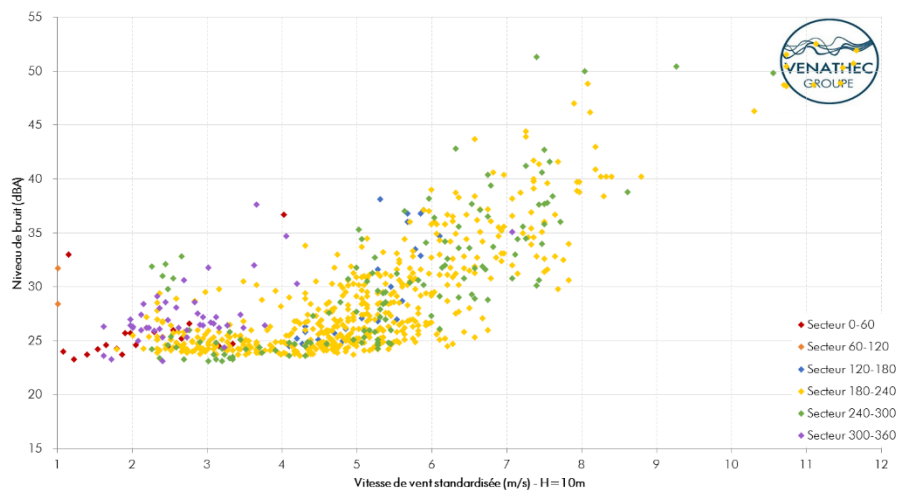
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input checked="" type="checkbox"/> Résineux	
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Importante	

Fiche point de mesure n°7 – Monsures

Résultats des mesures

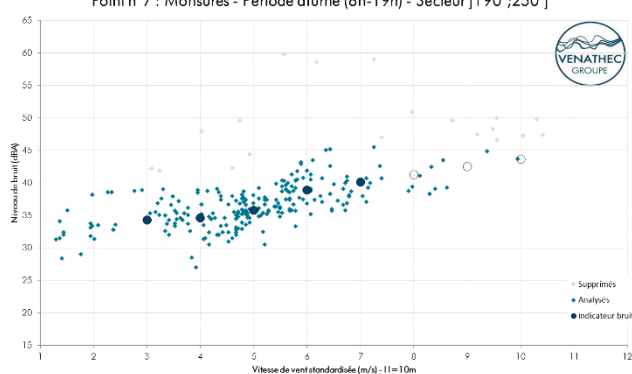
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 : Monsures - Période nocturne (21h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

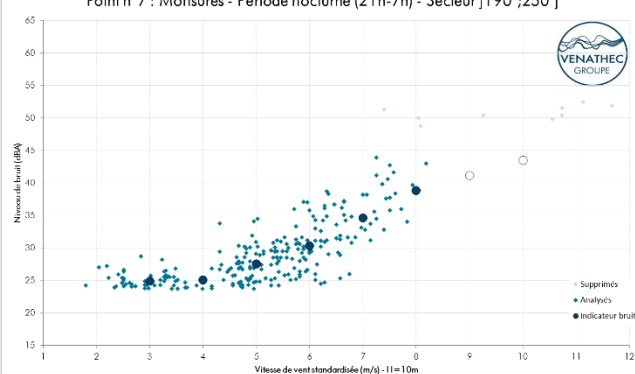


Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]

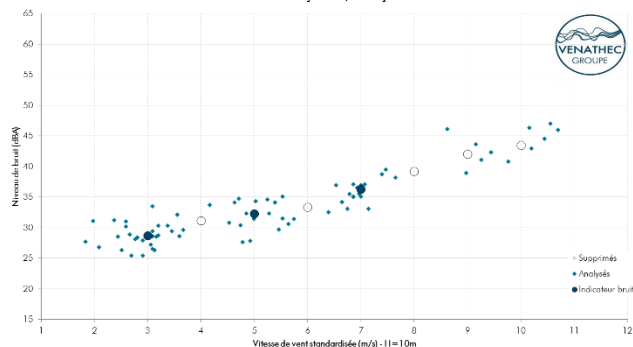
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 : Monsures - Période diurne (8h-19h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 : Monsures - Période nocturne (21h-7h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 Monsures - Période intermédiaire (7h-8h),(19h-21h) - Secteur]190°;250°]



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.

La dispersion des points est faible.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7-8 m/s sont issus d'ajustements réalisés à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces ajustements sont basés sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°8 – Croissy-sur-Celle

Description de l'environnement

Adresse :	10 rue de la Gare 60120 Croissy-sur-Celle	Type d'habitat :	Village (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 de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Activité agricole, Équipement technique dans le garage (Chaudière), Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Mauvaise, le bruit du moteur de la chaudière est omniprésent et développe un bruit de fond minimal de 40 dBA. Pour plus de représentativité de l'étude, le bruit résiduel du point 7 sera retenu.



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

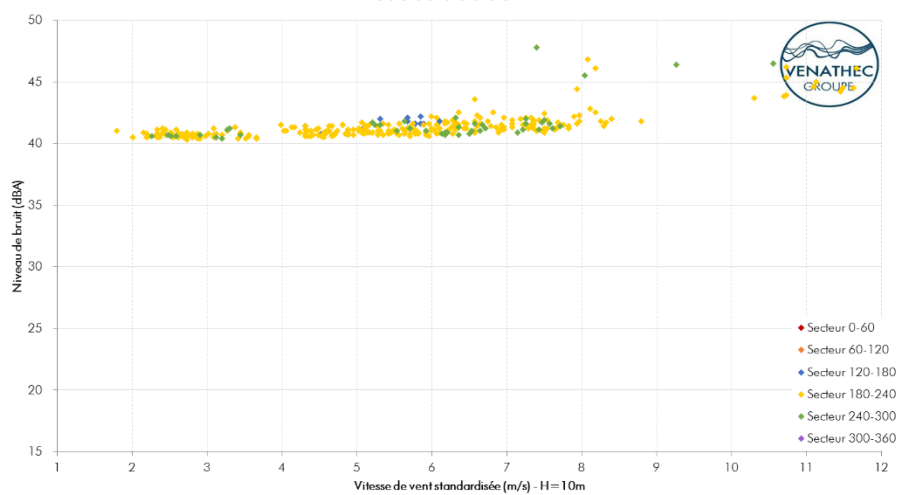
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux	
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Moyenne	

Fiche point de mesure n°8 – Croissy-sur-Celle

Résultats des mesures

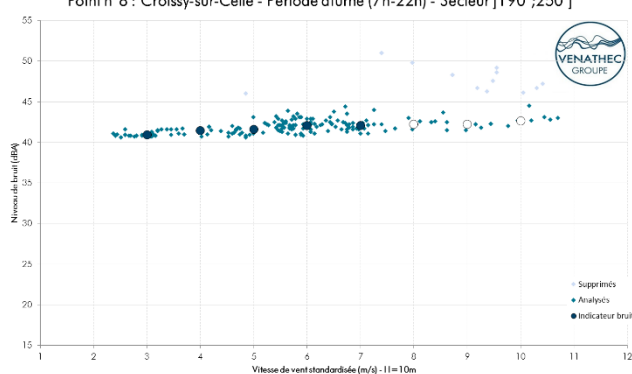
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°8 : Croissy-sur-Celle - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

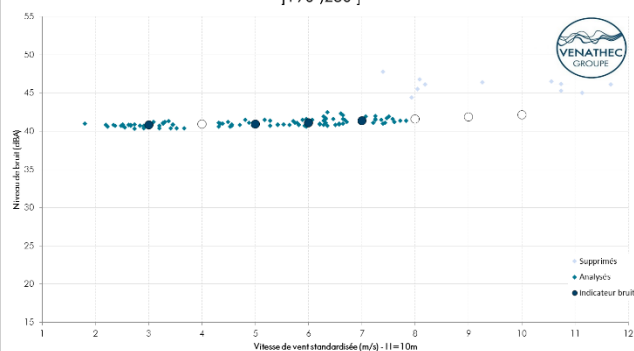


Analyse du secteur de directions SO]190°;250°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°8 : Croissy-sur-Celle - Période diurne (7h-22h) - Secteur]190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°8 : Croissy-sur-Celle - Période nocturne (22h-7h) - Secteur]190°;250°]



L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

Commentaires

Les niveaux sonores sont stables avec lorsque la vitesse de vent évolue.

Le fonctionnement permanent d'une chaudière à proximité du point de mesure implique un niveau de bruit résiduel minimal de 40 dBA quelles que soient les conditions de vent.

La dispersion des points est donc faible.

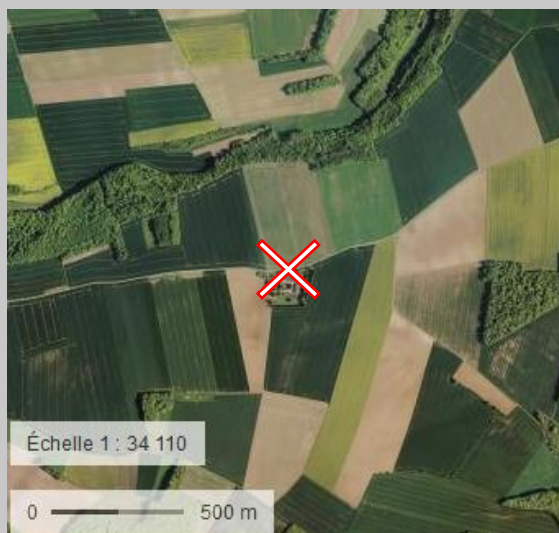
Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s sont issus d'ajustements réalisés à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces ajustements sont basés sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°9 – Ferme de Malmaison

Description de l'environnement

Adresse :	3 Ferme de Malmaison 60120 Croissy-sur-Celle	Type d'habitat :	Corps de ferme
Sources sonores environnantes:	Activité agricole, Trafic routier de la D38, Avifaune.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Très bonne



Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)



Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)

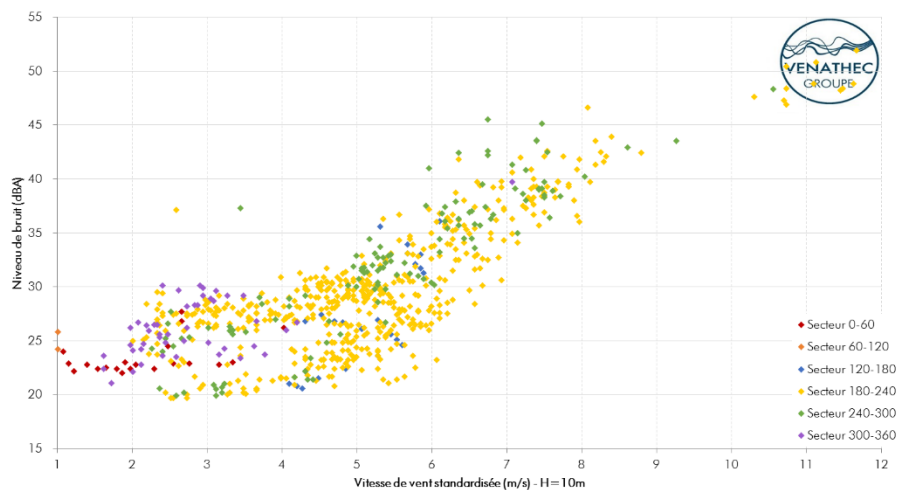
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input checked="" type="checkbox"/> Résineux	
	Présence de feuilles :	<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	

Fiche point de mesure n°9 – Ferme de Malmaison

Résultats des mesures

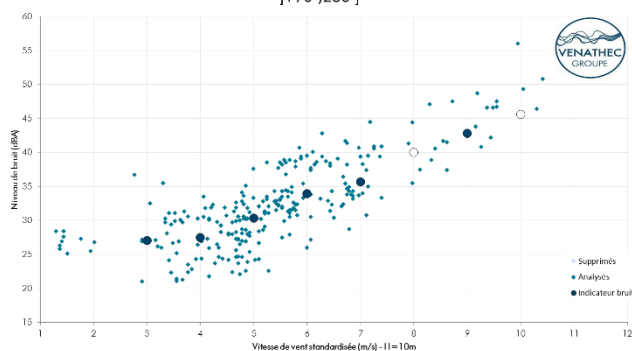
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°9 : Ferme de Malmaison - Période nocturne (20h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

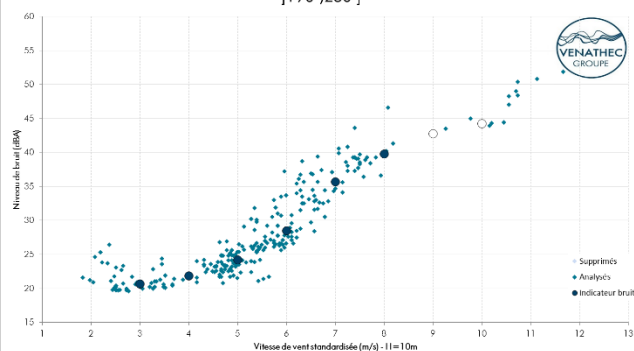


Analyse du secteur de directions SO [190°;250°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°9 : Ferme de Malmaison - Période diurne (7h-20h) - Secteur [190°;250°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°9 : Ferme de Malmaison - Période nocturne (20h-7h) - Secteur [190°;250°]



L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

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.

La dispersion des points est faible de nuit.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7-8 m/s sont issus d'ajustements réalisés à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces ajustements sont basés sur des hypothèses forfaitaires.

5.9 Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur SO

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]190° ; 250°] ou]180° ; 240°] au point 2 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 Lavacquerie	31,7	31,7	33,2	34,6	35,5	39,0	<i>41,1</i>	<i>43,6</i>
Point n°2 Ferme du Campreux	25,7	26,4	26,6	27,1	<i>27,6</i>	<i>28,1</i>	<i>28,6</i>	<i>29,1</i>
Point n°3 Belleuse Sud	35,3	35,7	38,2	41,4	42,1	43,2	44,2	45,0
Point n°4 Belleuse Est	<i>28,9</i>	<i>30,0</i>	31,2	33,0	33,3	<i>34,7</i>	<i>36,7</i>	<i>38,6</i>
Point n°5 Luzières	<i>33,7</i>	34,9	36,8	39,6	40,0	<i>40,8</i>	<i>41,6</i>	<i>42,4</i>
Point n°6 Château de Monsures	26,9	30,5	32,1	36,3	37,4	<i>38,3</i>	<i>39,1</i>	<i>39,9</i>
Point n°7 Monsures	34,3	34,6	35,8	38,9	40,1	<i>41,3</i>	<i>42,5</i>	<i>43,7</i>
Point n°8* Croissy-sur-Celle	40,9	41,5	41,6	42,1	42,1	<i>42,2</i>	<i>42,2</i>	<i>42,7</i>
Point n°9 Ferme de Malmaison	27,0	27,4	30,4	34,0	35,6	<i>40,0</i>	42,8	<i>45,6</i>

*Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « 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 H = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest.

*Comme indiqué précédemment, le bruit de la chaudière à proximité du point n°8 ne permet pas de retenir ces niveaux de bruit résiduel. Afin de se situer dans un cas conservateur, nous retiendrons les niveaux de bruit résiduel du point n°7 se trouvant à proximité et qui présente un environnement similaire.

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

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 6-7 m/s, des extrapolations ou ajustements ont été effectués sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

5.10 Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur SO

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]190° ; 250°] ou]180° ; 240°] au point 2 Période intermédiaire								
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°3 Belleuse Sud	26,3	<i>28,7</i>	31,0	<i>36,7</i>	<i>40,1</i>	<i>43,0</i>	<i>44,0</i>	<i>45,0</i>
Point n°5 Luzières	<i>30,1</i>	<i>31,2</i>	<i>31,6</i>	<i>32,1</i>	32,5	<i>33,0</i>	<i>34,1</i>	<i>35,2</i>
Point n°7 Monsures	28,7	<i>31,2</i>	32,3	<i>33,4</i>	36,2	<i>39,2</i>	<i>42,0</i>	<i>43,5</i>

*Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « 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 H = 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.

En l'absence de certaines vitesses de vent, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

5.11 Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur SO

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]190° ; 250°] ou]180° ; 240°] au point 2 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 Lavacquerie	24,6	27,3	28,3	29,1	32,2	36,5	40,1	43,5
Point n°2 Ferme du Campreux	20,0	21,2	22,4	23,2	24,0	24,8	25,7	26,5
Point n°3 Belleuse Sud	22,8	25,6	32,0	36,7	40,1	43,0	44,0	45,0
Point n°4 Belleuse Est	18,6	23,1	23,9	25,7	29,0	31,0	33,0	35,0
Point n°5 Luzières	22,5	22,8	23,9	27,4	30,0	32,7	34,7	36,7
Point n°6 Château de Monsures	22,7	24,1	27,0	28,4	33,7	37,4	38,8	39,6
Point n°7 Monsures	24,9	25,1	27,5	30,3	34,6	38,9	41,2	43,5
Point n°8* Croissy-sur-Celle	40,8	40,9	40,9	41,1	41,3	41,6	41,9	42,1
Point n°9 Ferme de Malmaison	20,6	21,8	24,2	28,5	35,6	39,8	42,7	44,2

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « 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 H = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest.

*Comme indiqué précédemment, le bruit de la chaudière à proximité du point n°8 ne permet pas de retenir ces niveaux de bruit résiduel. Afin de se situer dans un cas conservateur, nous retiendrons les niveaux de bruit résiduel du point n°7 se trouvant à proximité et qui présente un environnement similaire.

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

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 6-8 m/s, des extrapolations ou ajustements ont été effectués sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

6. SENSIBILITÉ ET ENJEUX

L'étude de la sensibilité et des enjeux nous permet d'analyser les conditions les plus sensibles et les plus courantes afin de qualifier au mieux l'impact du projet.

6.1 Sensibilité

6.1.1 Analyse des critères de sensibilité

Les éléments suivants sont étudiés afin d'évaluer la sensibilité du projet :

- L'environnement sonore initial (bruit résiduel) :** plus il est faible, notamment à moyennes vitesses de vent, plus la zone est sensible.
 La zone est de type rural. L'activité humaine y est modérée et correspond principalement aux activités agricoles. Il n'y a pas d'infrastructure de transport particulièrement bruyante. L'environnement sonore de la zone est donc calme, ce qui accroît la sensibilité.
 Les parcs éoliens de Lavacquerie et Belleuse se trouvent à proximité de la zone d'étude du projet. Toutefois, les niveaux de bruit résiduel de chaque point de mesure ont été analysés durant les périodes d'arrêt des éoliennes de ces parcs. Ces parcs n'entrent donc pas en ligne de compte des sources de bruit environnantes qui diminueraient la sensibilité du projet.
 Les résultats des mesures montrent en effet que la zone est calme, puisque des niveaux résiduels de l'ordre de 32 dBA sont mesurés entre 5 et 7 m/s.
- La proximité avec les éoliennes :** les zones les plus proches des éoliennes seront généralement exposées à des impacts plus forts.
 Aucun point de mesure ne se trouve à une distance proche de la zone d'implantation du projet de Monsures (moins de 1000 mètres). Cependant, plusieurs points de mesure (points 1, 3, 4 et 9) se trouvent à une distance relativement proche de la zone d'implantation des éoliennes des parcs de Lavacquerie et Belleuse (cf. tableau en § 7.1.1).
- La position des habitations vis-à-vis des vents dominants :** lorsque le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations, il a tendance à porter le bruit et donc à augmenter l'impact sonore.
 La direction dominante est sud-ouest et des habitations sont situées au nord-est des éoliennes. Les conditions météorologiques les plus fréquentes auront donc tendance à favoriser la propagation sonore et à augmenter l'impact sur ces habitations.
 A l'inverse, de nombreuses habitations sont situées à l'opposé. Les conditions météorologiques les plus fréquentes auront donc tendance à réduire l'impact sonore sur ces zones.

En synthèse, on retiendra que les éléments exposés ci-avant font ressortir une moyenne sensibilité acoustique du projet, mais une plus forte sensibilité si l'on prend en compte l'impact cumulé des parcs de Lavacquerie, Belleuse et Monsures.

6.1.2 Représentativité vis-à-vis des conditions les plus sensibles et les plus courantes

L'environnement sonore a été caractérisé dans chacune des conditions homogènes suivantes :

Période	Saison	Secteur de direction	Vitesse de vent pendant la campagne	Vitesse de vent après extrapolation
Diurne	Automne	SO]190° ; 250°] ;]180° ; 240°] au point 2	Jusqu'à 6-7 m/s	Jusqu'à 10 m/s
Début et fin de journée	Automne	SO]190° ; 250°]	Jusqu'à 5-7 m/s	
Nocturne	Automne	SO]190° ; 250°] ;]180° ; 240°] au point 2	Jusqu'à 6-8 m/s	Jusqu'à 10 m/s

Le détail des conditions météorologiques apparues pendant la campagne et de l'analyse des classes homogènes est fourni aux paragraphes 0 et 0.

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.

La sensibilité acoustique du projet est à mettre en perspective avec les occurrences des conditions au cours de l'année.

Représentativité des sources de bruit pendant la campagne

Les sources de bruit apparues pendant la campagne correspondent à une situation normale. Il n'y a pas eu de travaux particulier, ni d'activité agricole spécialement intense pendant la campagne.

Une chaudière a toutefois été en fonctionnement permanent au point 8 Croissy-sur-Celle. Le bruit résiduel en ce point sera certainement plus faible lors de températures ambiantes plus clémentes. Afin de se situer dans un cas conservateur, nous retiendrons donc le bruit résiduel du point 7 Monsures, proche du point situé à Croissy-sur-Celle.

Représentativité des vitesses de vent mesurées pendant la campagne

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.

Par ailleurs les vitesses comprises entre 4 et 7 m/s (à Href=10m), sont les plus fréquemment rencontrées sur site.

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

Représentativité des directions de vent mesurées pendant la campagne

Pendant les mesures, le secteur de directions de vent sud-ouest est majoritairement apparu. Ce secteur correspond à la direction la plus fréquente.

Représentativité de la période et de la végétation pendant la campagne

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.

6.2 Enjeux

Concernant l'aspect acoustique, l'enjeu principal correspond à la maîtrise de l'environnement sonore. En effet, il s'agira de ne pas créer d'élévation significative des niveaux de bruit.

En cas d'importantes nuisances sonores sur le voisinage, des répercussions non négligeables sur la santé des riverains et leur qualité de vie peuvent être observées.

Cependant, grâce à une réglementation qui repose sur un critère d'émergence sonore et qui limite donc l'impact autorisé par rapport au bruit sans éoliennes, et grâce aux possibilités de bridage acoustique des éoliennes, les nuisances sonores potentielles sont maîtrisées.

L'enjeu acoustique est donc modéré.

6.3 Évolution de l'environnement sonore

Le code de l'environnement et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 demandent d'évaluer, dans la mesure du possible, l'évolution de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

L'évolution de l'environnement sonore en l'absence de réalisation du parc est difficile à prévoir compte tenu du manque d'information disponible.

À partir des informations portées à notre connaissance, et de notre analyse du site, les éléments principaux suivants ressortent :

- Bruit des installations :
 - il n'y a pas de projet de création d'industrie à proximité de la zone d'étude
- Bruit des infrastructures de transport :
 - à notre connaissance, il n'y a pas de projet de création d'infrastructure à proximité de la zone d'étude
- Bruit de la nature :
 - aucun travail de déforestation n'est prévu sur les boisements voisins, le bruit lié à la végétation devrait donc rester inchangé
 - les principales évolutions pourraient provenir de l'avifaune selon la période de l'année mais ceux-ci n'entrent pas dans l'objet du décret
- Bruit d'activité humaine :
 - aucun projet d'urbanisation n'est prévu
 - les principales évolutions pourraient provenir de l'activité agricole saisonnière mais ceux-ci n'entrent pas dans l'objet du décret

Dans le cadre des projets éoliens on s'intéresse principalement à la variation des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent. L'ambiance sonore est donc fortement liée à l'agitation de la végétation proche du point de mesure.

Il semble donc probable que l'environnement sonore hors éolien demeurera assez similaire à l'avenir car il dépend majoritairement de sources de bruit qui évolueront peu.

L'évolution du paysage sonore à terme dépendra donc essentiellement du bruit généré par le parc éolien.

7. IMPACT ACOUSTIQUE

7.1 Estimation de l'impact sur le voisinage

L'objectif consiste à évaluer l'impact sonore engendré par l'activité du parc en projet et des parcs voisins de Lavacquerie et Belleuse, nous devons effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

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

Le calcul d'émergence est réalisé selon le code de calcul Harmonoise pour chacune des deux directions dominantes du site.

Harmonoise est un des codes de calcul les plus aboutis en matière de propagation environnementale et permet une prise en compte avancée des effets météorologiques liés à la propagation du son à grande distance, notamment en conditions de vent non portantes.

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.

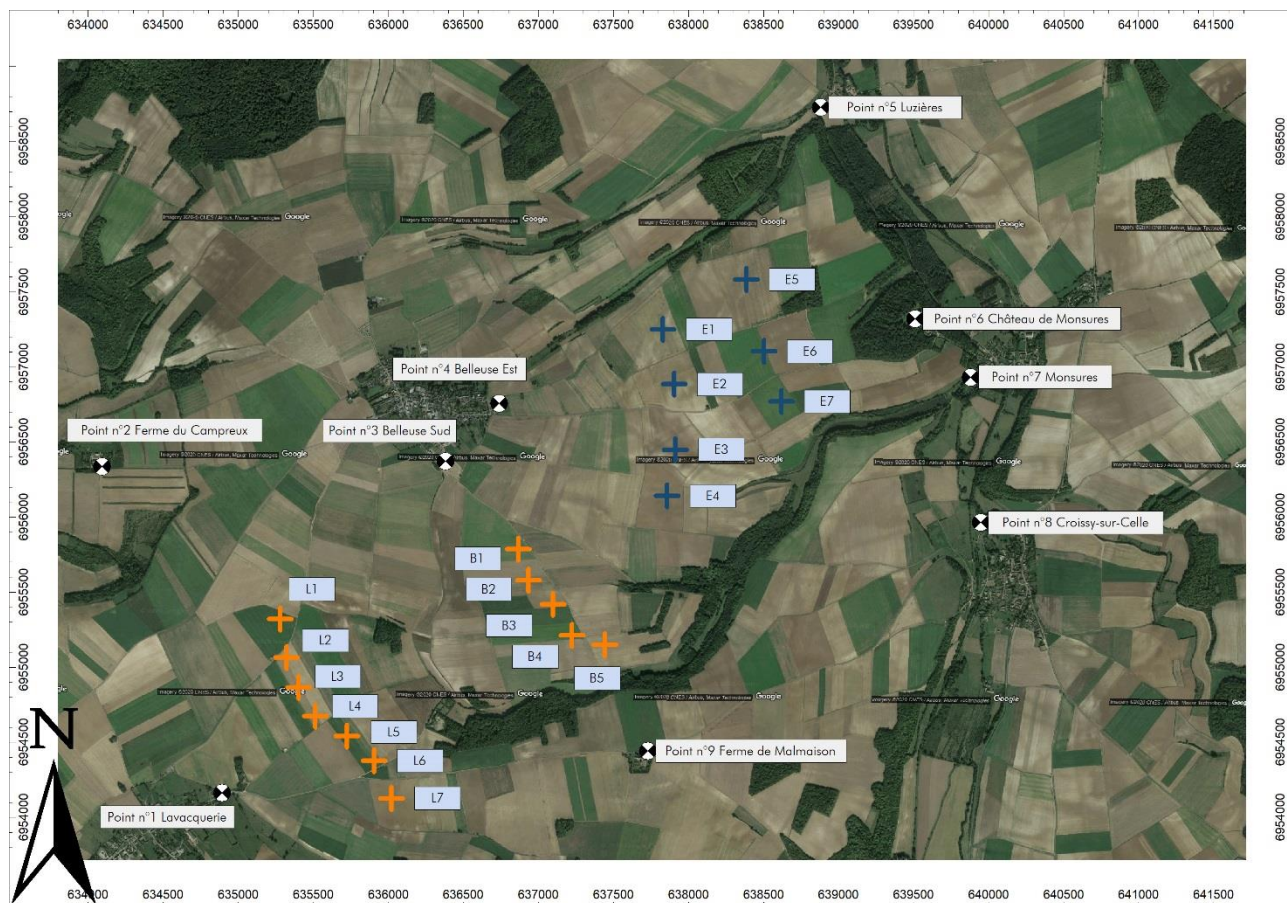
L'objectif de l'étude d'impact acoustique prévisionnel consiste, par conséquent, à qualifier et quantifier le risque potentiel de non-respect des critères réglementaires du projet.

7.1.1 Hypothèses de calcul

Hypothèses générales

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

Les points de calcul sont positionnés sur les lieux de vie des zones à émergence règlementée les plus exposés au parc éolien. L'habitation la plus proche des éoliennes est retenue même si la mesure a été réalisée un peu plus loin.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Caractéristiques des parcs de Lavacquerie et Belleuse

Nous prendrons en compte l'impact acoustique du projet de Monsures, cumulé à l'impact des parcs de Lavacquerie et Belleuse en fonctionnement nominal (sans bridage). Le bruit résiduel correspond à celui analysé lors des périodes d'arrêt total des machines de ces deux parcs.

Ces parcs présentent les caractéristiques suivantes :

Parc Lavacquerie			Parc Belleuse		
	Type	Hauteur de moyeu		Type	Hauteur de moyeu
L1	V100	80m	B1	V100	80m
L2	V100	75m	B2	V100	80m
L3	V100	75m	B3	V100	80m
L4	V100	80m	B4	V100	80m
L5	V100	80m	B5	V100	80m
L6	V100	80m			
L7	V100	80m			

Distances et position des habitations par rapport aux éoliennes du projet et des parcs voisins

Les distances entre les points de mesure et les éoliennes les plus proches ainsi que leur position par rapport au vent dominant (position « Portant » : favorisant l'impact sonore), sont fournies dans le tableau suivant :

Point	Distances horizontales					Position par rapport au vent	
	X	Y	Distance	Eol la plus proche	Sens (pt vers éol)	SO	NE
Point n°1 Lavacquerie	634891,7	6954164,2	800	L4	NE	Peu contraire	Portant
Point n°2 Ferme du Campreux	634090,6	6956336,7	1560	L1	SE	Travers	Peu portant
Point n°3 Belleuse Sud	636381,4	6956372,9	760	B1	SE	Peu portant	Travers
Point n°4 Belleuse Est	636738,1	6956757,1	980	B1	S	Peu portant	Peu contraire
Point n°5 Luzières	638881,8	6958728,4	1250	E5	SO	Portant	Contraire
Point n°6 Château de Monsures	639508,9	6957321,4	1030	E6	O	Portant	Contraire
Point n°7 Monsures	639880,4	6956932,1	1270	E7	O	Portant	Contraire
Point n°8 Croissy-sur-Celle	639946,6	6955964,6	1550	E7	NO	Peu portant	Contraire
Point n°9 Ferme de Malmaison	637729,4	6954442,5	760	B5	N	Peu contraire	Peu portant

Caractéristiques des éoliennes

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

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V117 (91,5 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,45 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V117 - 3,45 MW (Hauteur de moyeu : 91,5m)								
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 0 avec STE	92,1	95,5	100,1	103,9	105,6	105,7	105,7	105,7
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	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 0 avec STE	91,3	91,6	93,5	96,5	99,8	102,8	105,0	105,7

Ces données sont issues du document n° 0058-5120 V02 du 08/03/2019, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0049-4888_01 du 02/09/2015, fournie par la société VESTAS.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V100 (80 et 75 m de hauteurs de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V100 – 2,2 MW (Hauteurs de moyeu : 80 et 75m)								
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 0 avec STE (80m)	93,9	96,7	99,9	102,7	103,5	103,5	103,5	103,5
Mode 0 avec STE (75m)	93,8	96,2	99,4	102,3	103,5	103,5	103,5	103,5
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	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 0 avec STE	93,7	93,7	94,5	97,7	99,6	101,9	103,4	103,5

Ces données sont issues du document n° 0062-4193 V00 du 10/11/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0058-0310_V00 du 10/03/2016, fournie par la société VESTAS.

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

Paramètres 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 : SO et NE
- puissance acoustique de chaque éolienne
- 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

Même si les niveaux résiduels peuvent potentiellement varier en fonction de la direction de vent, on considèrera, à défaut d'information complémentaires, des valeurs identiques pour toutes les directions. Ainsi les niveaux mesurés en sud-ouest seront donc utilisés pour l'étude de l'impact dans les secteurs sud-ouest et nord-est.

L'absence de source sonore significative sur le site (infrastructure routière à fort trafic, usine...), la topographie relativement plate et le positionnement judicieux des microphones sont des éléments qui permettent de présager une faible variation des niveaux résiduels avec la direction de vent. La formulation de ces hypothèses raisonnables est cohérente et justifiée dans la mesure où toutes les situations sonores ne peuvent être rencontrées lors des études d'impact, même si l'on réalisait des campagnes de mesure extrêmement longues.

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.

Le dépassement prévisionnel est 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 par rapport à la valeur limite d'émergence).

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

En effet, l'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques différents des intervalles réglementaires pour les périodes jour et de nuit, il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes intermédiaires entre le jour et la nuit, afin de faire correspondre les niveaux résiduels aux seuils relatifs à la période. A titre d'exemple, la période intermédiaire de fin de journée 19h-20h appartient à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h) or les niveaux résiduels retenus peuvent être similaires à ceux de la période nocturne voire présentent des niveaux différents de ceux retenus en période diurne ou nocturne. L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils réglementaires diurnes en considérant les niveaux de bruit résiduels correspondants.

Le détail de la méthode de calcul est présenté en ANNEXE E.

7.1.2 Résultats en période diurne

		Échelle de risque		Bruit ambiant total		Émergence	
	Aucun dépassement	FAIBLE		Lamb ≤ 35 dBA		Jour (7h / 22 h)	
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ		Lamb > 35 dBA		/	
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE				E ≤ 5 dBA	
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE					

Impact prévisionnel - Période diurne - 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 Lavacquerie	Lamb	34,5	36,0	38,5	40,5	41,5	42,5	43,5	45,0	MODERE
	E	3,0	4,5	5,5	5,5	6,0	3,5	2,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,5	30,0	32,0	33,5	34,0	34,5	32,5	32,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,0	6,5	6,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,5	43,5	44,5	45,0	45,5	46,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,5	33,5	37,0	39,0	40,0	40,5	41,0	41,5	PROBABLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,0	7,0	6,0	4,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	34,5	36,0	38,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,5	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	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	31,0	34,5	38,0	42,0	43,5	43,5	44,0	44,0	MODERE
	E	4,5	4,0	6,0	5,5	6,0	5,5	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	35,0	35,5	37,5	40,5	42,0	43,0	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	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°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	35,0	35,5	37,5	40,0	41,5	42,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	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	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,0	40,0	42,0	44,0	46,0	PROBABLE
	E	5,0	6,5	6,5	5,0	4,5	2,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	1,5	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 réglementaires sont estimés en période diurne en secteur SO sur 4 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°6 Château de Monsures
- Point n°9 Ferme de Malmaison

Les dépassements des seuils réglementaires 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 modéré aux points n°1 Lavacquerie, n°6 Château de Monsures et probable aux points n°4 Belleuse Est et n°9 Ferme de Malmaison.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Impact prévisionnel - Période diurne - 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 Lavacquerie	Lamb	35,5	37,5	40,0	42,5	44,0	44,5	45,0	46,0	TRES PROBABLE
	E	4,0	5,5	7,0	8,0	8,5	5,5	3,5	2,5	
	D	0,0	0,5	2,0	3,0	3,5	0,5	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,0	29,5	32,0	33,0	34,0	34,5	33,5	33,5	FAIBLE
	E	2,0	3,5	5,0	6,0	6,5	6,5	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,5	43,5	44,5	45,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	2,0	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	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,0	33,5	36,5	39,5	41,0	41,5	42,0	43,0	PROBABLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,5	8,0	7,0	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	0,5	1,5	3,0	2,0	0,5	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	34,0	35,0	37,0	39,5	40,0	41,0	41,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	29,5	33,0	36,0	38,5	40,0	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	2,5	2,5	4,0	2,5	2,5	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°7 Monsures	Lamb	34,5	35,0	36,0	39,0	40,5	41,5	42,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	34,5	35,0	36,5	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,5	34,5	38,0	40,5	42,0	43,5	45,0	47,0	PROBABLE
	E	5,0	7,0	7,5	6,5	6,5	3,5	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	2,5	1,5	1,5	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 réglementaires sont estimés en période diurne en secteur NE sur 3 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°9 Ferme de Malmaison

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 4 à 9 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 3,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°4 Belleuse Est, n°9 Ferme de Malmaison et très probable au point n°1 Lavacquerie.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

7.1.3 Résultats en période intermédiaire

		Échelle de risque		Bruit ambiant total		Émergence	
	Aucun dépassement		FAIBLE	Lamb ≤ 35 dBA		Jour (7h / 22h)	
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA		MODÉRÉ	Lamb > 35 dBA		/	
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA		PROBABLE				
	Dépassement > 3,0 dBA		TRES PROBABLE			E ≤ 5 dBA	

Impact prévisionnel – Période intermédiaire début de journée - 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 Lavacquerie	Lamb	34,5	36,0	38,5	40,5	41,5	42,5	43,5	45,0	MODERE
	E	3,0	4,5	5,5	5,5	6,0	3,5	2,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,5	30,0	32,0	33,5	34,0	34,5	32,5	32,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,0	6,5	6,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,5	43,5	44,5	45,0	45,5	46,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,5	33,5	37,0	39,0	40,0	40,5	41,0	41,5	PROBABLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,0	7,0	6,0	4,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	27,0	29,5	33,0	37,0	38,5	39,0	39,5	40,0	TRES PROBABLE
	E	4,5	6,5	9,0	9,5	8,5	6,5	4,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	3,5	1,5	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	31,0	34,5	38,0	42,0	43,5	43,5	44,0	44,0	MODERE
	E	4,5	4,0	6,0	5,5	6,0	5,5	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	39,5	41,5	42,5	44,5	PROBABLE
	E	3,5	5,5	6,5	6,5	4,5	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	28,0	30,0	33,5	36,0	38,5	40,5	42,5	44,5	MODERE
	E	3,0	4,5	6,0	5,5	4,0	2,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,0	40,0	42,0	44,0	46,0	PROBABLE
	E	5,0	6,5	6,5	5,0	4,5	2,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	1,5	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, en secteur SO, pendant la période intermédiaire de début de journée 7h-8h, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 7 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°5 Luzières
- Point n°6 Château de Monsures
- Point n°7 Monsures
- Point n°8 Croissy-sur-Celle
- Point n°9 Ferme de Malmaison

Les dépassements apparaissent de 5 à 8 m/s et induisent un risque modéré à très probable de non-conformité.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Impact prévisionnel - Période intermédiaire début de journée - 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 Lavacquerie	Lamb	35,5	37,5	40,0	42,5	44,0	44,5	45,0	46,0	TRES PROBABLE
	E	4,0	5,5	7,0	8,0	8,5	5,5	3,5	2,5	
	D	0,0	0,5	2,0	3,0	3,5	0,5	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,0	29,5	32,0	33,0	34,0	34,5	33,5	33,5	FAIBLE
	E	2,0	3,5	5,0	6,0	6,5	6,5	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,5	43,5	44,5	45,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	2,0	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	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,0	33,5	36,5	39,5	41,0	41,5	42,0	43,0	PROBABLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,5	8,0	7,0	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	0,5	1,5	3,0	2,0	0,5	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	23,0	24,0	26,5	28,0	30,5	33,0	35,0	37,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	29,5	33,0	36,0	38,5	40,0	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	2,5	2,5	4,0	2,5	2,5	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°7 Monsures	Lamb	25,5	26,5	29,5	31,0	35,0	39,0	41,5	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	26,5	28,0	31,5	34,5	37,5	40,0	42,0	44,0	FAIBLE
	E	1,5	3,0	4,0	4,0	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,5	34,5	38,0	40,5	42,0	43,5	45,0	47,0	PROBABLE
	E	5,0	7,0	7,5	6,5	6,5	3,5	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	2,5	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, en secteur NE, pendant la période intermédiaire de début de journée 7h-8h, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 3 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°9 Ferme de Malmaison

Les dépassements apparaissent de 4 à 9 m/s et induisent un risque probable à très probable de non-conformité.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Impact prévisionnel - Période fin de journée - 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 Lavacquerie (19h-22h)	Lamb	32,5	35,0	38,0	39,5	40,5	41,5	43,0	45,0	TRES PROBABLE
	E	8,0	8,0	9,5	10,5	8,5	5,0	3,0	1,5	
	D	0,0	0,0	3,0	4,5	3,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux (21h-22h)	Lamb	28,5	30,0	32,0	33,5	34,0	34,5	32,5	32,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,5	6,0	6,5	6,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud (19h-21h)	Lamb	32,0	34,5	37,5	41,0	43,0	45,0	45,5	46,0	PROBABLE
	E	5,5	6,0	6,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud (21h-22h)	Lamb	31,0	34,0	37,5	41,0	43,0	45,0	45,5	46,0	MODERE
	E	8,5	8,5	5,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est (19h-22h)	Lamb	28,5	32,0	35,5	38,0	39,5	40,0	40,0	40,5	TRES PROBABLE
	E	10,0	9,0	12,0	12,0	10,5	9,0	7,0	5,5	
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	4,5	4,0	2,0	0,5	
Point n°5 Luzières (19h-20h)	Lamb	31,5	33,0	35,0	37,5	39,0	39,0	39,5	39,5	PROBABLE
	E	1,0	2,0	3,5	5,5	6,5	6,0	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	1,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières (20h-22h)	Lamb	27,0	29,5	33,0	37,0	38,5	39,0	39,5	40,0	TRES PROBABLE
	E	4,5	6,5	9,0	9,5	8,5	6,5	4,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	3,5	1,5	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures (21h-22h)	Lamb	31,0	34,5	38,0	42,0	43,5	43,5	44,0	44,0	MODERE
	E	4,5	4,0	6,0	5,5	6,0	5,5	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures (19h-21h)	Lamb	30,5	33,0	35,5	38,0	40,0	41,5	43,0	44,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	3,5	4,5	3,5	2,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures (21h-22h)	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	39,5	41,5	42,5	44,5	PROBABLE
	E	3,5	5,5	6,5	6,5	4,5	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle (19h-21h)	Lamb	30,0	33,0	35,0	37,0	39,0	41,0	43,0	44,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	3,0	3,5	3,0	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°8 Croissy-sur-Celle (21h-22h)	Lamb	28,0	30,0	33,5	36,0	38,5	40,5	42,5	44,5	MODERE
	E	3,0	4,5	6,0	5,5	4,0	2,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison (20h-22h)	Lamb	32,0	34,0	37,0	39,0	40,0	42,0	44,0	46,0	PROBABLE
	E	5,0	6,5	6,5	5,0	4,5	2,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	1,5	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, en secteur SO, pendant la période intermédiaire de fin de journée 19h-20h ou 20h-21h ou 21h-22h, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 8 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°3 Belleuse Sud
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°5 Luzières
- Point n°6 Château de Monsures
- Point n°7 Monsures
- Point n°8 Croissy-sur-Celle
- Point n°9 Ferme de Malmaison

Les dépassements apparaissent de 5 à 10 m/s et induisent un risque modéré à très probable de non-conformité.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Impact prévisionnel - Période fin de journée - 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 Lavacquerie (19h-22h)	Lamb	33,5	36,5	39,5	42,0	43,5	44,0	44,5	46,0	TRES PROBABLE
	E	9,0	9,0	11,0	13,0	11,0	7,5	4,5	2,5	
	D	0,0	1,5	4,5	7,0	6,0	2,5	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux (21h-22h)	Lamb	28,0	29,5	32,0	33,0	34,0	34,5	33,5	33,5	FAIBLE
	E	2,0	3,5	5,0	6,0	6,5	6,5	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud (19h-21h)	Lamb	31,5	34,0	37,5	41,0	43,0	45,0	45,5	46,5	PROBABLE
	E	5,0	5,5	6,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud (21h-22h)	Lamb	30,5	33,5	37,5	41,0	43,0	45,0	45,5	46,5	MODERE
	E	8,0	8,0	5,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est (19h-22h)	Lamb	28,0	31,5	35,5	39,0	40,5	41,0	41,5	42,0	TRES PROBABLE
	E	9,5	8,5	11,5	13,0	11,5	10,0	8,5	7,0	
	D	0,0	0,0	0,5	4,0	5,5	5,0	3,5	2,0	
Point n°5 Luzières (19h-20h)	Lamb	30,0	31,5	32,0	32,5	33,0	33,5	34,5	35,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	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°5 Luzières (20h-22h)	Lamb	23,0	24,0	26,5	28,0	30,5	33,0	35,0	37,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures (21h-22h)	Lamb	27,5	30,5	35,0	36,0	38,5	40,0	41,0	41,5	MODERE
	E	5,0	6,5	7,5	7,5	4,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures (19h-21h)	Lamb	29,0	31,5	33,0	34,0	36,5	39,5	42,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures (21h-22h)	Lamb	25,5	26,5	29,5	31,0	35,0	39,0	41,5	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle (19h-21h)	Lamb	29,5	32,0	34,0	36,0	38,5	40,5	42,5	44,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle (21h-22h)	Lamb	26,5	28,0	31,5	34,5	37,5	40,0	42,0	44,0	FAIBLE
	E	1,5	3,0	4,0	4,0	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison (20h-22h)	Lamb	31,0	34,0	37,0	40,0	42,0	43,5	45,0	45,5	TRES PROBABLE
	E	10,5	12,0	13,0	11,5	6,5	3,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	2,0	5,0	1,5	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, en secteur NE, pendant la période intermédiaire de fin de journée 19h-20h ou 20h-21h ou 21h-22h, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés sur 5 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°3 Belleuse Sud
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°6 Château de Monsures
- Point n°9 Ferme de Malmaison

Les dépassements apparaissent de 4 à 10 m/s et induisent un risque modéré à très probable de non-conformité.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

7.1.4 Résultats en période nocturne

		Échelle de risque		Bruit ambiant total		Émergence	
	Aucun dépassement		FAIBLE	Lamb ≤ 35 dBA		Nuit (22h / 7h)	
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA		MODÉRÉ	Lamb > 35 dBA		/	
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA		PROBABLE				
	Dépassement > 3,0 dBA		TRES PROBABLE			E ≤ 3 dBA	

Impact prévisionnel - 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 Lavacquerie	Lamb	32,5	35,0	38,0	39,5	40,5	41,5	43,0	45,0	TRES PROBABLE
	E	8,0	8,0	9,5	10,5	8,5	5,0	3,0	1,5	
	D	0,0	0,0	3,0	4,5	5,5	2,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	26,0	28,5	31,0	32,5	33,5	34,0	32,0	32,0	FAIBLE
	E	6,0	7,5	9,0	9,5	9,5	9,0	6,0	5,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	31,0	34,0	37,5	41,0	43,0	45,0	45,5	46,0	PROBABLE
	E	8,5	8,5	5,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	28,5	32,0	35,5	38,0	39,5	40,0	40,0	40,5	TRES PROBABLE
	E	10,0	9,0	12,0	12,0	10,5	9,0	7,0	5,5	
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	4,5	5,0	4,0	2,5	
Point n°5 Luzières	Lamb	27,0	29,5	33,0	37,0	38,5	39,0	39,5	40,0	TRES PROBABLE
	E	4,5	6,5	9,0	9,5	8,5	6,5	4,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	3,5	3,5	1,5	0,5	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	30,0	33,0	37,5	40,5	42,5	43,5	44,0	44,0	TRES PROBABLE
	E	7,5	9,0	10,5	12,5	9,0	6,0	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	2,5	5,5	6,0	3,0	2,0	1,5	
Point n°7 Monsures	Lamb	28,0	30,5	34,0	37,0	39,5	41,5	42,5	44,5	PROBABLE
	E	3,5	5,5	6,5	6,5	4,5	2,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	1,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	28,0	30,0	33,5	36,0	38,5	40,5	42,5	44,5	MODERE
	E	3,0	4,5	6,0	5,5	4,0	2,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	30,5	33,0	36,0	38,0	40,0	42,0	44,0	45,0	PROBABLE
	E	10,0	11,5	12,0	9,5	4,5	2,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	1,0	3,0	1,5	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 réglementaires sont estimés en période nocturne en secteur SO sur 8 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°3 Belleuse Sud
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°5 Luzières
- Point n°6 Château de Monsures
- Point n°7 Monsures
- Point n°8 Croissy-sur-Celle
- Point n°9 Ferme de Malmaison

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

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°3 Belleuse Sud, n°7 Monsures, n°9 Ferme de Malmaison et très probable aux points n°1 Lavacquerie, n°4 Belleuse Est, n°5 Luzières, n°6 Château de Monsures.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

Impact prévisionnel - 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 Lavacquerie	Lamb	33,5	36,5	39,5	42,0	43,5	44,0	44,5	46,0	TRES PROBABLE
	E	9,0	9,0	11,0	13,0	11,0	7,5	4,5	2,5	
	D	0,0	1,5	4,5	7,0	8,0	4,5	1,5	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	25,5	28,0	31,0	32,5	33,5	34,0	32,5	32,5	FAIBLE
	E	5,5	6,5	8,5	9,5	9,5	9,0	7,0	6,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	30,5	33,5	37,5	41,0	43,0	45,0	45,5	46,5	PROBABLE
	E	8,0	8,0	5,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	28,0	31,5	35,5	39,0	40,5	41,0	41,5	42,0	TRES PROBABLE
	E	9,5	8,5	11,5	13,0	11,5	10,0	8,5	7,0	
	D	0,0	0,0	0,5	4,0	5,5	6,0	5,5	4,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	23,0	24,0	26,5	28,0	30,5	33,0	35,0	37,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	27,5	30,5	35,0	36,0	38,5	40,0	41,0	41,5	PROBABLE
	E	5,0	6,5	7,5	7,5	4,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	25,5	26,5	29,5	31,0	35,0	39,0	41,5	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	26,5	28,0	31,5	34,5	37,5	40,0	42,0	44,0	FAIBLE
	E	1,5	3,0	4,0	4,0	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	31,0	34,0	37,0	40,0	42,0	43,5	45,0	45,5	TRES PROBABLE
	E	10,5	12,0	13,0	11,5	6,5	3,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	2,0	5,0	3,5	0,5	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 réglementaires sont estimés en période nocturne sur 5 zones d'habitations :

- Point n°1 Lavacquerie
- Point n°3 Belleuse Sud
- Point n°4 Belleuse Est
- Point n°6 Château de Monsures
- Point n°9 Ferme de Malmaison

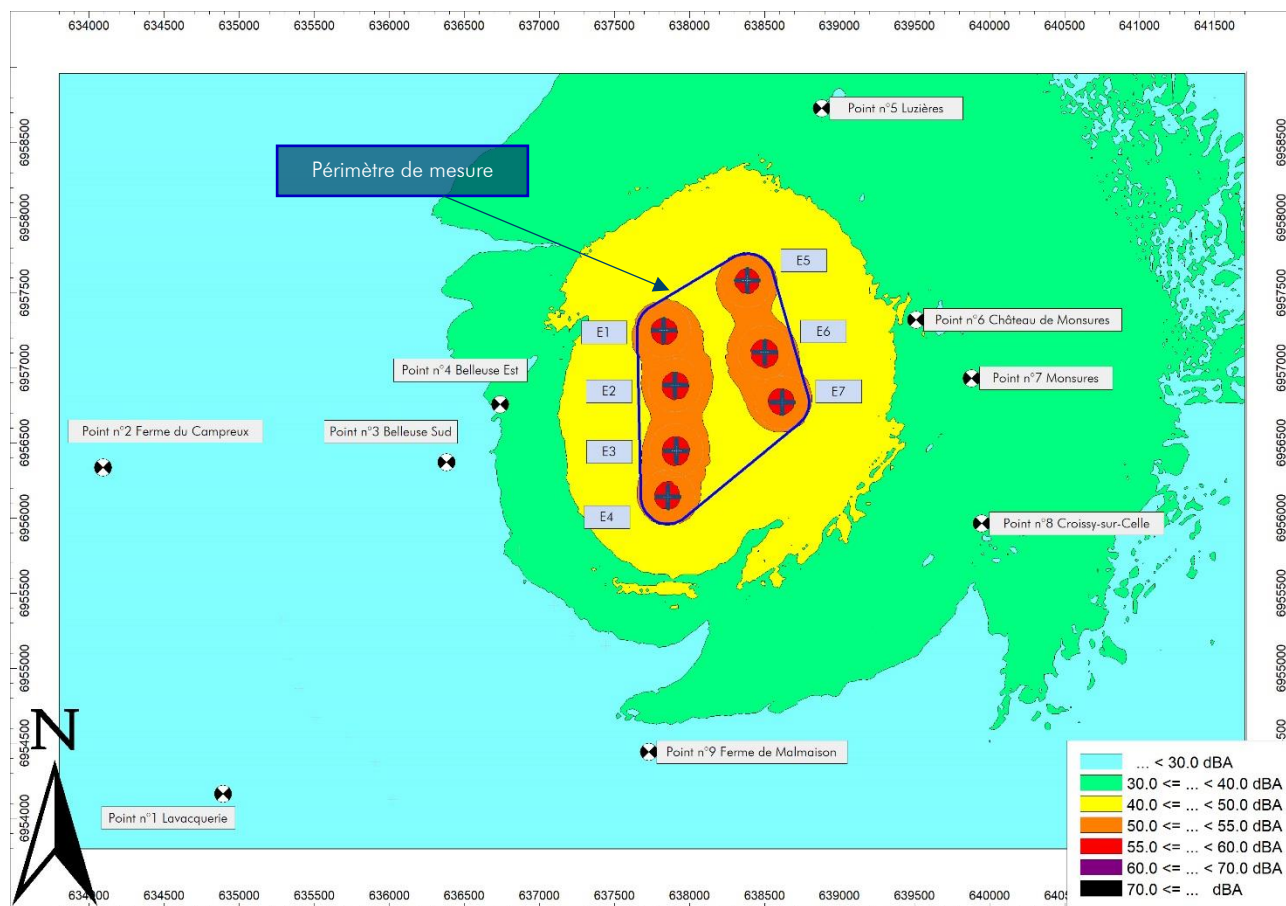
Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 4 à 10 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 8 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points n°3 Belleuse Sud, n°6 Château de Monsures et très probable aux points n°1 Lavacquerie, n°4 Belleuse Est, n°9 Ferme de Malmaison.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

7.2 Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 180m 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 réglementaires 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 52 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 55 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

7.3 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 :

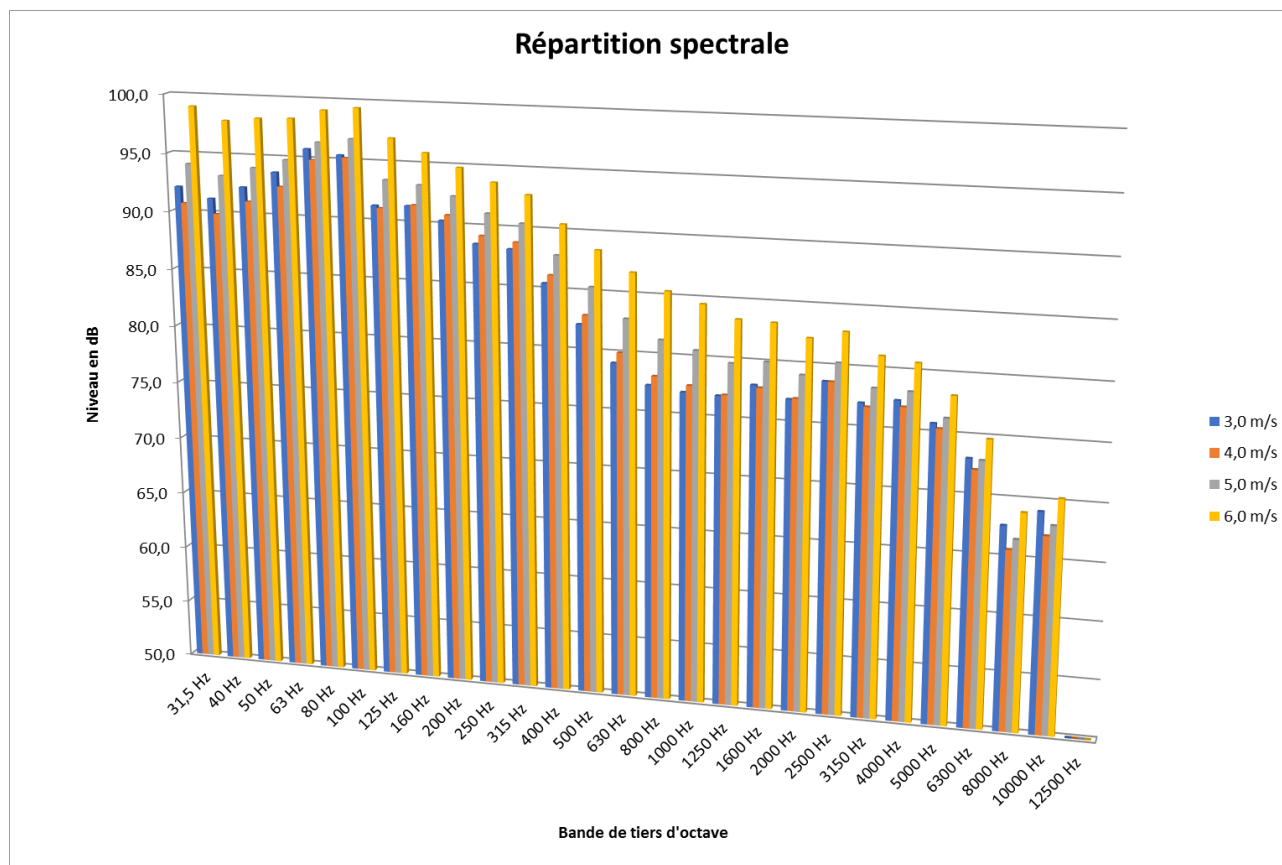
Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 2 bandes 1/3 octave immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures

est supérieure ou égale à 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz, et à 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.

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 V117 – 3,45MW, référencé 0049-4888_01 daté du 2 septembre 2015. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s (à hauteur de moyeu) 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.

Pour des raisons pratiques seules les données relatives aux vitesses de 3 à 6 m/s sont représentées sur le graphique.



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 pâles.

8. MESURES COMPENSATOIRES

8.1 Solutions envisagées

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences règlementaires. Il est donc nécessaire de prévoir des solutions pour réduire les émissions sonores et mettre en conformité l'installation.

Les solutions envisagées pour mettre en conformité le parc sont :

- **Faire fonctionner les éoliennes avec des modes moins bruyants** : il s'agit de brider les éoliennes afin qu'elles tournent plus lentement et émettent donc moins de bruit. Cette technique de bridage est présentée plus en détail ci-après. Cette solution est efficace et permet de garantir la possibilité de mettre en place une solution technique respectant les exigences règlementaires. Des plans de fonctionnement indiquant les bridages à appliquer seront donc proposés.
- **Mettre en place un système de mesure en continu** de l'impact sonore du parc afin de surveiller et maîtriser l'impact au cours du temps.

Dans la suite de l'étude seule la solution consistant à brider les éoliennes sera développée. En effet, à la date de l'étude, seule cette solution permet de garantir la conformité du site.

Seul le bridage du projet de Monsures est présenté dans ce rapport. Les parcs de Lavacquerie et Belleuse actuellement en exploitation seront bridés à partir des résultats de ce calcul, présentés dans un rapport spécifique.

8.2 Le bridage pour réduire le bruit de l'éolienne

Différents modes de bridage

Les plans de bridage sont élaborés 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.

Les tableaux suivants synthétisent les niveaux de puissance acoustique des modes de bridage.

LwA (en dBA) - V117 - 3,45MW (Hauteur de moyeu:91,5m)									
Vitesses de vent standardisées (H=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	>10 m/s
Mode 0	92,1	95,5	100,1	103,9	105,6	105,7	105,7	105,7	105,7
Mode 1	92,1	95,5	100,1	103,7	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3
Mode 2	92,1	95,5	99,9	102,4	103,2	103,8	104,3	104,3	104,3
Mode 3	92,0	95,4	99,3	100,8	101,1	101,5	102,0	102,4	102,5
Mode 4	91,7	93,8	98,1	99,4	99,6	100,0	100,3	100,8	101,0

Ces données sont issues du document n° 0058-5120 V02 du 8 mars 2019, établi 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 règlementaires 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 règlementaires 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 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.

Aucune contrainte d'application des modes bridés n'est considérée.

8.3 Conditions dans lesquelles appliquer le bridage

Pendant les périodes diurne, intermédiaires de début et fin de journée ainsi qu'en période nocturne, le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site, cumulé à l'impact des parcs de Lavacquerie et Belleuse.

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.

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 :]150°-330°]
- Secteur NE :]330°-150°]

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 : 8h à 19h
- Période intermédiaire de début de journée: 7h à 8h
- Période intermédiaire de fin de journée: 19h à 22h (selon les résultats de 21h-22h les plus critiques)
- Période nocturne : 22h à 7h

8.4 Plan de fonctionnement - Période diurne

Plan de fonctionnement en période diurne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période diurne - 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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0		Mode 2			Mode 0		
Eol n°2	Mode 0	Mode 1	Mode 5		Mode 2	Mode 0		
Eol n°3	Mode 0	Mode 3	Mode 2	Mode 5	Mode 2	Mode 0		
Eol n°4	Mode 0	Mode 3	Mode 1	Mode 2	Mode 1	Mode 0		
Eol n°5	Mode 0	Mode 4	Mode 0	Mode 1	Mode 0			
Eol n°6	Mode 0	Mode 4	Mode 0	Mode 1	Mode 0			
Eol n°7	Mode 0	Mode 3	Mode 0					

Plan de fonctionnement en période diurne en direction nord-est

Plan de bridage - Période diurne - 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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0		Mode 2		Mode 5		Mode 2	Mode 0	
Eol n°2	Mode 0			Mode 5		Mode 3	Mode 1	Mode 0	
Eol n°3	Mode 0	Mode 3	Mode 4	Mode 3			Mode 1	Mode 0	
Eol n°4	Mode 0	Mode 3	Mode 5	Mode 3	Mode 2	Mode 0			
Eol n°5	Mode 0								
Eol n°6	Mode 0				Mode 2		Mode 0		
Eol n°7	Mode 0				Mode 2		Mode 0		

8.5 Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de début de journée

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de début de journée en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période début de journée - 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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0				Mode 4	Mode 1	Mode 0		
Eol n°2	Mode 0	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 2	Mode 0			
Eol n°3	Mode 0	Mode 3	Mode 5			Mode 2	Mode 0		
Eol n°4	Mode 0	Mode 3	Mode 2			Mode 1	Mode 0		
Eol n°5	Mode 0	Mode 4				Mode 3	Mode 0		
Eol n°6	Mode 0	Mode 4	Mode 2	Mode 4	Mode 2	Mode 0			
Eol n°7	Mode 0	Mode 3	Mode 4			Mode 0			

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de début de journée en direction nord-est

Plan de bridage - Période début de journée - 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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0		Mode 2		Mode 5		Mode 2	Mode 0	
Eol n°2	Mode 0			Mode 5		Mode 3	Mode 1	Mode 0	
Eol n°3	Mode 0	Mode 3	Mode 4	Mode 3			Mode 1	Mode 0	
Eol n°4	Mode 0	Mode 3	Mode 5	Mode 3	Mode 2	Mode 0			
Eol n°5	Mode 0								
Eol n°6	Mode 0				Mode 2		Mode 0		
Eol n°7	Mode 0				Mode 2		Mode 0		

8.6 Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de fin de journée en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période fin de journée - 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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0		Mode 4			Mode 3		Mode 0
Eol n°2	Mode 0		Mode 4			Mode 3		Mode 5
Eol n°3	Mode 0		Mode 5	Mode 4		Mode 3		Mode 0
Eol n°4	Mode 0		Mode 5	Mode 4		Mode 3		Mode 0
Eol n°5	Mode 0	Mode 4	Arrêt	Mode 3	Mode 2	Mode 0		
Eol n°6	Mode 0	Arrêt		Mode 3	Mode 0			
Eol n°7	Mode 0	Mode 4		Mode 5	Mode 0			

Plan de fonctionnement en période intermédiaire de fin de journée en direction nord-est

Plan de bridage - Période fin de journée - 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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0		Mode 4					
Eol n°2	Mode 0		Mode 4					Mode 3
Eol n°3	Mode 0	Mode 4		Arrêt		Mode 4	Mode 3	
Eol n°4	Mode 0	Mode 4				Mode 3	Mode 5	
Eol n°5	Mode 0	Mode 2	Mode 5	Mode 3	Mode 1	Mode 0		
Eol n°6	Mode 0	Mode 5	Mode 3				Mode 0	
Eol n°7	Mode 0	Mode 2	Mode 5	Mode 3				Mode 0

8.7 Plan de fonctionnement - Période nocturne

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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0		Mode 4					
Eol n°2	Mode 0	Mode 2	Mode 4		Arrêt		Mode 4	
Eol n°3	Mode 0	Mode 4	Mode 5	Mode 4				
Eol n°4	Mode 0	Mode 4	Mode 5	Mode 4				
Eol n°5	Mode 0	Mode 4	Arrêt		Mode 4	Mode 2	Mode 0	
Eol n°6	Mode 0	Arrêt			Mode 4	Mode 3		
Eol n°7	Mode 0		Mode 4				Mode 2	Mode 5

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=91,5m)	≤ 5m/s	]5-6,4]m/s	]6,4-7,8]m/s	]7,8-9,2]m/s	]9,2-10,6]m/s	]10,6-12,1]m/s	]12,1-13,5]m/s	> 13,5m/s
Eol n°1	Mode 0	Mode 4			Arrêt			
Eol n°2	Mode 0	Mode 4						
Eol n°3	Mode 0	Mode 4			Arrêt			Mode 4
Eol n°4	Mode 0	Mode 4						
Eol n°5	Mode 0	Mode 4	Mode 2	Mode 5	Mode 3	Mode 4	Mode 3	
Eol n°6	Mode 0	Mode 4	Mode 5		Mode 4			
Eol n°7	Mode 0	Mode 4	Mode 2	Mode 5	Mode 3	Mode 4		

8.8 Évaluation de l'impact sonore après bridage

Une estimation de l'impact sonore, après mise en place des plans de bridages présentés ci-avant, a été réalisée.

L'ensemble des résultats est conforme aux seuils règlementaires, et ce dans chacune des directions sud-ouest et nord-est, aussi bien en période diurne, intermédiaire de début et fin de journée que de nuit.

Les plans de fonctionnement déterminés permettront donc au parc éolien de respecter les limites règlementaires d'impact sonore sur le voisinage.

Le détail de l'ensemble des résultats après bridage est fourni en ANNEXE D.

9. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Monsures (80), cumulé à l'impact des parcs de Lavacquerie et Belleuse actuellement en exploitation.

Le projet étudié comporte 7 éoliennes de type V117 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 91,5m - puissance de 3,45 MW) dotées de pales dentelées (option STE).

L'analyse qualitative menée montre que la sensibilité acoustique du site est moyenne, mais plutôt forte si l'on considère les parcs de Lavacquerie et Belleuse à l'arrêt, l'environnement sonore y est donc plus calme (absence d'activité ou d'infrastructure bruyante).

L'enjeu acoustique est modéré. Des nuisances sonores excessives peuvent avoir un impact sur la santé des riverains, cependant grâce à l'éloignement des éoliennes et un impact contrôlé des émissions sonores, les éventuelles nuisances seront maîtrisées.

Une analyse quantitative, réalisée à partir des niveaux sonores mesurés in situ et d'une modélisation du site, a permis de mettre en évidence des éléments suivants :

- **l'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines de Monsures, Lavacquerie et Belleuse, présente un risque probable à très probable de non-respect des limites réglementaires en période diurne ; en périodes intermédiaires de début et fin de journée, ainsi qu'en période nocturne, le risque est très probable**
- **la mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences réglementaires ; les plans de fonctionnement ont été élaborés pour chacune des périodes étudiées, 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**

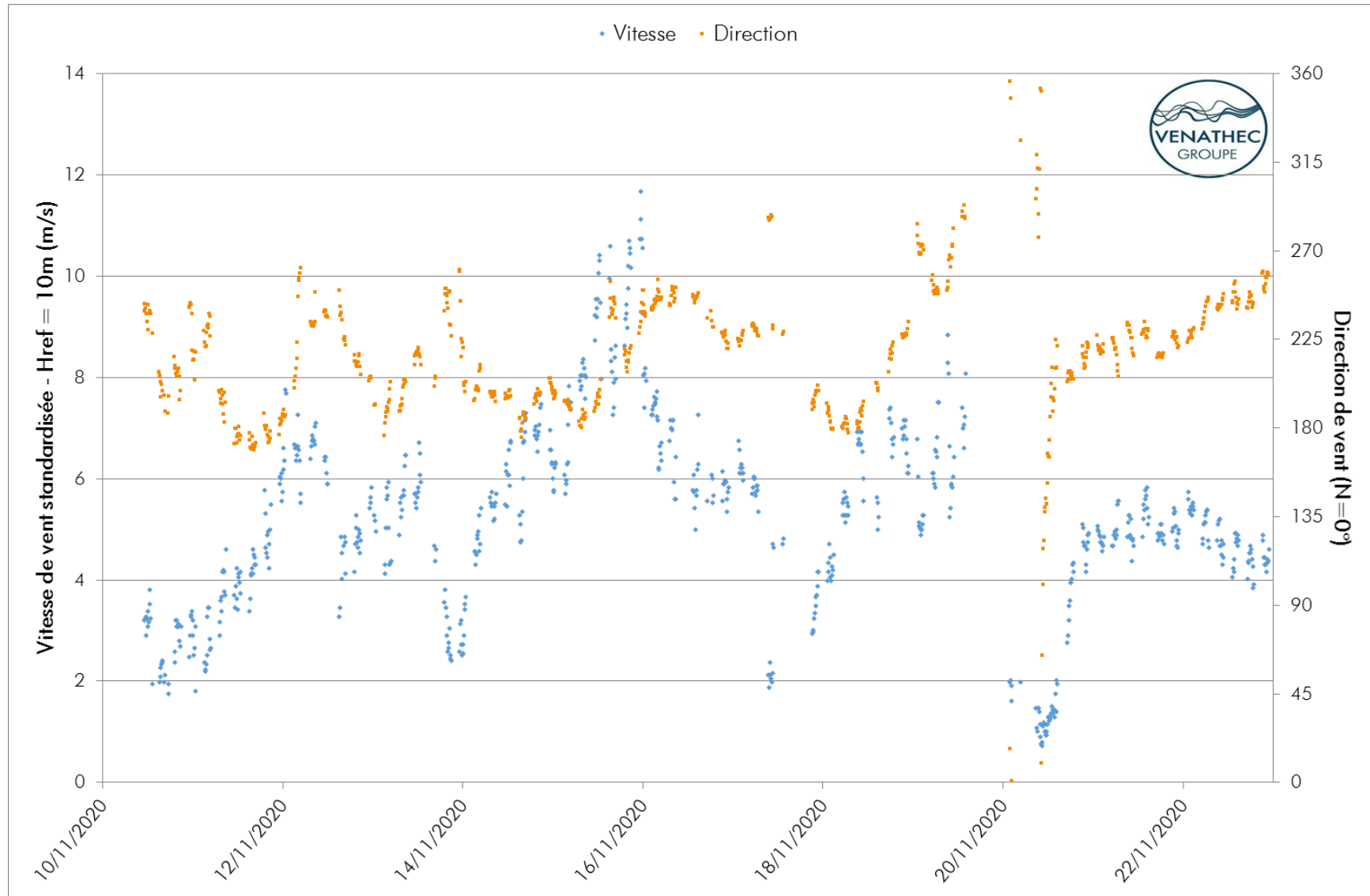
Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

10. ANNEXES

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE.....	64
ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES.....	65
ANNEXE C – NOMBRE D’ECHANTILLONS ET INCERTITUDE DE MESURE.....	66
ANNEXE D – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE	68
ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS	76
ANNEXE F – APPAREILS DE MESURE	77
ANNEXE G – INCERTITUDE DE MESURAGE	78
ANNEXE H – GLOSSAIRE	80
ANNEXE I – EXTRAITS DE L’ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011	83
ANNEXE J – EXTRAITS DE L’ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2020	86

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur des éoliennes H=80m et 75m – les vitesses sont extrapolées à 91,5m puis standardisées)



ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES

Coordonnées des éoliennes

Projet éolien de Monsures

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	637830,5	6957250,7
E2	637904,3	6956885,0
E3	637912,8	6956449,3
E4	637857,2	6956141,7
E5	638384,8	6957582,7
E6	638503,5	6957103,6
E7	638618,4	6956769,6

Parc éolien de Lavacquerie

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
L1	635280,2	6955320,0
L2	635321,6	6955064,4
L3	635402,8	6954865,3
L4	635512,7	6954674,4
L5	635724,1	6954542,0
L6	635904,5	6954376,9
L7	636021,1	6954127,6

Projet éolien de Monsures

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
B1	636866,8	6955786,0
B2	636934,4	6955580,0
B3	637096,8	6955420,0
B4	637224,6	6955212,6
B5	637441,8	6955150,0

ANNEXE C – NOMBRE D'ÉCHANTILLONS ET INCERTITUDE DE MESURE

Nombre d'échantillons

Nombre d'échantillons – Jour									
Vitesse standardisée (H=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	Direction
Point n°1 Lavacquerie	19	51	57	60	25	10	3	1	190°-250°
Point n°2 Ferme du Campreux	30	32	44	15	9	1	0	0	180°-240°
Point n°3 Belleuse Sud	20	37	70	52	25	4	2	0	190°-250°
Point n°4 Belleuse Est	6	8	15	33	23	6	2	0	190°-250°
Point n°5 Luzières	8	22	38	36	12	0	1	2	190°-250°
Point n°6 Château de Monsures	27	39	75	53	24	6	2	0	190°-250°
Point n°7 Monsures	15	39	66	50	19	6	3	1	190°-250°
Point n°8 Croissy-sur-Celle	22	10	29	53	30	6	7	5	190°-250°
Point n°9 Ferme de Malmaison	17	42	76	57	33	7	11	6	190°-250°

Nombre d'échantillons – Intermédiaire									
Vitesse standardisée (H=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	Direction
Point n°3 Belleuse Sud	17	2	10	0	0	0	0	0	190°-250°
Point n°5 Luzières	5	1	7	5	12	0	5	0	190°-250°
Point n°7 Monsures	20	4	13	5	17	1	5	4	190°-250°

Nombre d'échantillons – Nuit									
Vitesse standardisée (H=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	Direction
Point n°1 Lavacquerie	51	28	89	38	37	24	3	7	190°-250°
Point n°2 Ferme du Campreux	26	23	74	41	7	1	0	0	180°-240°
Point n°3 Belleuse Sud	35	17	71	45	23	10	1	0	190°-250°
Point n°4 Belleuse Est	45	14	26	40	22	9	1	0	190°-250°
Point n°5 Luzières	24	17	80	61	34	10	0	4	190°-250°
Point n°6 Château de Monsures	35	17	75	44	22	7	1	0	190°-250°
Point n°7 Monsures	35	17	75	61	29	9	0	0	190°-250°
Point n°8 Croissy-sur-Celle	23	7	14	25	18	5	0	0	190°-250°
Point n°9 Ferme de Malmaison	31	17	81	61	35	12	1	4	190°-250°

Incertitude de mesure

Incertitude Uc(Res) - Jour									
Vitesse standardisée (H=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	Direction
Point n°1 Lavacquerie	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,8	1,3	--	190°-250°
Point n°2 Ferme du Campreux	1,9	1,4	1,3	1,8	1,7	--	--	--	180°-240°
Point n°3 Belleuse Sud	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,8	4,1	--	190°-250°
Point n°4 Belleuse Est	1,4	1,6	1,4	1,5	1,3	2,5	6,4	--	190°-250°
Point n°5 Luzières	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6	--	--	5,3	190°-250°
Point n°6 Château de Monsures	1,7	1,4	1,4	1,3	1,3	1,9	3,0	--	190°-250°
Point n°7 Monsures	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	2,8	--	190°-250°
Point n°8 Croissy-sur-Celle	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	190°-250°
Point n°9 Ferme de Malmaison	1,7	1,5	1,4	1,5	1,6	2,9	1,9	2,3	190°-250°

Incertitude Uc(Res) - Intermédiaire									
Vitesse standardisée (H=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	Direction
Point n°3 Belleuse Sud	1,3	5,4	1,6	--	--	--	--	--	190°-250°
Point n°5 Luzières	3,0	--	1,9	2,0	1,6	--	1,3	--	190°-250°
Point n°7 Monsures	1,4	2,6	1,6	1,6	1,4	--	1,9	2,5	190°-250°

Incertitude Uc(Res) - Nuit									
Vitesse standardisée (H=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	Direction
Point n°1 Lavacquerie	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,9	1,5	190°-250°
Point n°2 Ferme du Campreux	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	--	--	--	180°-240°
Point n°3 Belleuse Sud	1,4	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	--	--	190°-250°
Point n°4 Belleuse Est	1,4	1,9	1,6	1,3	1,4	1,7	--	--	190°-250°
Point n°5 Luzières	1,4	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	--	1,3	190°-250°
Point n°6 Château de Monsures	1,3	1,4	1,3	1,4	1,7	1,6	--	--	190°-250°
Point n°7 Monsures	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7	2,3	--	--	190°-250°
Point n°8 Croissy-sur-Celle	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	--	--	190°-250°
Point n°9 Ferme de Malmaison	1,3	1,3	1,3	1,5	1,7	1,4	--	1,3	190°-250°

ANNEXE D – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de l'impact sonore après mise en place des plans de bridages indiqués dans le présent rapport.

- Période diurne – Secteur sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - 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 Lavacquerie	Lamb	34,5	36,0	38,0	40,0	40,5	42,5	43,5	45,0	FAIBLE
	E	3,0	4,5	5,0	5,0	5,0	3,5	2,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,5	30,0	31,5	33,0	34,0	34,5	32,5	32,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,0	6,0	6,5	6,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,0	43,5	44,0	45,0	45,5	46,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,5	33,5	36,5	38,0	38,5	40,0	41,0	41,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	34,5	36,0	38,0	41,0	42,0	42,5	43,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,5	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°6 Château de Monsures	Lamb	31,0	34,5	37,5	41,5	42,5	43,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	4,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	35,0	35,5	37,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,5	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°8 Croissy- sur-Celle	Lamb	35,0	35,5	37,0	40,0	41,5	42,5	43,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,0	34,0	35,5	39,0	40,0	42,0	44,0	46,0	FAIBLE
	E	5,0	6,5	5,0	5,0	4,5	2,5	1,0	0,5	
	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 réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période diurne – Secteur nord-est

Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - 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 Lavacquerie	Lamb	35,5	37,0	38,5	40,0	40,5	44,5	45,0	46,0	FAIBLE
	E	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,0	29,5	31,0	32,0	32,5	34,0	33,0	33,5	FAIBLE
	E	2,0	3,0	4,5	5,0	5,0	6,0	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,0	43,0	43,5	44,5	45,5	46,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	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	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,0	33,5	36,5	38,0	38,5	40,0	42,0	43,0	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	34,0	35,0	37,0	39,5	40,0	41,0	41,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	29,5	33,0	36,0	38,5	39,5	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	2,5	2,5	4,0	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	34,5	35,0	36,0	39,0	40,0	41,5	42,5	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	34,5	35,0	36,5	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,5	34,5	35,5	39,0	41,0	43,0	45,0	47,0	FAIBLE
	E	5,0	7,0	5,0	5,0	5,0	3,0	2,0	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, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période intermédiaire début de journée – Secteur sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période début de journée - 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 Lavacquerie	Lamb	34,5	36,0	38,0	40,0	40,5	42,5	43,5	45,0	FAIBLE
	E	3,0	4,5	5,0	5,0	5,0	3,5	2,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,5	30,0	31,5	33,0	34,0	34,5	32,5	32,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,0	6,0	6,5	6,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,0	43,5	44,0	45,0	45,5	46,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,5	33,5	36,5	38,0	38,5	40,0	41,0	41,5	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	27,0	29,5	32,0	35,0	35,5	38,0	39,5	40,0	FAIBLE
	E	4,5	6,5	8,5	7,5	5,0	5,0	4,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	31,0	34,5	37,5	40,5	40,5	42,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	4,5	4,0	5,0	4,0	3,0	4,5	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	28,0	30,5	33,5	35,5	37,5	41,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	3,5	5,5	6,0	5,0	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy- sur-Celle	Lamb	28,0	30,0	33,0	34,5	37,0	40,5	42,5	44,5	FAIBLE
	E	3,0	4,5	5,5	4,5	2,0	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°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,0	34,0	35,5	39,0	40,0	42,0	44,0	46,0	FAIBLE
	E	5,0	6,5	5,0	5,0	4,5	2,5	1,0	0,5	
	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 réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période intermédiaire début de journée – Secteur nord-est

Impact prévisionnel après bridage - Période début de journée - 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 Lavacquerie	Lamb	35,5	37,0	38,5	40,0	40,5	44,5	45,0	46,0	FAIBLE
	E	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	28,0	29,5	31,0	32,0	32,5	34,0	33,0	33,5	FAIBLE
	E	2,0	3,0	4,5	5,0	5,0	6,0	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	36,5	37,5	40,0	43,0	43,5	44,5	45,5	46,5	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,0	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	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	31,0	33,5	36,5	38,0	38,5	40,0	42,0	43,0	FAIBLE
	E	2,5	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	23,0	24,0	26,5	28,0	30,5	33,0	35,0	37,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	29,5	33,0	36,0	38,5	39,5	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	2,5	2,5	4,0	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	25,5	26,5	29,5	31,0	35,0	39,0	41,5	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	26,5	28,0	31,5	34,5	36,5	40,0	42,0	44,0	FAIBLE
	E	1,5	3,0	4,0	4,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	32,5	34,5	35,5	39,0	41,0	43,0	45,0	47,0	FAIBLE
	E	5,0	7,0	5,0	5,0	5,0	3,0	2,0	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, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période intermédiaire fin de journée – Secteur sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période fin de journée - 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 Lavacquerie	Lamb	32,5	35,0	35,0	35,0	37,5	41,5	43,0	45,0	FAIBLE
	E	8,0	8,0	7,0	5,5	5,0	5,0	3,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	26,0	28,5	29,0	31,0	31,5	33,5	32,0	32,0	FAIBLE
	E	6,0	7,5	6,5	7,5	7,5	9,0	6,0	5,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	31,0	34,0	37,0	40,0	41,5	44,0	45,5	46,0	FAIBLE
	E	8,5	8,5	5,0	3,5	1,5	1,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Belleuse Est	Lamb	28,5	32,0	35,0	35,0	35,0	36,0	38,0	40,0	FAIBLE
	E	10,0	9,0	11,5	9,5	6,0	5,0	5,0	5,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	27,0	29,5	31,5	32,0	35,0	37,5	39,0	40,0	FAIBLE
	E	4,5	6,5	7,5	4,5	5,0	5,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	30,0	33,0	35,0	35,0	39,0	42,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	7,5	9,0	8,0	7,0	5,0	5,0	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	28,0	30,5	33,0	34,0	37,0	40,5	42,0	44,5	FAIBLE
	E	3,5	5,5	5,5	4,0	2,5	2,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy- sur-Celle	Lamb	28,0	30,0	32,5	33,5	36,5	40,0	42,0	44,5	FAIBLE
	E	3,0	4,5	5,0	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	30,5	33,0	35,0	35,0	39,0	41,5	44,0	45,0	FAIBLE
	E	10,0	11,5	11,0	6,5	3,0	2,0	1,0	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, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période intermédiaire fin de journée – Secteur nord-est

Impact prévisionnel après bridage - Période fin de journée - 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 Lavacquerie	Lamb	33,5	35,0	35,0	35,0	37,5	41,5	44,5	46,0	FAIBLE
	E	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	4,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	25,5	27,5	29,0	28,5	30,5	32,0	31,5	32,0	FAIBLE
	E	5,5	6,5	6,5	5,5	6,5	7,5	6,0	5,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	30,5	33,5	36,5	39,0	41,5	44,5	45,0	46,0	FAIBLE
	E	8,0	8,0	4,0	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°4 Belleuse Est	Lamb	28,0	31,5	34,5	35,0	35,0	36,0	38,0	40,0	FAIBLE
	E	9,5	8,5	11,0	9,5	6,0	5,0	5,0	5,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	23,0	24,0	26,5	28,0	30,5	33,0	35,0	37,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	27,5	30,5	34,5	34,0	36,0	38,5	40,0	41,5	FAIBLE
	E	5,0	6,5	7,5	5,5	2,5	1,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	25,5	26,5	29,5	31,0	35,0	39,0	41,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy- sur-Celle	Lamb	26,5	28,0	31,5	33,5	36,0	39,5	41,5	44,0	FAIBLE
	E	1,5	3,0	4,0	3,0	1,5	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°9 Ferme de Malmaison	Lamb	31,0	34,0	35,0	35,0	40,5	42,5	44,5	45,5	FAIBLE
	E	10,5	12,0	11,0	6,5	5,0	3,0	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 réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période nocturne – 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 Lavacquerie	Lamb	32,5	35,0	35,0	35,0	35,5	39,5	43,0	45,0	FAIBLE
	E	8,0	8,0	7,0	5,5	3,0	3,0	3,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	26,0	28,5	29,0	31,0	31,0	32,5	32,0	32,0	FAIBLE
	E	6,0	7,5	6,5	7,5	7,0	7,5	6,0	5,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	31,0	34,0	35,5	40,0	41,5	44,0	45,0	46,0	FAIBLE
	E	8,5	8,5	3,0	3,0	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°4 Belleuse Est	Lamb	28,5	32,0	34,0	35,0	35,0	35,0	36,0	38,0	FAIBLE
	E	10,0	9,0	10,0	9,0	6,0	4,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	27,0	29,5	31,5	32,0	33,0	35,5	37,5	39,5	FAIBLE
	E	4,5	6,5	7,5	4,5	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	30,0	33,0	35,0	35,0	37,0	40,0	42,0	43,0	FAIBLE
	E	7,5	9,0	8,0	7,0	3,0	2,5	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	28,0	30,5	32,5	34,0	36,5	39,5	42,0	44,0	FAIBLE
	E	3,5	5,5	5,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	28,0	30,0	32,5	33,5	36,0	39,5	42,0	44,0	FAIBLE
	E	3,0	4,5	5,0	3,0	1,5	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°9 Ferme de Malmaison	Lamb	30,5	33,0	34,5	35,0	38,5	41,0	43,5	45,0	FAIBLE
	E	10,0	11,5	10,5	6,5	2,5	1,0	1,0	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, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

- Période nocturne – 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 Lavacquerie	Lamb	33,5	35,0	35,0	35,0	35,0	39,5	43,0	46,0	FAIBLE
	E	9,0	8,0	7,0	6,0	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme du Campreux	Lamb	25,5	27,5	28,0	28,5	29,0	30,5	30,5	31,5	FAIBLE
	E	5,5	6,5	6,0	5,5	5,0	5,5	4,5	5,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Belleuse Sud	Lamb	30,5	33,5	35,0	39,0	41,5	44,0	44,5	46,0	FAIBLE
	E	8,0	8,0	3,0	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°4 Belleuse Est	Lamb	28,0	31,5	33,5	35,0	35,0	35,0	36,0	38,0	FAIBLE
	E	9,5	8,5	9,5	9,5	6,0	4,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Luzières	Lamb	23,0	24,0	25,5	28,0	30,5	33,0	35,0	37,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Château de Monsures	Lamb	27,5	30,5	33,0	34,0	36,0	38,5	39,5	40,5	FAIBLE
	E	5,0	6,5	6,0	5,5	2,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Monsures	Lamb	25,5	26,5	29,0	31,0	35,0	39,0	41,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Croissy-sur-Celle	Lamb	26,5	28,0	30,5	33,5	36,0	39,5	41,5	43,5	FAIBLE
	E	1,5	3,0	3,0	3,0	1,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 Ferme de Malmaison	Lamb	31,0	34,0	34,5	35,0	39,0	42,5	44,0	45,5	FAIBLE
	E	10,5	12,0	10,5	6,5	3,0	2,5	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, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires et n'engendrera plus de dépassement.

ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS

Mesure acoustique

Méthodologie

Les mesurages acoustiques ont été effectués sur les 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 2 mètres ou plus 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.

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

Méthode de calcul

Le calcul de l'émergence est réalisé selon le principe suivant :

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	L _{res}
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	L _{part}
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10 (L_{res} / 10) + 10 (L_{part} / 10))$	L _{amb}
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)	$= L_{amb} - CA$	D _A
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (E _{max})	$= E - E_{max}$	D _E
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(D_A ; D_E)$	D

ANNEXE F – 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 60797 61587 61651 61652
	SVANTEK	SVAN 977A	69239
	RION	NL-52	142589 1143479 1143480
Calibreur	01dB	CAL 21	34246498
Préamplificateur	<i>Associé au sonomètre*</i>		
Microphone	GRAS 40AE ACO PACIFIC	MC E 212 7052 E	<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 G – 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.

Incertainde 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).

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

Incertainde de type B

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

Incertainde métrologique :

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

Le tableau suivant permettra d'évaluer les UBk(LRés(j)).

UBk	Composante	Incertitude type	Condition
UB1	Calibrage	0,20 dB ; 0,20 dBA	
		Négligeable	
UB2	Appareillage	0,20 dB ; 0,20 dBA	
		Négligeable	
UB3	Directivité	0,52 dBA	Direction de référence du microphone verticale
UB4	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	1,05 dBA	
		$1,05 \sqrt{2} \cdot 10^{-E/10}$ dBA	
UB5	Température et humidité	0,15 dB ; 0,15 dBA	
		0,22 dB ; 0,22 dBA	
UB6	Pression statique pour une classe homogène	0,25 dB ; 0,25 dBA	
		0,24 dB ; 0,24 dBA	
UB7	Impact du vent sur le microphone (en dBA)	Fonction de V et de L _{amb}	
		Négligeable	
UBvent	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 UB 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 :

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

L'incertitude sur l'émergence n'est pas évaluée puisqu'elle dépend dans cette formule d'une mesure du niveau ambiant et non d'un calcul.

ANNEXE H – 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 = 50,4 dB

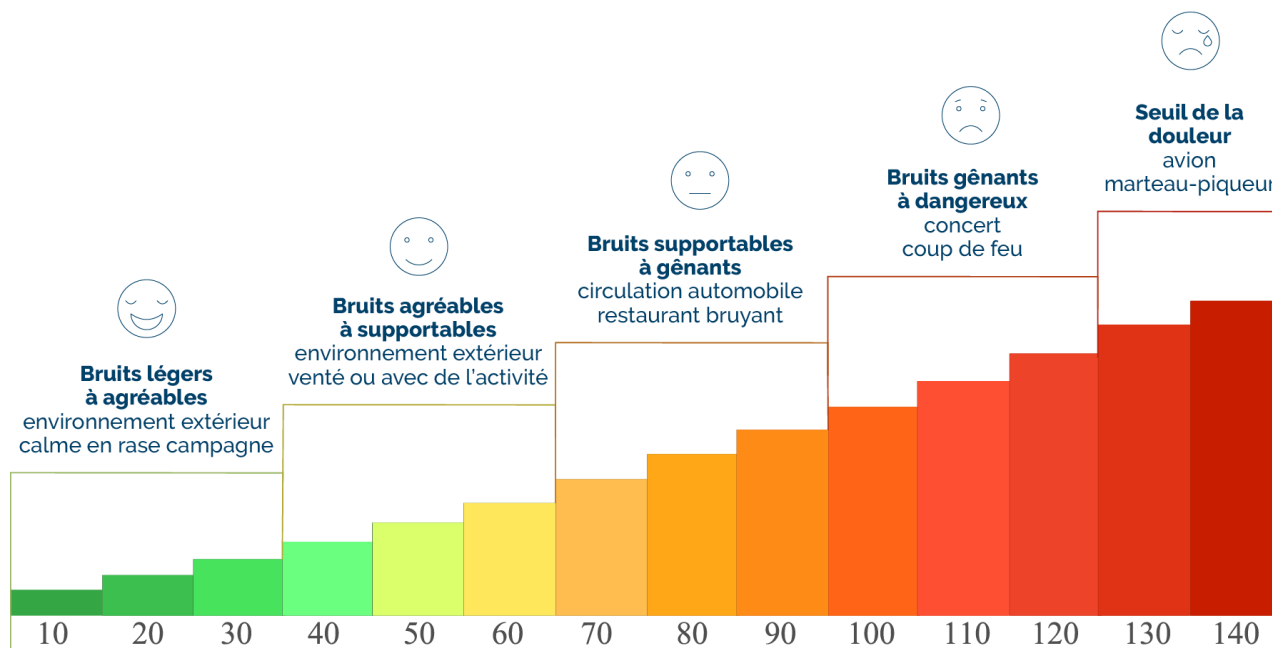


Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA suivant approximativement la sensibilité de l'oreille humaine pour les bas niveaux, il est convenu de pondérer en fréquence les niveaux sonores. Le décibel est alors exprimé en décibels A : 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 le rapport des fréquences (f_2/f_1) est de 2 pour une octave, et de $\sqrt[3]{2}$ pour le tiers d'octave. L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond approximativement à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine en termes d'évaluation du niveau.

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 L_{eq}

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 L_{eq} court). Le niveau global équivalent se note L_{eq} , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté L_{Aeq} .

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 ambiant comportant le bruit particulier de l'équipement en fonctionnement (en l'occurrence celui des éoliennes) et celui du résiduel.

$E = L_{50} \text{ ambiant} - L_{50} \text{ résiduel}$
$E = L_{50} \text{ éoliennes en fonctionnement} - L_{50} \text{ éoliennes à l'arrêt}$
$E = L_{50} \text{ état futur prévisionnel} - L_{50} \text{ état actuel (initial)}$

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 L_{A50} 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 : $H_{ref} = 10m$

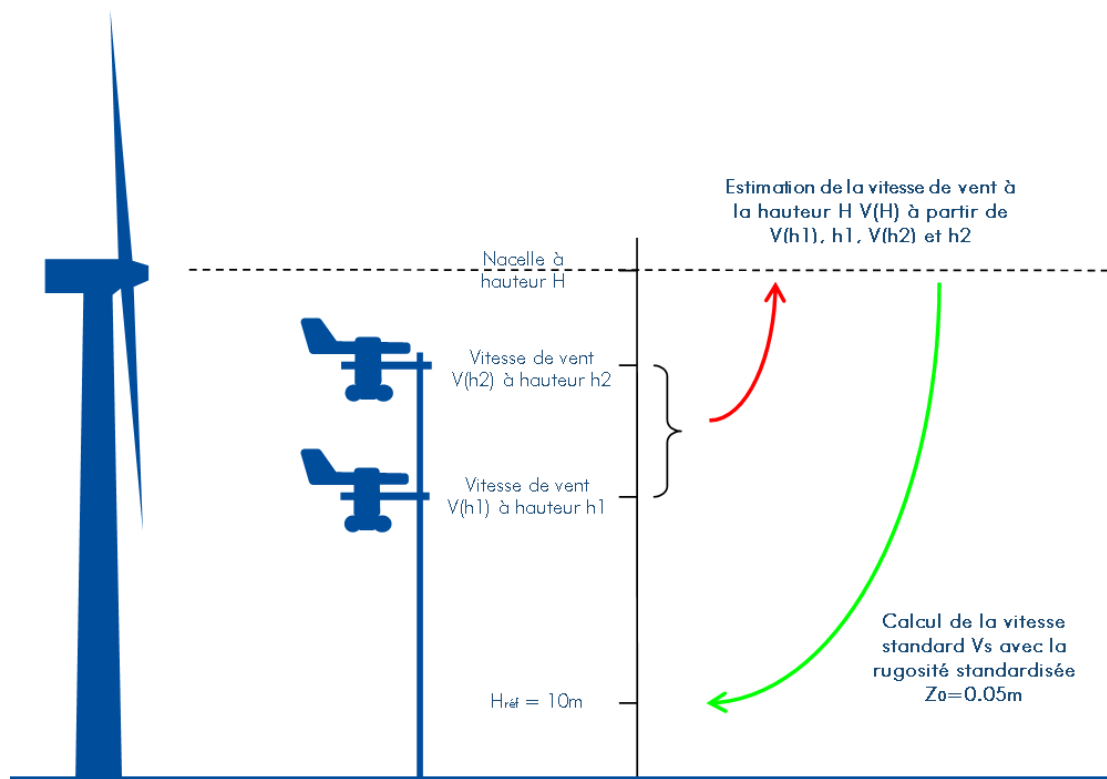
La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée 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 I – EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011

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 aux dites 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	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE 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 sur 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 J – EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 22 JUIN 2020

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Arrêté du 22 juin 2020 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

NOR : TREP2003952A

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

Objet : introduction de l'obligation de déclarer les aérogénérateurs et leurs caractéristiques des parcs éoliens. Modification des dispositions liées à la protection des radars. Modification des obligations en matière de conception et des conditions d'exploitation. Ajout de nouvelles dispositions pour les conditions de renouvellement des parcs éoliens en fin de vie. Modification des obligations de démantèlement des aérogénérateurs. Modification des conditions de calcul du montant des garanties financières pour les nouvelles installations et les installations existantes modifiées. Définition d'un objectif de traitement pour les déchets de démolition et de démantèlement.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur au 1^{er} juillet 2020, à l'exception des délais précisés à l'article 23 du présent arrêté.

Notice : le présent arrêté fusionne les arrêtés 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 et du 26 août 2011 modifié relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Il introduit l'obligation pour les exploitants de déclarer les aérogénérateurs, aux étapes clés du cycle de vie de l'installation. Il ajoute des obligations renforçant l'encadrement des opérations de maintenance et de suivi des installations pour l'évaluation des impacts sur la biodiversité. Il ajoute les conditions spécifiques dans le cas du renouvellement des aérogénérateurs d'un parc éolien en fin de vie. Par ailleurs, il introduit l'obligation de démanteler la totalité des fondations sauf dans le cas où le bilan environnemental est défavorable sans que l'objectif de démantèlement puisse être inférieur à 1 mètre. Il ajoute par ailleurs des objectifs de recyclage ou de réutilisation des aérogénérateurs et des rotors démantelés, progressifs à partir de 2022. Il fixe également des objectifs de recyclabilité ou de réutilisation pour les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après le 1^{er} janvier 2024 ainsi que pour les aérogénérateurs mis en service après le 1^{er} janvier 2024 dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante. Enfin il modifie la formule de calcul du montant des garanties financières à constituer initialement et au moment de la réactualisation à la suite d'une modification, en prenant en compte la puissance unitaire des aérogénérateurs.

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 et solidaire,

Vu le code de l'environnement, notamment le titre VIII de son livre I^{er} et le titre I^{er} de son livre V et en particulier les articles L. 512-5 et L. 515-46 ;

Vu 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 ;

Vu l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

Vu les observations formulées lors de la consultation publique réalisée du 19 février 2020 au 10 mars 2020, en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du 18 mai 2020,

Arrête :

Art. 1^{er}. – 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 est modifié conformément aux dispositions des articles 2 à 22 du présent arrêté.

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

Au 2^e alinéa de l'article 1^{er} de l'arrêté du 26 août 2011 susvisé, la référence à l'article R. 512-33 est remplacée par la référence à l'article R. 181-46 du code de l'environnement.

Le troisième alinéa est remplacé par :

« 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, sont dénommées "installations existantes".

« Les dispositions des articles des sections 1, 5, 6, 7, 8, de la section 4 à l'exception du 1^{er} et du 3^e alinéa de l'article 17 et le point V du 4-1 et le point II du 4-2 de l'article 4 de la section 2 sont applicables aux installations existantes.

« Les dispositions des articles de la section 3, du 1^{er} et du 3^e alinéa de l'article 17 de la section 4 et de la section 2 à l'exception des points V du 4-1 et II du 4-2 de l'article 4 ne sont pas applicables aux installations existantes. Dans le cadre d'un renouvellement d'une installation existante encadrée par l'article R. 181-46 du code de l'environnement, des dispositions précitées deviennent applicables. »

Art. 3. – L'article 2 est remplacé par :

« *Art. 2.1.* – 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 autre 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.

« 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 convexe dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

« *Art. 2.3.* – I. – L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les rapports, registres, manuels, consignes et justificatifs visés par le présent arrêté, dans leur version française, le cas échéant en version dématérialisée.

« II. – Par dérogation au I, l'exploitant transmet à l'inspection des installations classées, dans leur version française, le cas échéant en version dématérialisée :

« – les rapports de suivi environnemental visé à l'article 12, au plus tard 6 mois après la dernière campagne de prospection sur le terrain réalisée dans le cadre de ces suivis ;

« – les rapports acoustiques rédigés à la suite de la vérification de la conformité de l'installation prévue par l'article 28, au plus tard 3 mois après l'achèvement de la campagne de mesures. »

Art. 23. – I. – Les dispositions du présent arrêté sont applicables :

- au 1^{er} juillet 2020 pour les articles 1^{er} à 16 et 20 à 22 ;
- au 1^{er} janvier 2021 pour les articles 17 à 19.

II. – Par dérogation au I, l'obligation prévue par l'article 3 du présent arrêté que les rapports et justificatifs soient dans leur version française est portée au 1^{er} juillet 2022 pour les documents visés aux articles 6 à 8 du présent arrêté.

Art. 24. – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 22 juin 2020.

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général
de la prévention des risques,*
C. BOURILLET