



Rapport n°21-19-60-02134-01-B-LMI

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Projet de parc éolien sur la commune de Beaune d'Allier (03)



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°21-20-60-02134-01-B-LMI

CLIENT	Etablissement	VOLTALIA	
	Adresse	45 impasse de la Draille - Parc de la Duranne - 13100 Aix en Provence	
	Tél.	+33 (0)6 38 70 92 60	
INTERLOCUTEUR	Nom	Lucien RICHARD	
	Fonction	Chef de projets	
	Courriel	l.richard@votalia.com	
VENATHEC	Date	11/02/2022	
	Version du rapport	B	
	Nom	Loïc MICLOT	Kamal BOUBKOUR
	Rôle	Rédacteur	Validation
	Signature		

La diffusion ou reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme
d'un fac-similé comprenant 85 pages

SOMMAIRE

1.	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	4
2.	OBJET DE L'ÉTUDE	5
3.	PRÉSENTATION DU PROJET	6
3.1	Localisation du projet	6
3.2	Choix des machines pour l'étude d'impact	6
4.	CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE	8
4.1	Textes de référence.....	8
4.2	Critères règlementaires	8
4.3	Incertitudes et limites de l'étude	9
5.	ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL	10
5.1	Localisation des points de mesure.....	10
5.2	Déroulement des mesurages	10
5.3	Mesure météorologique	11
5.4	Conditions météorologiques rencontrées	11
5.5	Principe d'analyse des mesures.....	12
5.6	Choix des situation-types.....	12
5.7	Fiches résultats aux points de mesure de longue durée	15
5.8	Fiches résultats aux points de mesure de courte durée	26
5.9	Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur O]230° ; 290°]	29
5.10	Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur O]230° ; 290°].....	30
6.	SENSIBILITÉ ET ENJEUX	31
6.1	Sensibilité	31
6.2	Enjeux	32
6.3	Évolution de l'environnement sonore.....	32
7.	IMPACT ACOUSTIQUE	34
7.1	Estimation de l'impact sur le voisinage	34
7.2	Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation	49
7.3	Tonalité marquée	50
8.	MESURES COMPENSATOIRES	52
8.1	Conditions dans lesquelles appliquer le bridage.....	53
8.2	Plan de fonctionnement - Période diurne	53
8.3	Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée.....	54
8.4	Plan de fonctionnement - Période début de journée de journée	54
8.5	Plan de fonctionnement - Période nocturne	55
8.6	Évaluation de l'impact sonore après bridage	55
9.	CONCLUSION	56
10.	ANNEXES	57

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 Beaune d'Allier (03).

Descriptif du projet

Le projet prévoit l'implantation de 3 éoliennes réparties en triangle. Différents type d'éoliennes sont envisagées. Leur gabarit correspond à une hauteur de 133 m maximum en bout de pale. Après une étude comparative entre les éoliennes Vestas V100 et General Electri GE3.2-103, il ressort que l'éolienne GE3.2-103 est la plus bruyante. L'étude d'impact a donc été réalisée avec ce type de machine. Ces éoliennes disposent d'une hauteur de moyeu de 81,5m et d'une puissance nominale de 3,2MW.

De plus, afin de réduire le bruit des éoliennes, des « dentelures » sont ajoutés sur les pales.

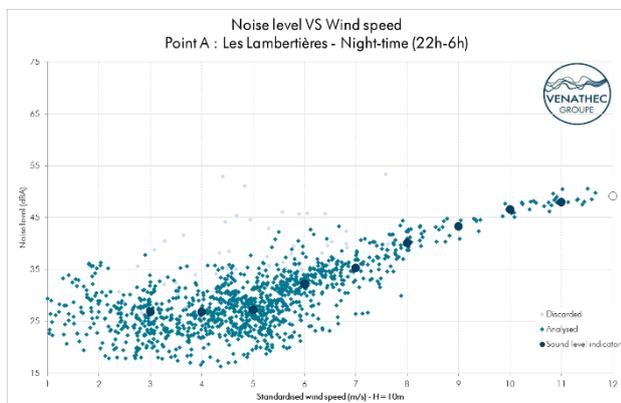
Campagne de mesure acoustique

Les mesures se sont déroulées du 03 novembre au 02 décembre 2020, au niveau de 6 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 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 7 m/s en mode standard). En effet, les vitesses de vent ont atteint 7 m/s de nuit (période la plus critique) et des extrapolations ont permis d'évaluer l'ambiance sonore jusqu'à 10 m/s.

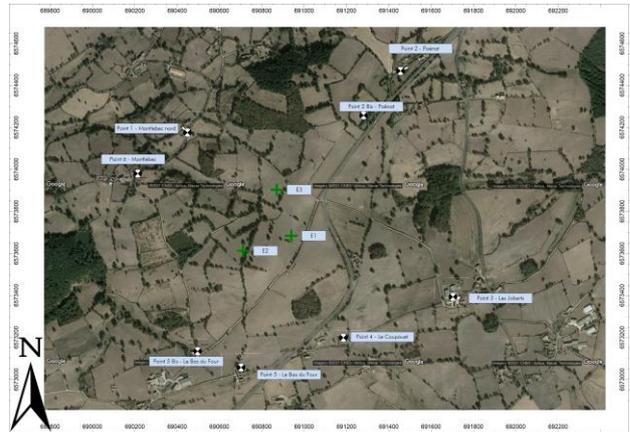
Ainsi, des corrélations des niveaux sonores avec les vitesses de vent ont pu être effectuées et ont permis de caractériser l'ambiance sonore initiale de chaque habitation.



Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent au point 6 à Montlebec

Calcul prévisionnel du bruit émis par les éoliennes

Pour estimer l'impact acoustique du parc éolien, 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 à chaque habitation. Les habitations potentiellement les plus impactées sont étudiées.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

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 comme de nuit, les calculs mettent en avant un risque de dépassement des seuils réglementaires. Une optimisation du fonctionnement des éoliennes a donc été définie. Cette optimisation correspond 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 réglementaires n'est estimé.

2. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Beaune d'Allier (03), la société VOLTALIA 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 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 Beaune d'Allier (03).

Le projet est implanté sur une zone rurale avec un habitat diffus et est composé de 3 éoliennes. La position des éoliennes est localisée dans la carte ci-dessous.

Aucun parc éolien n'est actuellement présent sur la zone, dans un rayon de 3 km. Après confirmation avec la DREAL, il n'y a pas de parc construit ou à considérer dans l'instruction à moins de 20 km.

3.2 Choix des machines pour l'étude d'impact

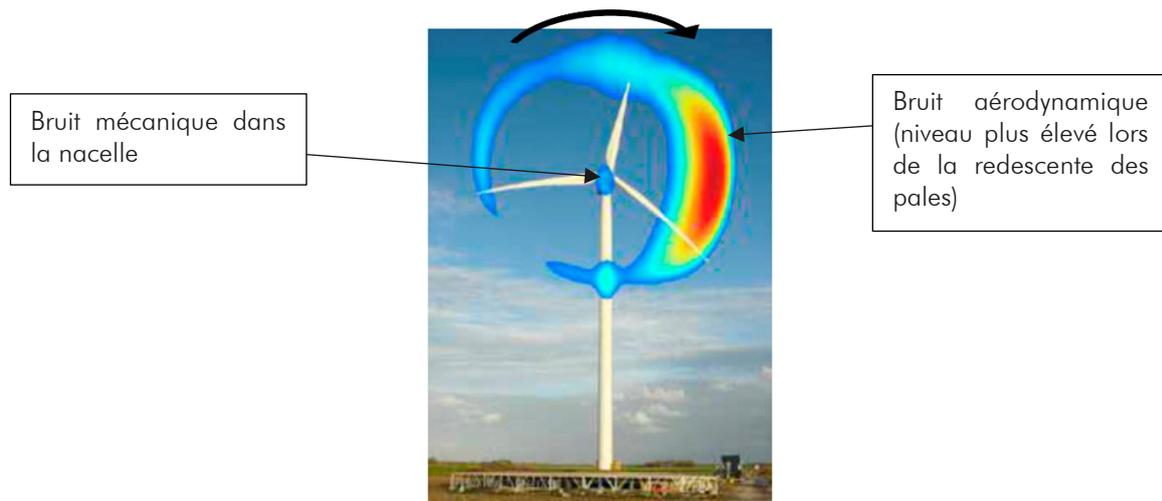
Le gabarit des turbines qu'il est prévu d'installer a été fixé à une hauteur de 133m maximum en bout de pale et une puissance de 2 à 3 MW.

Plusieurs types de turbines correspondent à ce gabarit, dont les machines suivantes :

- Vestas V100 (hauteur de moyeu 83m - puissance de 2,0 MW) avec dentelures* (option STE),
- GE3.2-103 (hauteur de moyeu 81,5m - puissance à 3,0MW).

* 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).



Cartographie du bruit sur une éolienne (bruit moyen sur un cycle de rotation)

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.

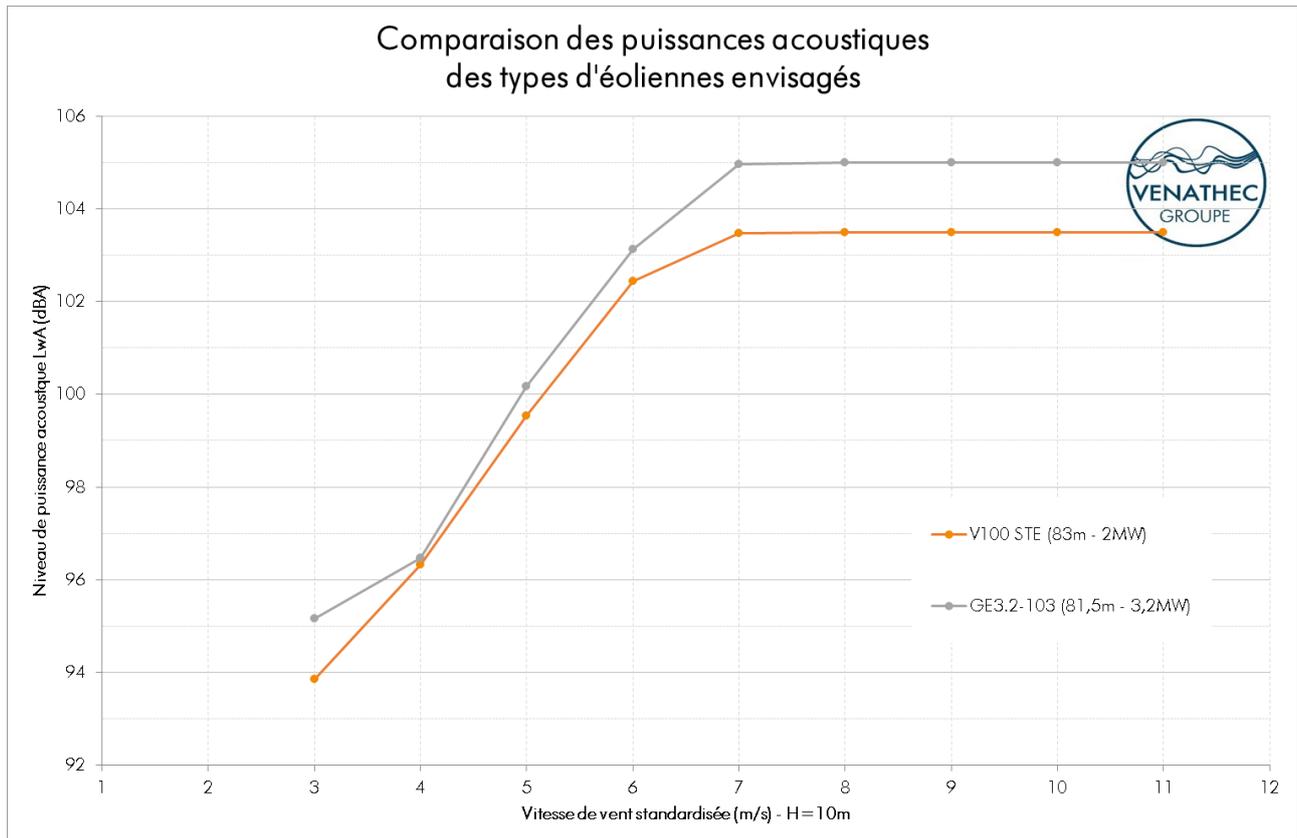


Photographies d'une pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

Les principales caractéristiques techniques de ces machines sont reprises dans le tableau suivant :

Marque	Type	Hauteur de moyeu	Diamètre du rotor	Hauteur en bout de pale	Puissance
Vestas	V100	83 m	100 m	133 m	2,0 MW
General Electric	GE3.2-103	81,5 m	103m	133 m	3,0 MW

Les caractéristiques acoustiques de ces machines sont reprises sur le graphique suivant :



Commentaires

D'après les différentes courbes sonores de ces turbines, la machine de type GE3.2-103 de 133 mètres de hauteur totale (81,5 m de hauteur de moyeu) peut être considérée comme l'une des turbines les plus bruyantes parmi celles envisagées.

Afin de se placer dans un cas conservateur, l'étude est donc réalisée avec ce type de machine.

4. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

4.1 Textes de référence

Les principaux textes applicables au projet sont les suivantes :

- **Arrêté du 10 décembre 2021** relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE, modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié,
- **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 »,
- **protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre** (version 21 octobre 2021),
- **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 (Octobre 2020),
- **Code de 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.

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

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

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

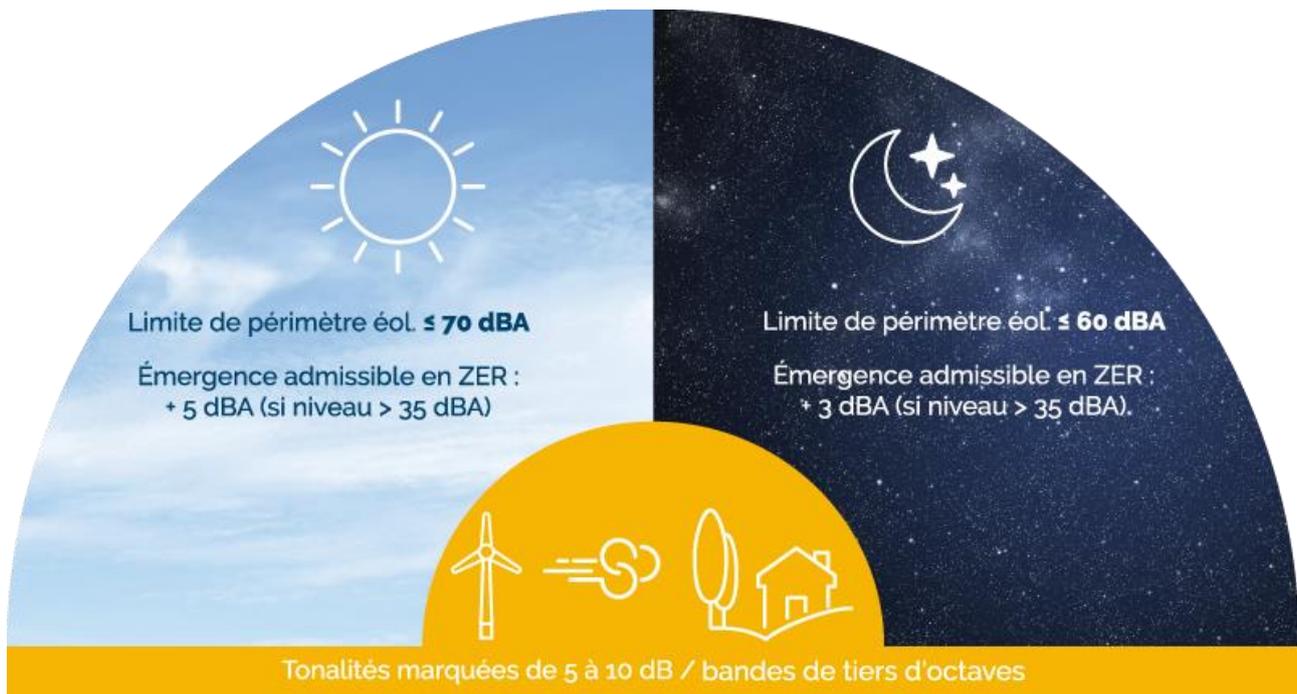
Aussi, même si elle ne s'applique pas directement, l'ensemble des dispositions applicables au stade de l'étude d'impact sera employé.

4.2 Critères réglementaires

Qu'est-ce que l'émergence ?



Quelles sont les limites réglementaires ?



ZER : Zones à Emergence 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.

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

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

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

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

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

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

5. ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL

5.1 Localisation des points de mesure

La société Voltalia, en concertation avec Venathec, a retenu 6 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :



Localisation des points de mesure et des éoliennes du projet

Au point n°1, il n'a pas été possible de réaliser une mesure de longue durée, personne n'a été trouvée sur place.

Nous avons par conséquent été contraints de réaliser une mesure de courte durée à proximité. Même si ce type de mesure est moins pertinent qu'une mesure longue durée, cette solution est la seule permettant d'avoir une idée de l'ambiance sonore de ce lieu.

Cette mesure sera mise en corrélation avec les mesures « longue durée » effectuées sur les autres points, afin de déterminer les niveaux de bruit résiduel les plus représentatifs, tout en retenant des hypothèses conservatrices.

5.2 Déroulement des mesurages

Les mesures ont été effectuées conformément :

- au protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre (21/10/2021),
- 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 3 novembre au 2 décembre 2020
Durée de mesure	13 jours pour le point 5 29 jours pour les autres points

Equipe Venathec intervenue sur le projet

Liva RAMARIJAONA	Loïc MICLOT	Kamal BOUBKOUR
Technicien chargé de la réalisation des mesures	Chargé de réaliser l'étude	Responsable projet, ingénieur, chargé de la vérification de l'étude
Qualification : Chargé de mesure	Qualification : Chargé d'affaires	Qualification : Chef de projets

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 ont été effectués au centre de la zone où l'implantation des éoliennes est envisagée, à 10m au-dessus du sol. Les vitesses de vent standardisées sont ensuite déduites selon un profil vertical représentatif du site (cf. Annexe Choix des paramètres retenus).

Cette vitesse de vent standardisée à H = 10m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

5.4 Conditions météorologiques rencontrées

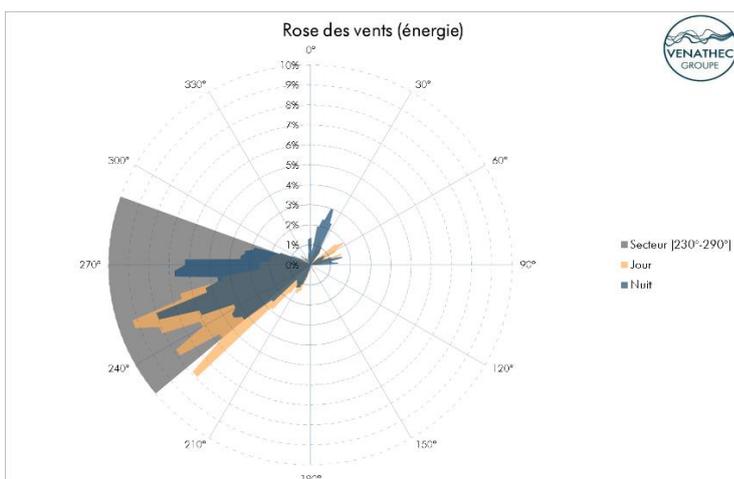
Description des conditions météorologiques

Vitesses de vent	Directions de vent	Pluie
Faibles à soutenues	Ouest	Périodes de passages pluvieux supprimées de l'analyse

Sources d'informations :

- Mât météorologique à H=10 m (matériel VENATHEC : vitesse, direction, pluie)
- Constatations de terrain

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme

5.5 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 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Les situation-types de bruit

Une situation-type :

- est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, réveil matinal de la faune (chorus matinal), orientation du vent, gradient de 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 situation-type.

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

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

La partie suivante présente les principaux critères retenus pour la détermination des situation-types.

5.6 Choix des situation-types

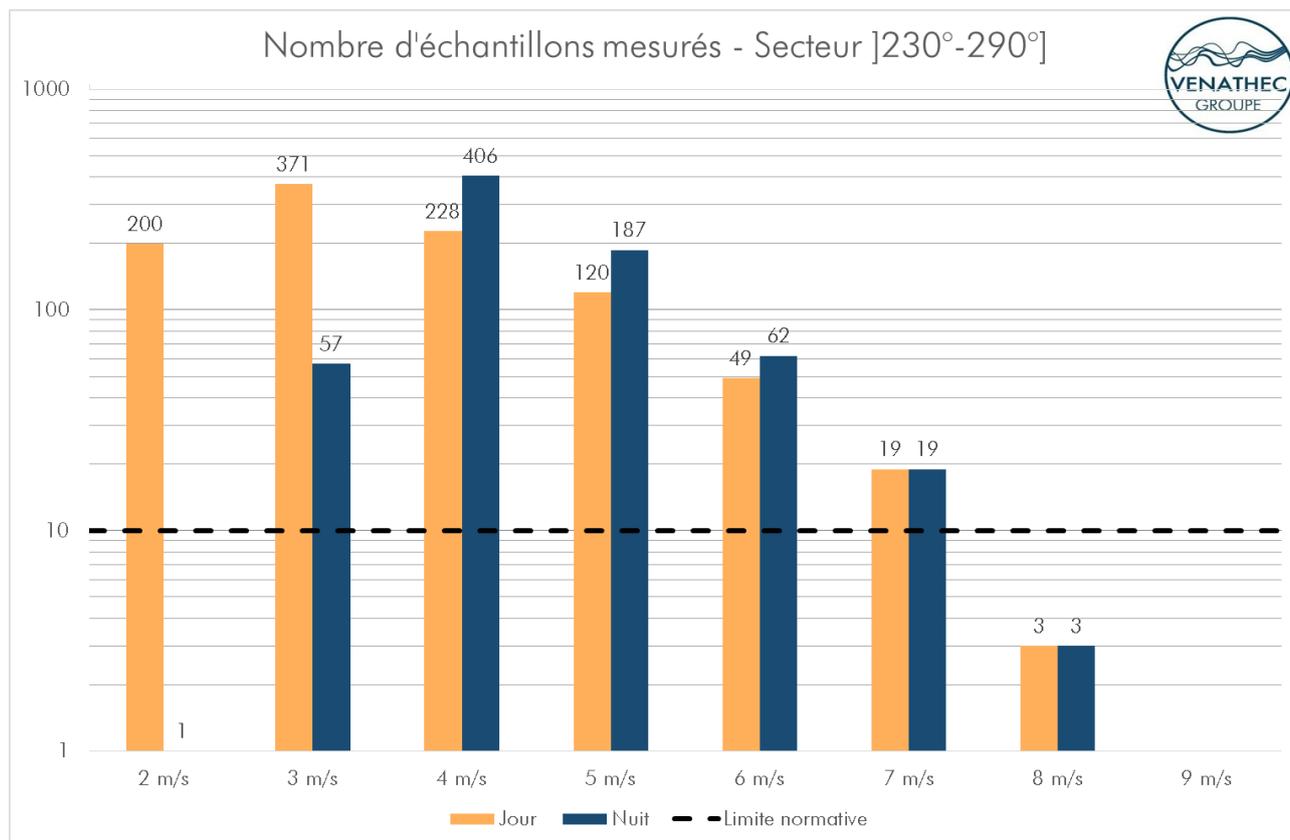
Influence de la direction de vent

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

- secteur $]230^\circ ; 290^\circ]$ – Ouest (O)

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

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



Influence du vent sur le microphone

L'action du vent peut potentiellement perturber la mesure acoustique par le bruit du vent régénéré sur la bonnette de protection du capteur. Ainsi, de manière à pallier cet effet et les bruits aérodynamiques générés, une mesure de la vitesse de vent à proximité directe de chaque microphone a été réalisée.

Les données mesurées (acoustiques et vitesse de vent) ont été corrélées et comparées à la courbe théorique du bruit du vent à laquelle un correctif visant à tolérer un biais de 0,1 dB est ajouté (cf. ANNEXE D). Ce biais signifie que le bruit du vent ne doit pas créer une erreur de plus de 0,1 dB par rapport à une mesure sans vent. Les mesures perturbées par le vent ont ainsi été supprimées de l'analyse.

Influence de la période

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

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

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période nocturne
Point 2 : Poënat	○	6h-20h	20h-6h
Point 3 : Les Joberts	○	7h-20h	20h-7h
Point 4 : Le Coupouet	○	6h-20h	20h-6h
Point 5 : Le Bas du Four	○	6h-20h	20h-6h
Point 6 : Montlebec	○	6h-20h	20h-6h

Commentaire

Pour l'ensemble des points, la période de fin de journée 20h-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.

Pour l'ensemble des points hormis le point 3, la période de début de journée 6h-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit, présente un environnement sonore similaire à celui observable en période diurne. La période diurne a donc été étendue afin d'intégrer cette période de fin de journée.

Au point 1 où l'on ne dispose que de mesure de courte durée, on retiendra les mêmes plages horaires qu'au point 6 le plus proche.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les classes homogènes suivantes :

- Classe homogène 1 : Secteur ○]230° ; 290°] – Période diurne – Automne
- Classe homogène 2 : Secteur ○]230° ; 290°] – Période nocturne – Automne

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

5.7 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)

Afin d'obtenir des résultats indépendants de la hauteur de moyeu des machines, et comme le préconise le guide d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (cf. Annexe Choix des paramètres retenus), les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10m).

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°2 – Poënat

Description de l'environnement

Adresse :	Poënat 03390 Beaune d'Allier	Type d'habitat :	Hameau
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Trafic routier des routes environnantes, Trafic routier important de la D4, Avifaune, animaux.	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)

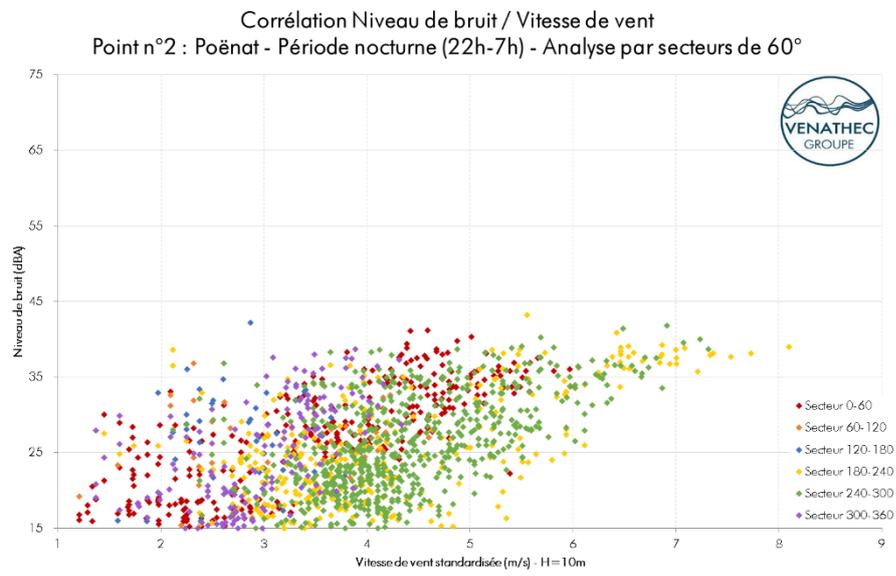
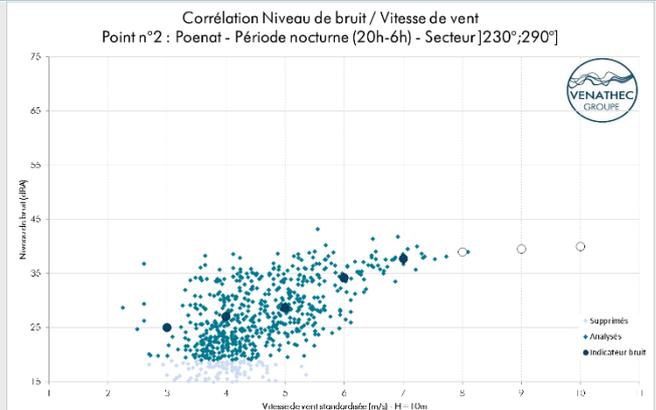
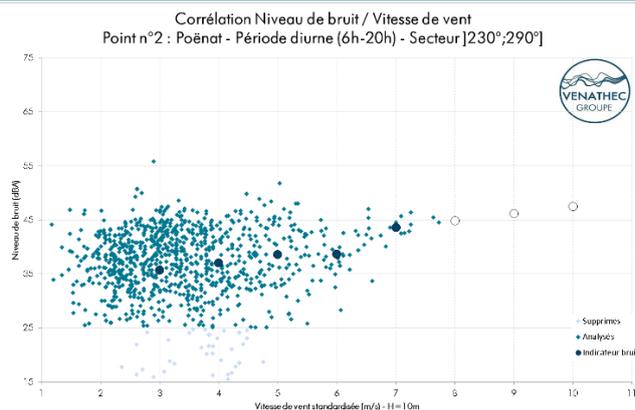
Végétation proche	Type :	<input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux
	Présence de feuilles :	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Peu (<20%) <input checked="" type="checkbox"/> Modérée (20-80%) <input type="checkbox"/> Beaucoup (>80%)
	Abondance :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



Fiche point de mesure n°2 – Poënat

Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent

Analyse du secteur de directions $\in]230^\circ;290^\circ]$ 

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 stable de jour et croissante de nuit 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 forte dispersion des points sur le graphique aux basses vitesses est due au trafic proche et lointain.

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 non représentatives. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°3 – Les Joberts

Description de l'environnement

Adresse :	Les Joberts 03390 Beaune d'Allier	Type d'habitat :	Hameau
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Trafic routier des routes environnantes, Trafic routier important de la D4, Poules, Avifaune, animaux.	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 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

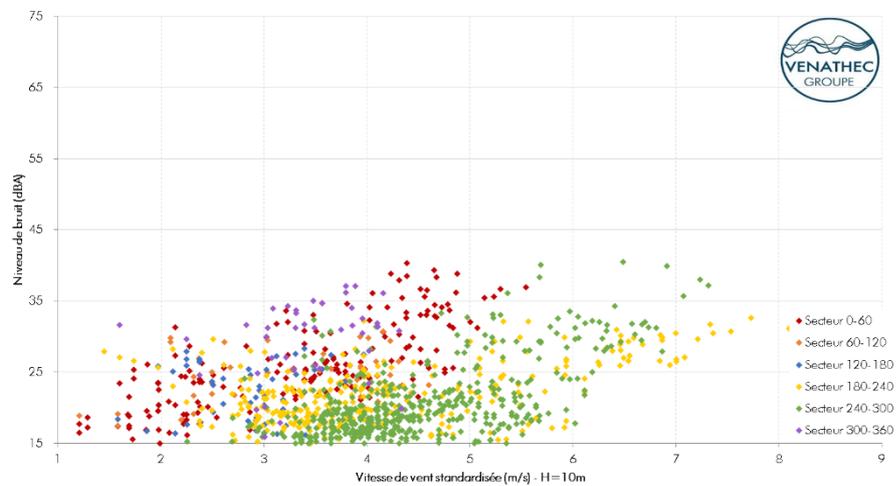


Fiche point de mesure n°3 – Les Joberts

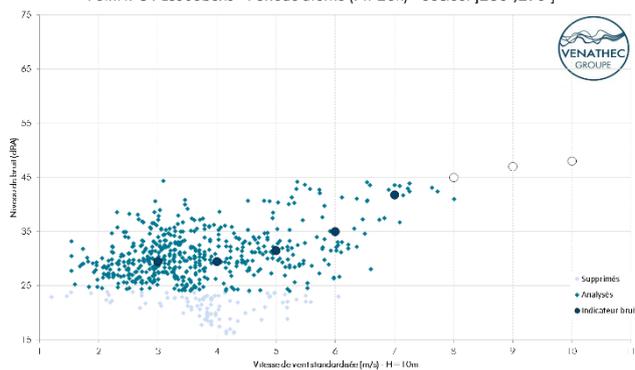
Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent

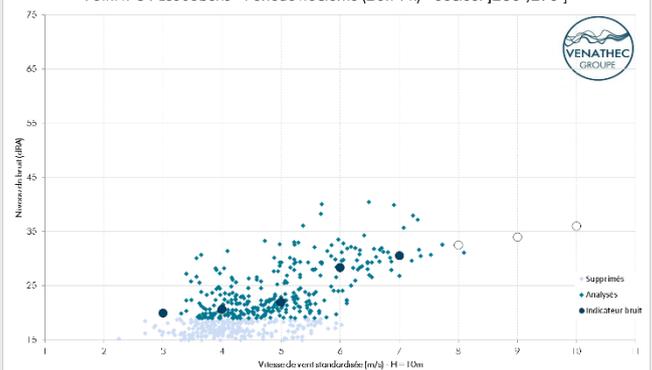
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 : Les Joberts - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

Analyse du secteur de directions $\in]230^\circ;290^\circ]$

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 : Les Joberts - Période diurne (7h-20h) - Secteur $\in]230^\circ;290^\circ]$



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°3 : Les Joberts - Période nocturne (20h-7h) - Secteur $\in]230^\circ;290^\circ]$



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 stable de jour et croissante de nuit 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 forte dispersion des points sur le graphique aux basses vitesses est due au trafic proche et lointain.

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 non représentatives. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°4 – Le Coupouet

Description de l'environnement

Adresse :	Le Coupouet 03390 Beaune d'Allier	Type d'habitat :	Hameau
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Trafic routier des routes environnantes, Trafic routier important de la D4, Chien, Avifaune, animaux.	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 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

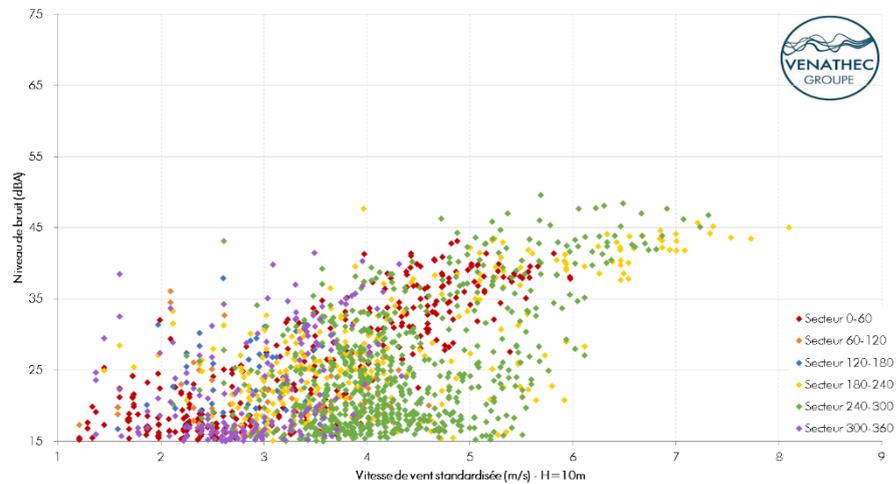


Fiche point de mesure n°4 – Le Coupouet

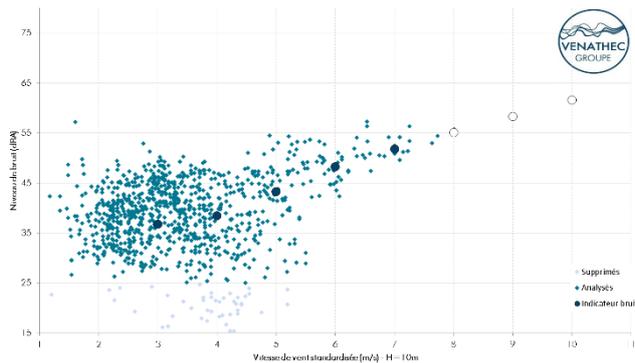
Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent

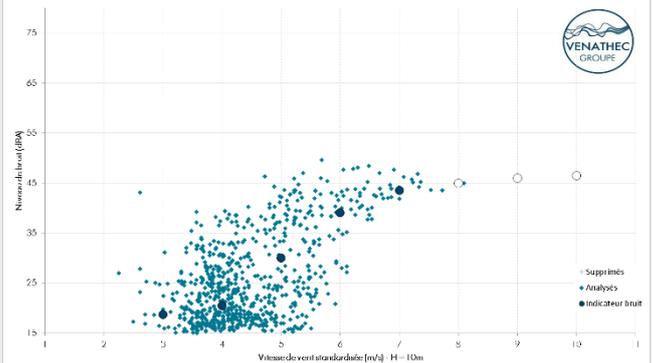
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Le Coupouet - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

Analyse du secteur de directions $\in]230^\circ;290^\circ]$

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Le Coupouet - Période diurne (6h-20h) - Secteur $\in]230^\circ;290^\circ]$



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Le Coupouet - Période nocturne (20h-6h) - Secteur $\in]230^\circ;290^\circ]$



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 forte dispersion des points sur le graphique aux basses vitesses est due au trafic proche et lointain.

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 non représentatives. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°5 – Le Bas du Four

Description de l'environnement

Adresse :	Le Bas du Four 03390 Beaune d'Allier	Type d'habitat :	Hameau
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Trafic routier des routes environnantes, Trafic routier important de la D4, Chien, Avifaune, animaux.	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 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

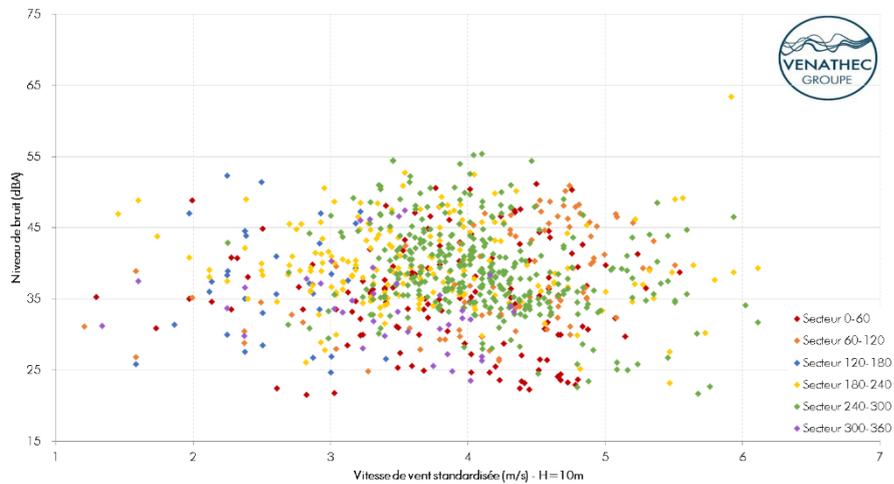


Fiche point de mesure n°5 – Le Bas du Four

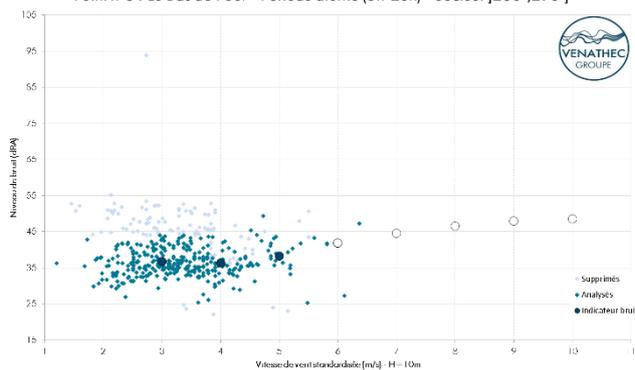
Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent

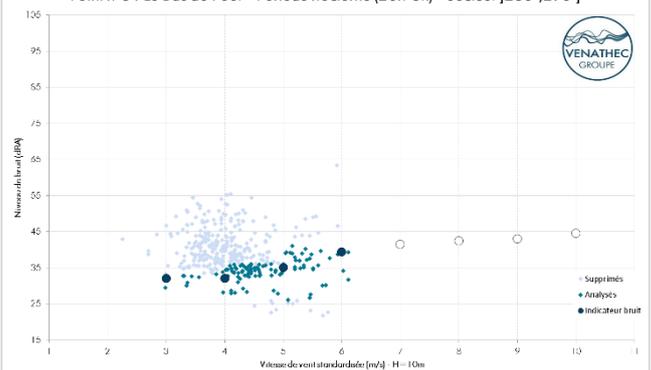
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 : Le Bas du Four - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs
de 60°

Analyse du secteur de directions $\in]230^\circ;290^\circ]$

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 : Le Bas du Four - Période diurne (6h-20h) - Secteur $\in]230^\circ;290^\circ]$



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°5 : Le Bas du Four - Période nocturne (20h-6h) - Secteur $\in]230^\circ;290^\circ]$



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 stable en fonction de la vitesse du vent.
La dispersion des points sur le graphique aux basses vitesses est due au trafic proche et lointain.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 5 m/s de jour et 6 m/s de nuit 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 non représentatives. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Une période n'a pas pu être analysée à cause d'un défaut d'alimentation électrique. Les échantillons restants semblent cependant représentatifs et ils sont complétés par des extrapolations conservatrices.

Fiche point de mesure n°6 – Montlebec

Description de l'environnement

<p>Adresse :</p>	<p>Montlebec 03390 Beaune d'Allier</p>	<p>Type d'habitat :</p>	<p>Hameau</p>
<p>Sources sonores environnantes:</p>	<p>Bruit de végétation, Trafic routier des routes environnantes, Trafic routier important de la D4, Chien, Atelier, Avifaune, animaux.</p>	<p>Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :</p>	<p>Bonne</p>



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)

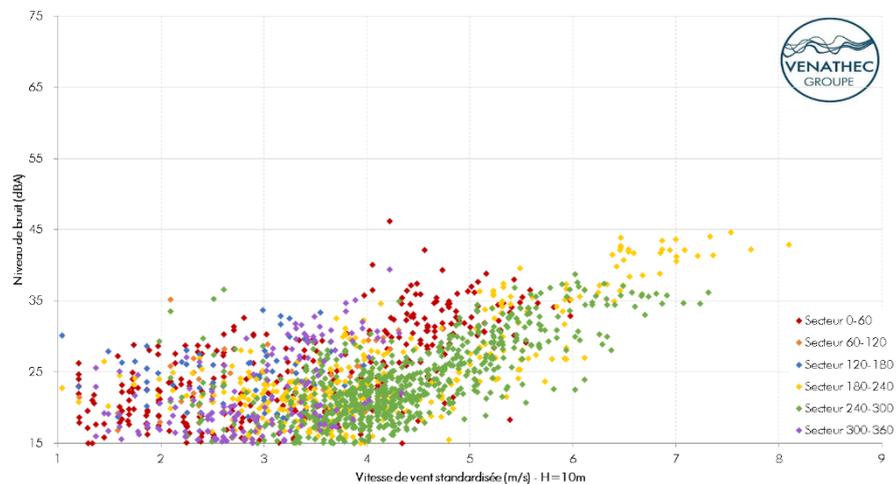
<p>Végétation proche</p>	<p>Type :</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Feuillu <input type="checkbox"/> Résineux</p>
<p>Végétation proche</p>	<p>Présence de feuilles :</p>	<p><input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Peu (<20%) <input type="checkbox"/> Modérée (20-80%)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



Résultats des mesures

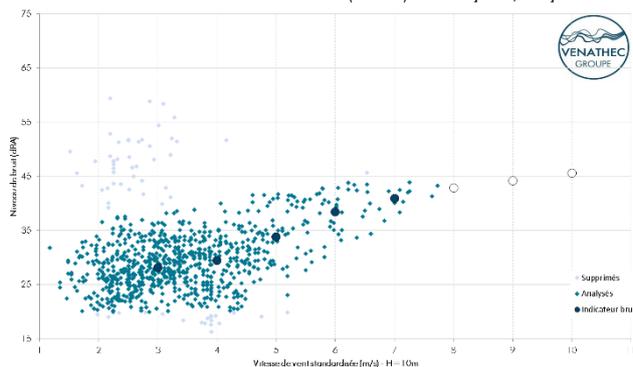
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°6 : Montlebec - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

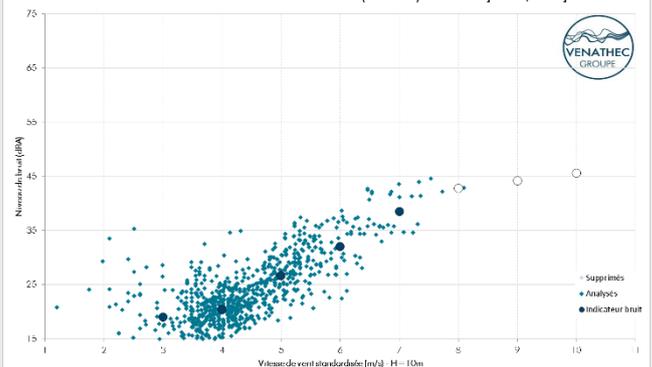


Analyse du secteur de directions O]230°;290°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°6 : Montlebec - Période diurne (7h-19h) - Secteur]230°;290°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°6 : Montlebec - Période nocturne (19h-7h) - Secteur]230°;290°]



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 forte dispersion des points sur le graphique aux basses vitesses est due au trafic proche et lointain.

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 non représentatives. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

5.8 Fiches résultats aux points de mesure de courte durée

Méthode d'analyse

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

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

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

1. Calcul du minimum des niveaux sonores mesurés (L_{50} 10 minutes) au point courte durée et de la vitesse de vent moyenne sur l'intervalle de ce minimum,
2. Calcul des écarts entre la valeur obtenue en 1. (minimum de la mesure courte durée) avec les indicateurs de bruit résiduel des points de longue durée, correspondant à la même vitesse de vent,
3. Ajustement des niveaux sonores des points de longue durée à partir des écarts obtenus en étape 2.,
4. Pour chaque classe de vitesse de vent, **calcul du niveau sonore le plus contraignant entre les différents points de mesure.**

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

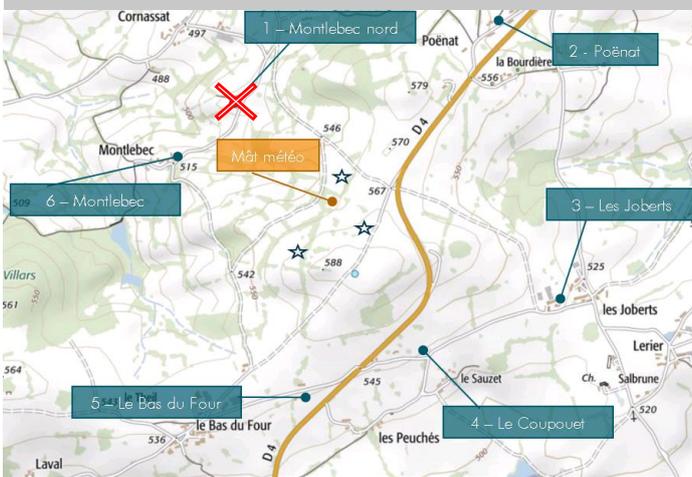
Résultats

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

Fiche point de mesure n°1 – Montlebec nord

Description de l'environnement

<p>Adresse :</p>	<p>Montlebec nord 03390 Beaune d'Allier</p>	<p>Type d'habitat :</p>	<p>Hameau</p>
<p>Sources sonores environnantes:</p>	<p>Bruit de végétation, Trafic routier des routes environnantes, Trafic routier important de la D4, Avifaune, animaux.</p>	<p>Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :</p>	<p>Bonne</p>



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)

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



Fiche point de mesure n°1 – Montlebec nord

Résultats des mesures

Comparaison avec les points de mesure de longue durée

Niveaux mesurés au point de courte durée, considérés comme référence pour la comparaison avec les mesures longue durée (niveaux minimums) :

Période	Niveaux sonore L ₅₀ (en dBA)	Vitesse de vent standardisée
Jour	31,0	3,2
Nuit	30,0	4,5

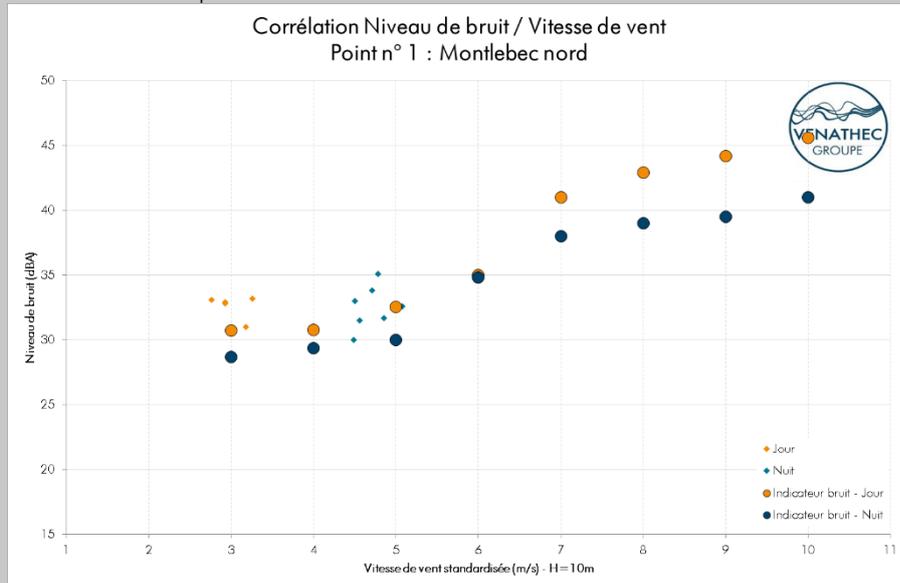
Point LD	Niveau diurne à 3,2 m/s	Écarts
Point 2	35,9	-4,9
Point 3	29,7	1,3
Point 4	39,9	-8,9
Point 5	36,6	-5,6
Point 6	28,3	2,7

Point LD	Niveau nocturne à 4,5 m/s	Écarts
Point 2	27,8	2,2
Point 3	21,3	8,7
Point 4	25,1	4,9
Point 5	33,5	-3,5
Point 6	23,5	6,5

Direction pendant la mesure courte durée : NE

Résultats et analyse du point courte durée

Ensemble des données mesurées au point courte durée et indicateurs de bruit retenus :



Commentaires

Les vitesses de vent apparues pendant la mesure courte durée ont permis de donner des informations à basses vitesses de vent de jour et de nuit.

La dispersion des points est modérée.

Les niveaux retenus sont issus d'extrapolations réalisées à partir de comparaison entre les niveaux sonores mesurés en ce point courte durée et ceux de l'ensemble des autres points longue durée. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires mais des hypothèses conservatrices sont retenues. On observe notamment que pour chaque classe de vitesse de vent, l'ensemble des indicateurs de bruit retenus (ronds sur le graphique) est inférieur aux niveaux mesurés (petits losanges sur le graphique).

5.9 Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur O]230° ; 290°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur O :]230° ; 290°] 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 Montlebec nord	<i>30,7</i>	<i>30,8</i>	<i>32,6</i>	<i>35,0</i>	<i>41,0</i>	<i>42,9</i>	<i>44,2</i>	<i>45,6</i>
Point n°2 Paënat	35,7	37,0	38,6	38,7	43,6	44,9	46,2	47,5
Point n°3 Les Joberts	29,5	29,5	31,5	35,0	41,8	45,0	47,0	48,0
Point n°4 Le Coupouet	36,8	38,4	43,2	48,2	51,8	55,1	58,3	61,6
Point n°5 Le Bas du Four	36,7	36,4	38,2	41,9	44,5	46,5	48,0	48,5
Point n°6 Montlebec	28,1	29,5	33,8	38,4	41,0	42,9	44,2	45,6

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5.1.

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 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 vitesses de vent supérieures à 6 et 7 m/s, 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.

5.10 Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur O]230° ; 290°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur O :]230° ; 290°] 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 Montlebec nord	<i>28,7</i>	<i>29,4</i>	<i>30,0</i>	<i>34,8</i>	<i>38,0</i>	<i>39,0</i>	<i>39,5</i>	<i>41,0</i>
Point n°2 Paënat	25,0	27,0	28,6	34,3	37,7	39,0	39,5	40,0
Point n°3 Les Joberts	20,0	20,7	22,0	28,4	30,6	32,5	34,0	36,0
Point n°4 Le Coupouet	18,7	20,5	30,0	39,1	43,5	45,0	46,0	46,5
Point n°5 Le Bas du Four	32,0	32,0	35,1	39,4	41,5	42,5	43,0	44,5
Point n°6 Montlebec	19,0	20,5	26,7	32,1	38,5	42,8	44,2	45,6

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5.1.

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 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 vitesses de vent supérieures à 6 et 7 m/s, 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

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 y a une infrastructure de transport bruyante, la RD4, très empruntée par des camions. L'environnement sonore de la zone est donc peu calme, ce qui atténue la sensibilité.
- La proximité avec les éoliennes** : les zones les plus proches des éoliennes seront généralement exposées à des impacts plus forts.
 La plupart des points de mesure (côté ouest des éoliennes du projet) se trouvent à une distance relativement proche de la zone d'implantation des éoliennes (entre 500 et 600 m).
- 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 ouest et des habitations sont situées à l'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 forte sensibilité acoustique du projet.

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 situation-types suivantes :

Période	Saison	Secteur de direction	Vitesse de vent pendant la campagne	Vitesse de vent après extrapolation
Diurne	Automne	○]230° ; 290°]	Jusqu'à 7 m/s	Jusqu'à 10 m/s
Nocturne	Automne	○]230° ; 290°]	Jusqu'à 7 m/s	Jusqu'à 10 m/s

Le détail des conditions météorologiques apparues pendant la campagne et de l'analyse des situation-types est fourni aux paragraphes 0 et 5.6.

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 particuliers, ni d'activité agricole spécialement intense pendant la campagne.

Le trafic routier était normal sur la D4 et les routes environnantes.

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 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 fin d'automne, à une période où la végétation est déjà amoindrie et l'activité humaine et animale (avifaune notamment) diminue.

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 :
 - à notre connaissance, il n'y a pas de projet de création d'industrie à proximité de la zone d'étude
 - à notre connaissance, il n'y a pas de projet de création de parc éolien
- 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
 - une voie routière existante est fréquentée (D4) et même si une augmentation du trafic pourrait avoir lieu elle sera probablement très faible ; en tout état de cause, l'évolution n'est pas quantifiable (aucune étude de trafic n'existe) ; par ailleurs l'évolution de la technologie des voitures amenant à être de moins en moins bruyantes, exode rural possible, etc.)

- 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.

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, 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

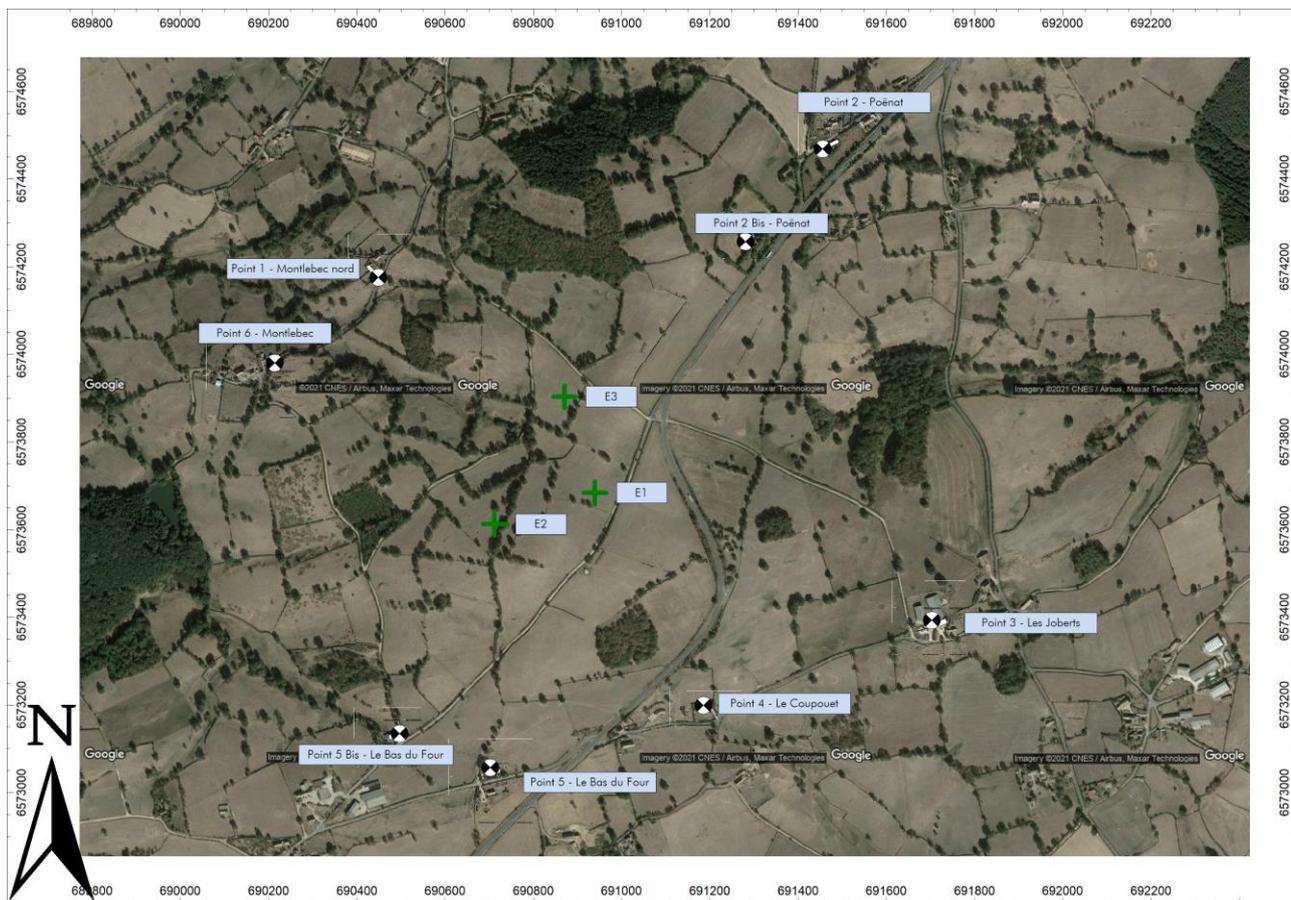
Hypothèses générales

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.

Lorsqu'il n'a pas été possible de réaliser une mesure au sein d'une habitation sensible, un point de calcul est ajouté dans la modélisation.

A Beaune d'Allier, deux points de calcul sont considérés pour mieux caractériser l'impact sur le village. Ainsi, un point est positionné à l'habitation la plus proche des éoliennes au sud-ouest du village de Poënat, et un second point est positionné à l'habitation la plus proche des éoliennes au nord-est du lieu-dit Le Bas du Four.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Distances et position des habitations par rapport aux éoliennes du projet

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	
	Distance (m)	Eol la plus proche	Sens (pt vers éol)	O	NE
Point 1 - Montlebec nord	500	E3	SE	Peu contraire	Travers
Point 2 - Poënat	810	E3	SO	Peu portant	Contraire
Point 2 Bis - Poënat	540	E3	SO	Peu portant	Contraire
Point 3 - Les Joberts	820	E1	O	Peu portant	Travers
Point 4 - Le Coupouet	540	E1	NO	Travers	Peu portant
Point 5 - Le Bas du Four	560	E2	N	Peu contraire	Portant
Point 5 Bis - Le Bas du Four	520	E2	NE	Peu contraire	Portant
Point 6 - Montlebec	620	E2	SE	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 GE3.2-103 (81,5 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,2 MW limité à 3,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – GE3.2-103 - 3,2 MW (Hauteur de moyeu : 81,5m)								
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 normal (NO)	95,2	96,5	100,2	103,1	105,0	105,0	105,0	105,0
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=81,5m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode normal avec STE (NO)		95,0	95,5	96,8	99,7	102,0	103,8	105,0

Ces données sont issues du document Noise_Emission-NRO_3.2-DFIG-103-xxHz_3MW_EN_r01 de 2015, établi par la société GENREAL ELECTRIC.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation Noise_Emission-NRO_3.2-DFIG-103-xxHz_3MW_EN_r01 de 2015, établi par la société GENREAL ELECTRIC.

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 : O 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

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels	Justification
Point 2 bis	Point 2	Les habitations présentent des environnements similaires (végétation, infrastructure D4)
Point 5 bis	Point 5	

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 ouest seront donc utilisés pour l'étude de l'impact dans les secteurs ouest et nord-est, le relief de la zone étant très peu marquée.

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 intermédiaire et nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : O et NE.

L'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques pour les périodes jour et nuit (périodes intermédiaires) il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes de transition puisque les seuils réglementaires sont différents.

En effet, à titre d'exemple, la période intermédiaire de fin de journée 20h-22h appartient à l'intervalle réglementaire diurne (7h-22h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils diurnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs nocturnes.

Ainsi pour tous les points, les dépassements des seuils et le risque sont estimés en considérant les niveaux résiduels de nuit mais les seuils réglementaires de jour.

Egalement, la période intermédiaire de début de journée 06h-07h appartient à l'intervalle réglementaire nocturne (22h-7h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils nocturnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs diurnes.

Ainsi pour tous les points, les dépassements des seuils et le risque sont estimés en considérant les niveaux résiduels de jour mais les seuils réglementaires de nuit.

Horaire	6h	7h	20h	22h	6h
Intitulé de la période	Fin de nuit	Diurne		Fin de journée	Nocturne
Résiduel mesuré retenu (situation-type de bruit)	Diurne			Nocturne	
Intervalle réglementaire	Nuit (22h-7h) E ≤ 3 dBA	Jour (7h-22h) E ≤ 5 dBA		Nuit (22h-7h) E ≤ 3 dBA	

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
										Lamb ≤ 35 dBA	Jour (7h / 20 h)
										Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA
										/	
										E ≤ 5 dBA	
Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent – Période diurne – Secteur O											
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	Risque	
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,5	37,0	40,0	43,5	46,5	47,0	47,0	48,0	TRES PROBABLE	
	E	6,0	6,5	7,5	8,5	5,5	4,5	3,0	2,5		
	D	1,0	1,5	2,5	3,5	0,5	0,0	0,0	0,0		
Point 2 - Poënat	Lamb	37,0	38,0	40,0	41,0	45,0	46,0	47,0	48,0	FAIBLE	
	E	1,0	1,0	1,5	2,5	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 2 Bis - Poënat	Lamb	38,0	39,0	41,5	43,0	46,5	47,0	48,0	49,0	FAIBLE	
	E	2,0	2,0	2,5	4,5	3,0	2,5	2,0	1,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 3 - Les Joberts	Lamb	33,5	34,0	36,5	39,5	44,0	46,0	48,0	48,5	FAIBLE	
	E	4,0	4,5	5,0	4,5	2,0	1,0	1,0	0,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	40,0	44,5	49,0	52,5	55,5	58,5	61,5	FAIBLE	
	E	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	38,5	39,0	41,5	44,5	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE	
	E	2,0	2,5	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	39,0	39,0	41,5	45,5	48,0	49,0	50,0	50,5	FAIBLE	
	E	2,0	2,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,0	2,0		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 6 - Montlebec	Lamb	35,5	36,0	39,5	43,0	45,5	46,5	47,0	48,0	MODERE	
	E	7,0	6,5	6,0	4,5	4,5	3,5	3,0	2,0		
	D	0,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

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

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 6 - Montlebec

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 3 à 7 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 3,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 6 - Montlebec et très probable au point 1 - Montlebec nord.

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent – Période diurne – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,5	37,0	40,0	43,0	46,0	47,0	47,5	48,0	PROBABLE
	E	6,0	6,5	7,5	8,0	5,0	4,0	3,0	2,5	
	D	1,0	1,5	2,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	36,0	37,5	39,5	39,0	44,0	45,0	46,5	47,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	38,0	39,0	41,0	42,5	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	2,5	4,0	2,5	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	33,5	34,0	37,0	40,5	44,5	46,5	48,0	49,0	MODERE
	E	4,0	4,5	5,5	5,5	3,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	40,0	44,5	49,0	52,5	55,5	58,5	61,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	39,0	39,0	41,5	45,0	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	39,0	39,0	41,5	45,0	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	2,5	3,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	35,5	36,0	39,5	43,5	45,5	46,5	47,5	48,0	MODERE
	E	7,0	6,5	6,0	5,0	4,5	3,5	3,0	2,5	
	D	0,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

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

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 3 : Les Joberts
- Point 6 - Montlebec

Les dépassements des seuils règlementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 3 à 6 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 3,0 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points 3 – Les Joberts et 6 - Montlebec et probable au point 1 - Montlebec nord.

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

7.1.3 Résultats en période intermédiaire fin de journée

		Échelle de risque								Bruit ambiant total	
										Émergence	
										Jour (20h / 22h)	
Aucun dépassement		FAIBLE								Lamb ≤ 35 dBA	
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 par classe de vitesse de vent - Période intermédiaire de fin de journée – Secteur O											
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	Risque	
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,0	37,0	40,0	43,5	45,5	46,0	45,5	46,5	TRES PROBABLE	
	E	7,5	7,5	10,0	8,5	7,5	7,0	6,0	5,5		
	D	1,0	2,0	5,0	3,5	2,5	2,0	1,0	0,5		
Point 2 - Poënat	Lamb	31,5	32,5	35,5	39,0	41,5	42,5	42,5	43,0	MODERE	
	E	6,5	5,5	7,0	5,0	4,0	3,5	3,0	3,0		
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	34,5	35,5	38,5	42,0	44,0	45,0	45,0	45,0	TRES PROBABLE	
	E	9,5	8,5	10,0	7,5	6,5	6,0	5,5	5,0		
	D	0,0	0,5	3,5	2,5	1,5	1,0	0,5	0,0		
Point 3 - Les Joberts	Lamb	31,5	32,0	35,5	38,0	40,5	41,0	42,0	42,0	TRES PROBABLE	
	E	11,5	11,5	13,5	10,0	9,5	8,5	8,0	6,0		
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	4,5	3,5	3,0	1,0		
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	34,0	35,0	38,5	43,5	46,5	47,5	48,0	48,5	TRES PROBABLE	
	E	15,0	14,5	8,5	4,5	3,0	2,5	2,0	2,0		
	D	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	36,5	37,0	40,0	43,5	45,5	46,0	46,5	47,0	FAIBLE	
	E	4,5	5,0	5,0	4,0	4,0	3,5	3,5	2,5		
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	36,5	37,0	40,5	44,5	47,0	47,5	47,0	48,0	MODERE	
	E	4,5	5,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,0	3,5		
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0		
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,5	35,5	38,5	41,5	44,5	46,5	47,0	48,0	TRES PROBABLE	
	E	15,5	15,0	12,0	9,5	6,0	3,5	3,0	2,0		
	D	0,0	0,5	3,5	4,5	1,0	0,0	0,0	0,0		

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils règlementaires sont estimés en période diurne sur 7 zones d'habitations :

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 2 - Poënat
- Point 2 Bis - Poënat
- Point 3 - Les Joberts
- Point 4 - Le Coupouet
- Point 5 Bis : Le Bas du Four

- Point 6 - Montlebec

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

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points 2 - Poënat et 5 Bis - Le Bas du Four et très probable aux points 1 - Montlebec nord, 2 Bis - Poënat, 3 - Les Joberts, 4 - Le Coupouet et 6 - Montlebec.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au point 5 - Le Bas du Four.

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période intermédiaire de fin de journée – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,0	37,0	39,5	43,0	45,0	45,5	45,5	46,0	TRES PROBABLE
	E	7,5	7,5	9,5	8,0	7,0	6,5	6,0	5,0	
	D	1,0	2,0	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	29,0	30,0	33,0	35,5	38,5	40,0	40,5	40,5	FAIBLE
	E	4,0	3,0	4,0	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 2 Bis - Poënat	Lamb	34,5	35,5	38,5	41,5	44,0	44,5	45,0	45,0	TRES PROBABLE
	E	9,5	8,5	9,5	7,0	6,0	5,5	5,5	5,0	
	D	0,0	0,5	3,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	31,5	32,5	35,5	39,5	42,0	42,5	42,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	11,5	11,5	13,5	11,0	11,5	10,0	8,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,5	4,5	6,5	5,0	3,5	1,5	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	34,0	35,0	39,0	43,5	46,5	47,5	48,0	48,5	TRES PROBABLE
	E	15,5	14,5	9,0	4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	36,5	37,0	40,5	43,5	46,0	46,5	46,5	47,5	FAIBLE
	E	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	3,5	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	37,0	37,5	40,5	43,5	46,0	46,5	47,0	47,5	MODERE
	E	5,0	5,5	5,5	4,5	4,5	4,0	4,0	3,0	
	D	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,5	35,0	38,5	42,0	45,0	46,5	47,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	15,5	14,5	12,0	10,0	6,5	3,5	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	3,5	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, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés en période diurne sur 6 zones d'habitations :

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 2 Bis - Poënat
- Point 3 - Les Joberts
- Point 4 - Le Coupouet

- Point 5 Bis : Le Bas du Four
- Point 6 - Montlebec

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 3 à 10 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 6,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 5 Bis - Le Bas du Four et très probable aux points 1 - Montlebec nord, 2 Bis - Poënat, 3 - Les Joberts, 4 - Le Coupouet et 6 - Montlebec.

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

7.1.1 Résultats en période intermédiaire début de journée

		Échelle de risque		Bruit ambiant total		Émergence				
	Aucun dépassement	FAIBLE		Lamb ≤ 35 dBA		Nuit (6h / 7h)				
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ		Lamb > 35 dBA		/				
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE				E ≤ 3 dBA				
	Dépassement > 3,0 dBA	TRES PROBABLE								
Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période intermédiaire de début de journée – Secteur O										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,5	37,0	40,0	43,5	46,5	47,0	47,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	6,0	6,5	7,5	8,5	5,5	4,5	3,0	2,5	
	D	1,5	2,0	4,5	5,5	2,5	1,5	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	37,0	38,0	40,0	41,0	45,0	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,5	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 2 Bis - Poënat	Lamb	38,0	39,0	41,5	43,0	46,5	47,0	48,0	49,0	PROBABLE
	E	2,0	2,0	2,5	4,5	3,0	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	31,5	32,0	35,5	38,0	40,5	41,0	42,0	42,0	TRES PROBABLE
	E	11,5	11,5	13,5	10,0	9,5	8,5	8,0	6,0	
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	5,5	5,5	5,0	3,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	40,0	44,5	49,0	52,5	55,5	58,5	61,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	38,5	39,0	41,5	44,5	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	39,0	39,0	41,5	45,5	48,0	49,0	50,0	50,5	MODERE
	E	2,0	2,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	35,5	36,0	39,5	43,0	45,5	46,5	47,0	48,0	PROBABLE
	E	7,0	6,5	6,0	4,5	4,5	3,5	3,0	2,0	
	D	0,5	1,0	3,0	1,5	1,5	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 1 - Montlebec nord
- Point 2 Bis - Poënat
- Point 3 - Les Joberts
- Point 5 Bis - Le Bas du Four
- Point 6 - Montlebec

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

Le risque acoustique est considéré comme modéré au point 5 Bis - Le Bas du Four, probable aux points 2 Bis - Poënat et 6 - Montlebec et très probable aux points 1 - Montlebec nord et 3 - Les Joberts.

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période intermédiaire de début de journée – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,5	37,0	40,0	43,0	46,0	47,0	47,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	6,0	6,5	7,5	8,0	5,0	4,0	3,0	2,5	
	D	1,5	2,0	4,5	5,0	2,0	1,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	36,0	37,5	39,5	39,0	44,0	45,0	46,5	47,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	38,0	39,0	41,0	42,5	46,0	47,0	48,0	49,0	MODERE
	E	2,0	2,0	2,5	4,0	2,5	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	31,5	32,5	35,5	39,5	42,0	42,5	42,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	11,5	11,5	13,5	11,0	11,5	10,0	8,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,5	4,5	7,0	7,0	5,5	3,5	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	40,0	44,5	49,0	52,5	55,5	58,5	61,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	39,0	39,0	41,5	45,0	47,0	48,5	49,5	50,0	MODERE
	E	2,0	2,5	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	39,0	39,0	41,5	45,0	47,0	48,5	49,5	50,0	MODERE
	E	2,5	3,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	35,5	36,0	39,5	43,5	45,5	46,5	47,5	48,0	PROBABLE
	E	7,0	6,5	6,0	5,0	4,5	3,5	3,0	2,5	
	D	0,5	1,0	3,0	2,0	1,5	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 règlementaires sont estimés en période nocturne sur 6 zones d'habitations :

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 2 Bis - Poënat
- Point 3 - Les Joberts
- Point 5 - Le Bas du Four
- Point 5 Bis - Le Bas du Four
- Point 6 - Montlebec

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 3 à 10 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 7,0 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme modéré aux points 2 Bis - Poënat, 5 - Le Bas du Four et 5 Bis - Le Bas du Four, probable au point 6 - Montlebec et très probable aux points 1 - Montlebec nord et 3 - Les Joberts.

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

7.1.2 Résultats en période nocturne

										Échelle de risque	
										Bruit ambiant total	Émergence
										Lamb ≤ 35 dBA	Nuit (22h / 6h)
										Lamb > 35 dBA	E ≤ 3 dBA
										Nuit (22h / 6h)	
										/	
										E ≤ 3 dBA	
Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne – Secteur O											
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	Risque	
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,0	37,0	40,0	43,5	45,5	46,0	45,5	46,5	TRES PROBABLE	
	E	7,5	7,5	10,0	8,5	7,5	7,0	6,0	5,5		
	D	1,0	2,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,0	2,5		
Point 2 - Poënat	Lamb	31,5	32,5	35,5	39,0	41,5	42,5	42,5	43,0	PROBABLE	
	E	6,5	5,5	7,0	5,0	4,0	3,5	3,0	3,0		
	D	0,0	0,0	0,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0		
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	34,5	35,5	38,5	42,0	44,0	45,0	45,0	45,0	TRES PROBABLE	
	E	9,5	8,5	10,0	7,5	6,5	6,0	5,5	5,0		
	D	0,0	0,5	3,5	4,5	3,5	3,0	2,5	2,0		
Point 3 - Les Joberts	Lamb	31,5	32,0	35,5	38,0	40,5	41,0	42,0	42,0	TRES PROBABLE	
	E	11,5	11,5	13,5	10,0	9,5	8,5	8,0	6,0		
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	5,5	5,5	5,0	3,0		
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	34,0	35,0	38,5	43,5	46,5	47,5	48,0	48,5	TRES PROBABLE	
	E	15,0	14,5	8,5	4,5	3,0	2,5	2,0	2,0		
	D	0,0	0,0	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0		
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	36,5	37,0	40,0	43,5	45,5	46,0	46,5	47,0	PROBABLE	
	E	4,5	5,0	5,0	4,0	4,0	3,5	3,5	2,5		
	D	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0		
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	36,5	37,0	40,5	44,5	47,0	47,5	47,0	48,0	PROBABLE	
	E	4,5	5,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,0	3,5		
	D	1,5	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	1,0	0,5		
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,5	35,5	38,5	41,5	44,5	46,5	47,0	48,0	TRES PROBABLE	
	E	15,5	15,0	12,0	9,5	6,0	3,5	3,0	2,0		
	D	0,0	0,5	3,5	6,5	3,0	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 8 zones d'habitations :

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 2 - Poënat
- Point 2 Bis - Poënat
- Point 3 - Les Joberts
- Point 4 - Le Coupouet
- Point 5 - Le Bas du Four

- Point 5 Bis - Le Bas du Four
- Point 6 - Montlebec

Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 3 à 10 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 6,5 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points 2 - Poënat, 5 - Le Bas du Four et 5 Bis - Le Bas du Four et très probable aux points 1 - Montlebec nord, 2 Bis - Poënat, 3 - Les Joberts, 4 - Le Coupouet et 6 - Montlebec.

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	36,0	37,0	39,5	43,0	45,0	45,5	45,5	46,0	TRES PROBABLE
	E	7,5	7,5	9,5	8,0	7,0	6,5	6,0	5,0	
	D	1,0	2,0	4,5	5,0	4,0	3,5	3,0	2,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	29,0	30,0	33,0	35,5	38,5	40,0	40,5	40,5	FAIBLE
	E	4,0	3,0	4,0	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 2 Bis - Poënat	Lamb	34,5	35,5	38,5	41,5	44,0	44,5	45,0	45,0	TRES PROBABLE
	E	9,5	8,5	9,5	7,0	6,0	5,5	5,5	5,0	
	D	0,0	0,5	3,5	4,0	3,0	2,5	2,5	2,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	31,5	32,5	35,5	39,5	42,0	42,5	42,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	11,5	11,5	13,5	11,0	11,5	10,0	8,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,5	4,5	7,0	7,0	5,5	3,5	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	34,0	35,0	39,0	43,5	46,5	47,5	48,0	48,5	TRES PROBABLE
	E	15,5	14,5	9,0	4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	36,5	37,0	40,5	43,5	46,0	46,5	46,5	47,5	PROBABLE
	E	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	3,5	3,0	
	D	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	37,0	37,5	40,5	43,5	46,0	46,5	47,0	47,5	PROBABLE
	E	5,0	5,5	5,5	4,5	4,5	4,0	4,0	3,0	
	D	2,0	2,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,5	35,0	38,5	42,0	45,0	46,5	47,5	48,0	TRES PROBABLE
	E	15,5	14,5	12,0	10,0	6,5	3,5	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	3,5	7,0	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 7 zones d'habitations :

- Point 1 - Montlebec nord
- Point 2 Bis - Poënat
- Point 3 - Les Joberts
- Point 4 - Le Coupouet
- Point 5 - Le Bas du Four

- Point 5 Bis - Le Bas du Four
- Point 6 - Montlebec

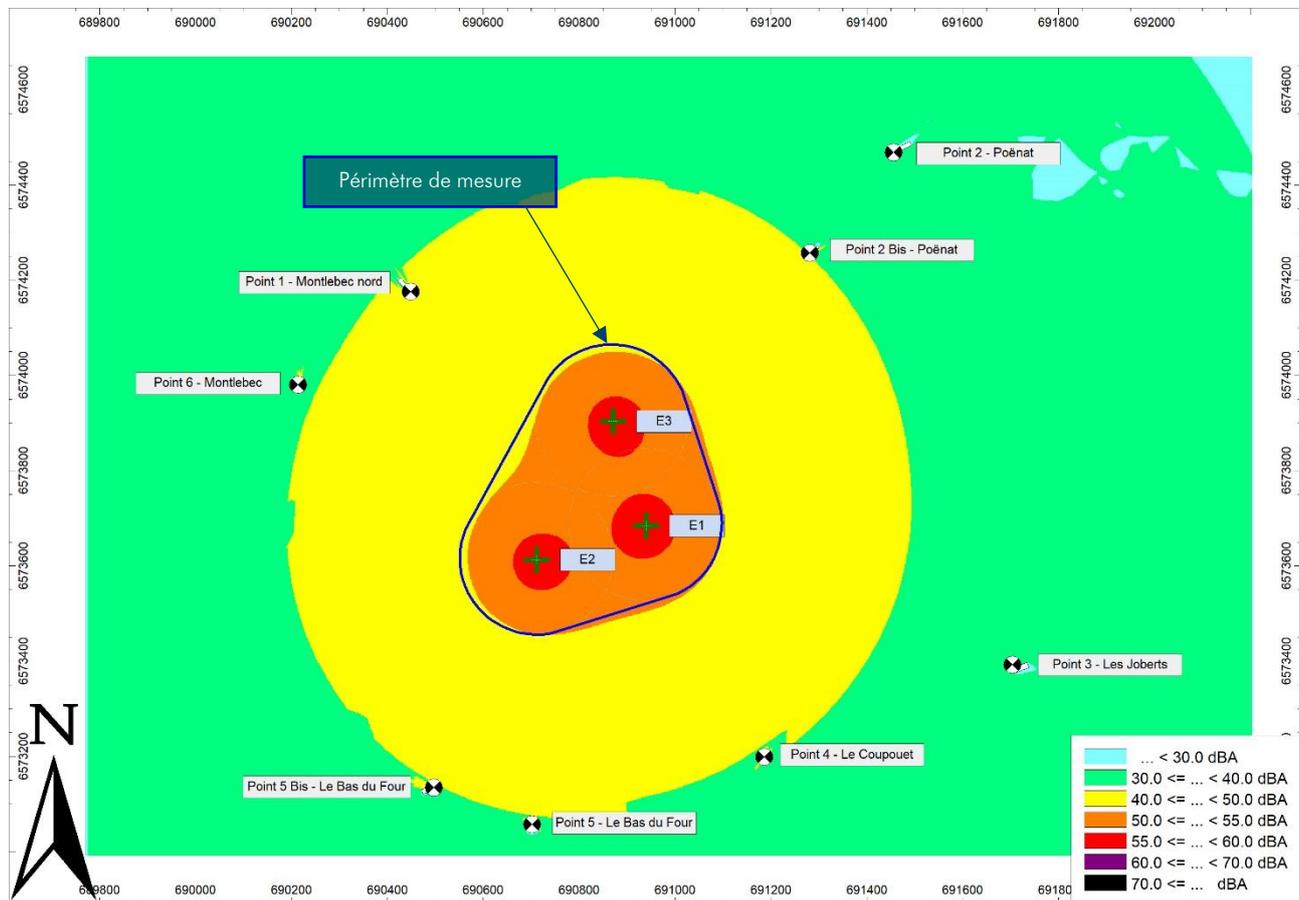
Les dépassements des seuils réglementaires apparaissent aux vitesses standardisées de 3 à 10 m/s (à H= 10m). Ces dépassements sont compris entre 0,5 et 7,0 dBA.

Le risque acoustique est considéré comme probable aux points 5 - Le Bas du Four et 5 Bis - Le Bas du Four et très probable aux points 1 - Montlebec nord, 2 Bis - Poënat, 3 - Les Joberts, 4 - Le Coupouet et 6 - Montlebec.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au point 2 - Poënat.

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 160 m 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 2 m 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 50,5 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 53,5 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.

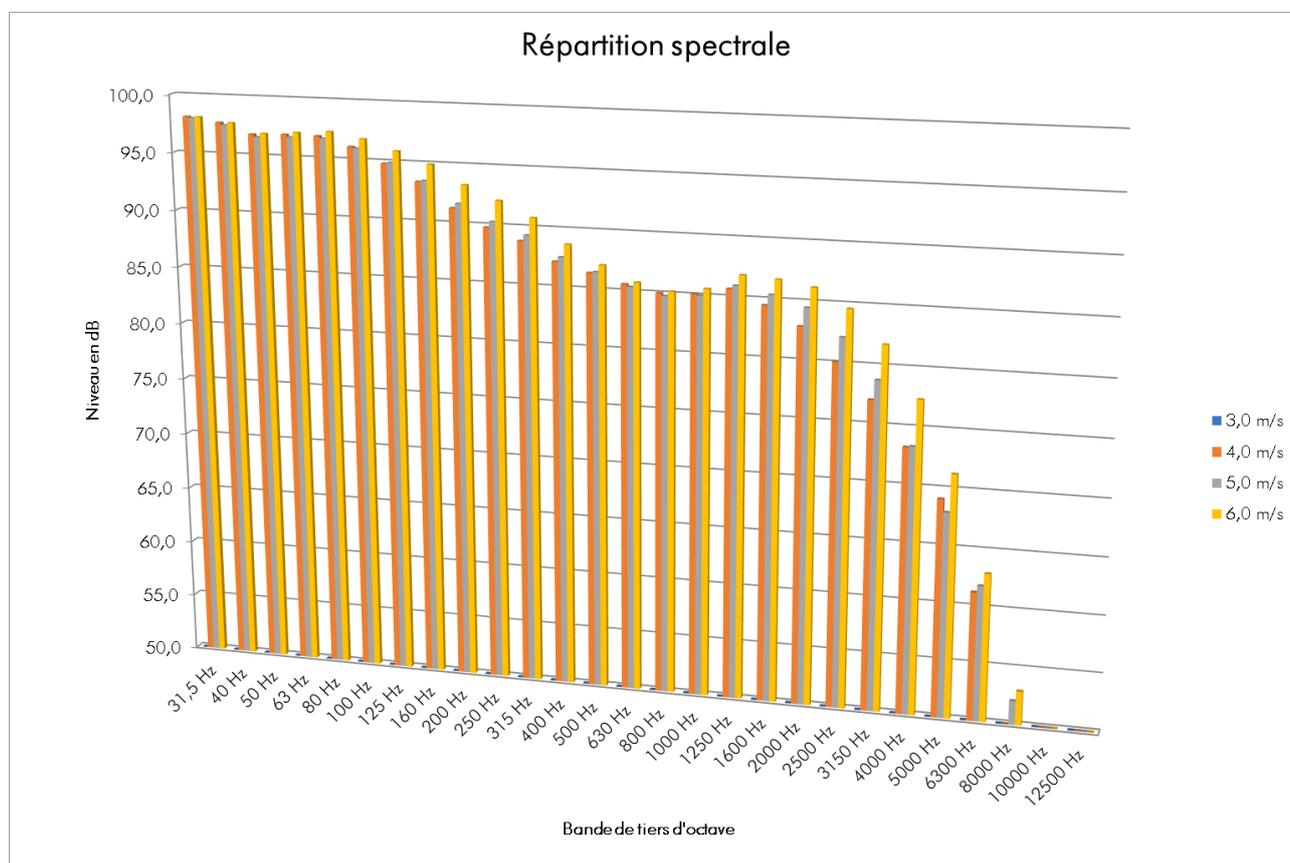
Dans le cas présent, la tonalité marquée est détectée à partir des niveaux spectraux en bande de tiers d'octave et s'établit lorsque la différence :

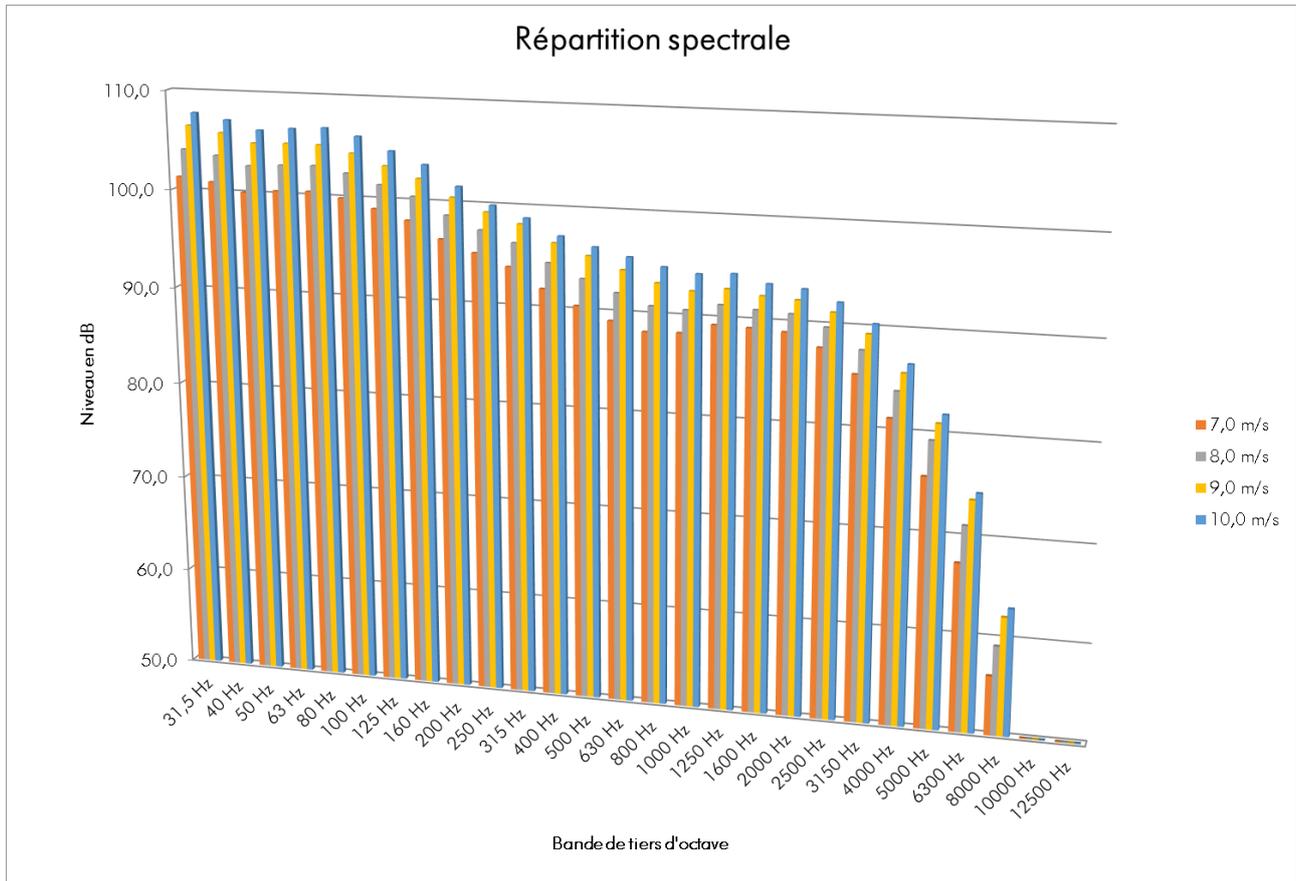
Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 2 bandes 1/3 octave immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures

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 GENERAL ELECTRIC pour les machines de type GE3.2-103, référencé Noise_Emission-NRO_3.2-DFIG-103-xxHz_3MW_EN_r01 daté de 2015. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 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.





Analyse des résultats

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

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

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

8. MESURES COMPENSATOIRES

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.

Le tableau suivant synthétise les niveaux de puissance acoustique des modes de bridage.

LwA (en dBA) – GE3.2-103 - 3,2 MW – HH=81,5m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode NO	95,2	96,5	100,2	103,1	105,0	105,0	105,0	105,0
Mode NRO 104	95,1	96,5	100,0	103,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Mode NRO 103	95,1	96,4	100,0	102,6	103,0	103,0	103,0	103,0
Mode NRO 102	95,1	96,4	100,0	101,7	102,0	102,0	102,0	102,0
Mode NRO 101	95,1	96,4	99,6	100,9	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode NRO 100	95,2	96,5	99,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Ces données sont issues du document Noise_Emission-NRO_3.2-DFIG-103-xxHz_3MW_EN_r01, établi par la société GENERAL ELECTRIC.

Mise en œuvre du bridage

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

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

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du 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.

8.1 Conditions dans lesquelles appliquer le bridage

Le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils règlementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

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

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

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

Périodes

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

- Période diurne : 7h à 20h
- Période intermédiaire de fin de journée: 20h à 22h
- Période intermédiaire de début de journée: 6h à 7h
- Période nocturne : 22h à 6h

8.2 Plan de fonctionnement - Période diurne

Plan de fonctionnement en période diurne en direction ouest

Plan de bridage - Période diurne 7h-20h - O								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO							
Eol n°2	NO			NRO 102	NO			
Eol n°3	Arrêt				NRO 104	NO		

Plan de fonctionnement en période diurne en direction nord-est

Plan de bridage - Période diurne 7h-20h - NE								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO							
Eol n°2	NO			NRO 103	NO			
Eol n°3	Arrêt				NO			

8.3 Plan de fonctionnement - Période intermédiaire de fin de journée

Plan de fonctionnement en période diurne en direction ouest

Plan de bridage - Période fin de journée 20h-22h - O								
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=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO		Arrêt	NRO 100	Arrêt	NRO 100		NRO 104
Eol n°2	NO			Arrêt	NRO 102		NRO 103	NO
Eol n°3	Arrêt			NRO 100	NRO 101			NRO 104

Plan de fonctionnement en période diurne en direction nord-est

Plan de bridage - Période fin de journée 20h-22h - 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=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO		Arrêt				NRO 100	NRO 102
Eol n°2	NO			Arrêt	NRO 101	NRO 103	NRO 102	NO
Eol n°3	Arrêt			NRO 102	NRO 100	NRO 101		NRO 103

8.4 Plan de fonctionnement - Période début de journée

Plan de fonctionnement en période diurne en direction ouest

Plan de bridage - Période début de journée 6h-7h - O								
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=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO				Arrêt			NRO 100
Eol n°2	NO		Arrêt		NRO 101	NRO 100	NRO 101	NRO 102
Eol n°3	Arrêt				NRO 100			NRO 101

Plan de fonctionnement en période diurne en direction nord-est

Plan de bridage - Période début de journée 6h-7h - 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=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO			Arrêt					NRO 100
Eol n°2	NO		Arrêt	NRO 102	NRO 103	NRO 102	NRO 101	NRO 100	
Eol n°3	Arrêt						NRO 100		

8.5 Plan de fonctionnement - Période nocturne

Plan de fonctionnement en période diurne en direction ouest

Plan de bridage - Période nocturne 22h-6h - O								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO	Arrêt	NRO 102	NRO 100	Arrêt			NRO 100
Eol n°2	Arrêt		NRO 101	Arrêt	NRO 100		NRO 101	NRO 103
Eol n°3	NO	Arrêt				NRO 100		

Plan de fonctionnement en période diurne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne 22h-6h - NE								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=81,5m)	≤ 4,9m/s	]4,9-6,3]m/s	]6,3-7,7]m/s	]7,7-9,1]m/s	]9,1-10,5]m/s	]10,5-11,9]m/s	]11,9-13,3]m/s	> 13,3m/s
Eol n°1	NO	Arrêt	NRO 100	Arrêt				NRO 100
Eol n°2	Arrêt				NRO 103	NRO 102	NRO 101	NRO 100
Eol n°3	NO	Arrêt				NRO 100		

8.6 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 réglementaires, et ce dans chacune des directions ouest et nord-est, pour l'ensemble des périodes.

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

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

9. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Beaune d'allier (03).

Le gabarit des turbines qu'il est prévu d'installer a été fixé à une hauteur de 1330m maximum en bout de pale.

Différents type d'éoliennes sont envisagés :

- Vestas V100 (hauteur de moyeu 83m - puissance de 2,0 MW) avec dentelures (option STE),
- GE3.2-103 (hauteur de moyeu 81,5m - puissance de 3,2 MW limité à 3,0MW),

De manière à se placer dans un cas protecteur pour les riverains, le type d'éolienne le plus bruyant a été retenu pour l'étude. Il s'agit du modèle General Electric GE3.2-103 (hauteur de moyeu 81,5m - puissance de 3,2 MW).

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 :

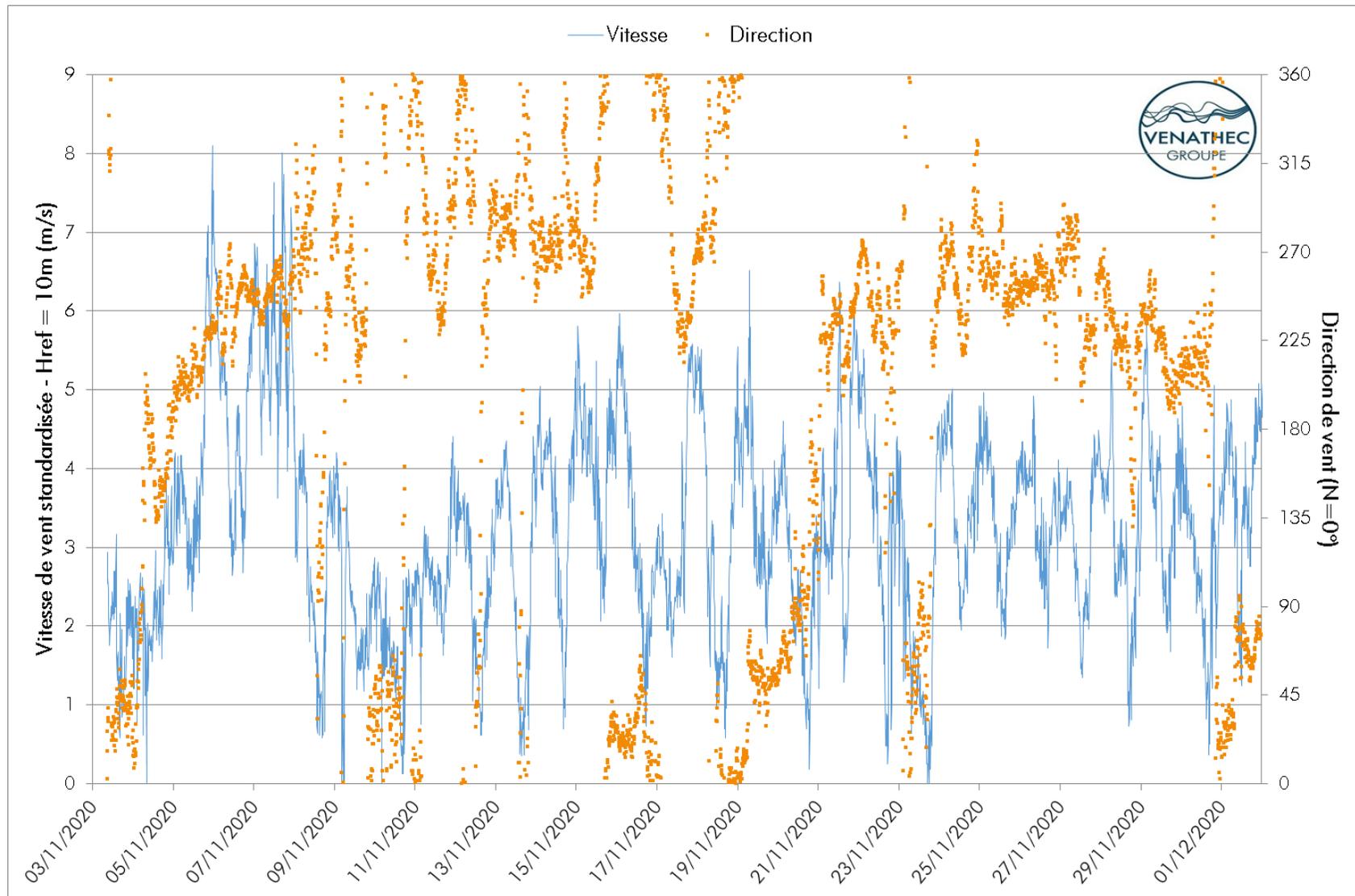
- **L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un risque très probable de non-respect des limites règlementaires en période diurne et en période nocturne**
- **La mise en place de bridage sur certaines machines permettra de respecter les exigences règlementaires ; les plans de fonctionnement ont été élaborés pour les périodes diurne, transitoires et nocturne, pour les deux directions dominantes du site (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 règlementaires.
- L'analyse des niveaux en bandes de tiers d'octave n'a révélé aucune tonalité marquée.

10. ANNEXES

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE.....	58
ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES.....	59
ANNEXE C – NOMBRE D’ECHANTILLONS ET INCERTITUDE DE MESURE.....	60
ANNEXE D – IMPACT DU VENT SUR LE MICROPHONE.....	61
ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS.....	64
ANNEXE F – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE.....	66
ANNEXE G – APPAREILS DE MESURE.....	74
ANNEXE H – INCERTITUDE DE MESURAGE.....	75
ANNEXE I – GLOSSAIRE.....	77
ANNEXE J – EXTRAITS DE L’ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011.....	80
ANNEXE K – EXTRAITS DE L’ARRÊTÉ DU 10 DÉCEMBRE 2021.....	83

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur du mât météorologique H=10m – les vitesses sont standardisées)



ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES

Coordonnées des éoliennes

Coordonnées en Lambert 93			Coordonnées en WGS84		
Description	X	Y	Description	X	Y
E1	690932,65	6573687,77	E1	2,8822800	46,2630100
E2	690711,55	6573612,87	E2	2,8794083	46,2623291
E3	690870,80	6573903,54	E3	2,8814702	46,2649487

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°2 Paënat	340	207	104	37	17	3	0	0	
Point n°3 Les Joberts	225	115	76	33	17	3	0	0	
Point n°4 Le Coupouet	343	201	100	37	17	3	0	0	
Point n°5 Le Bas du Four	159	94	29	5	0	0	0	0	
Point n°6 Montlebec	302	204	85	35	16	3	0	0	

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°2 Paënat	35	283	189	74	21	3	0	0	
Point n°3 Les Joberts	7	110	120	56	21	3	0	0	
Point n°4 Le Coupouet	78	398	202	74	21	3	0	0	
Point n°5 Le Bas du Four	6	46	43	11	0	0	0	0	
Point n°6 Montlebec	100	416	220	76	21	3	0	0	

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°2 Paënat	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	--	--	
Point n°3 Les Joberts	1,3	1,3	1,4	1,8	1,7	1,7	--	--	
Point n°4 Le Coupouet	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	2,8	--	--	
Point n°5 Le Bas du Four	1,3	1,3	1,5	2,2	--	--	--	--	
Point n°6 Montlebec	1,3	1,4	1,6	1,8	1,5	1,9	--	--	

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°2 Paënat	1,6	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4	--	--	
Point n°3 Les Joberts	2,3	1,3	1,4	1,6	1,4	1,4	--	--	
Point n°4 Le Coupouet	1,5	1,3	1,9	2,1	1,5	1,3	--	--	
Point n°5 Le Bas du Four	1,6	1,3	1,4	2,3	--	--	--	--	
Point n°6 Montlebec	1,8	1,5	1,3	1,5	1,6	1,7	2,1	--	

ANNEXE D – IMPACT DU VENT SUR LE MICROPHONE

Pour chaque point de mesure, une corrélation des vitesses de vent mesurées à proximité directe du microphone (à environ 1 mètre) avec les niveaux sonores mesurés, est effectuée.

Les graphiques suivants permettent de visualiser les échantillons impactés par le bruit du vent sur la bonnette de protection.

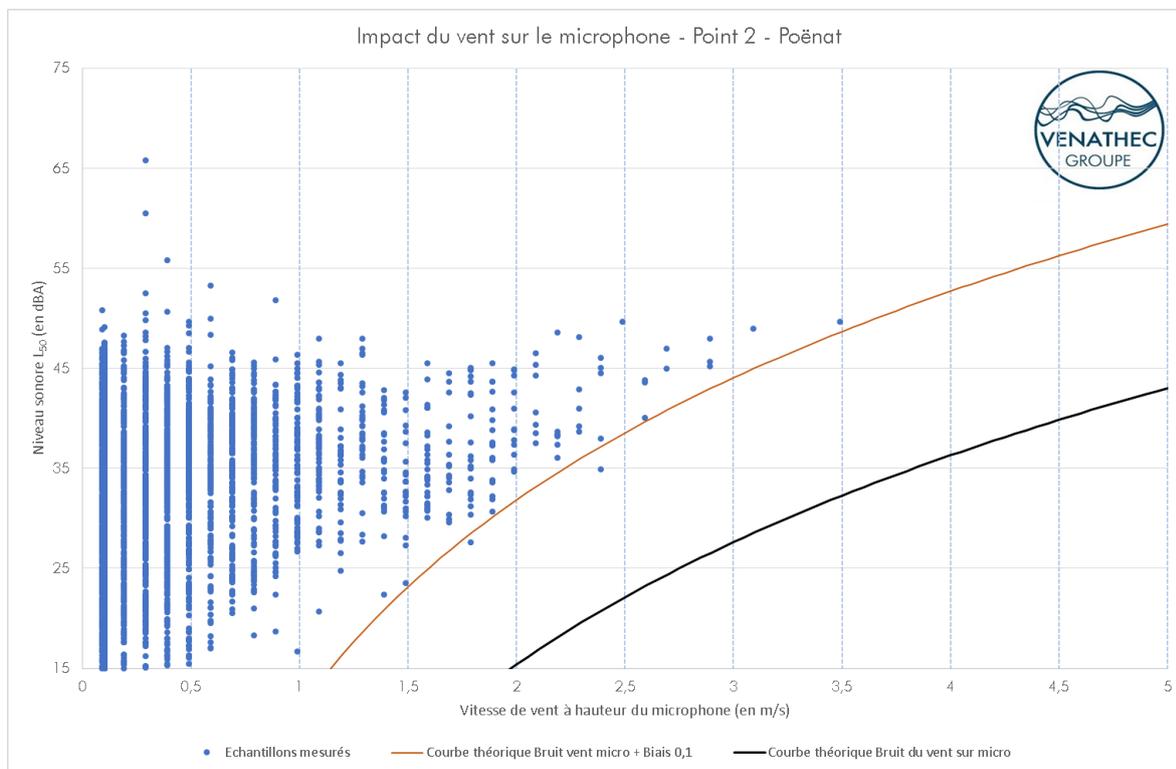
Ces graphiques intègrent la courbe théorique du bruit généré par le vent (référéncée dans le projet de norme NFS 31-114 et issue de la publication « The sounds of high winds » de Van den Berg de 2006), à laquelle un correctif visant à tolérer un biais de 0,1dB est ajouté. Cette courbe garantit une perturbation due au vent, inférieure à 0,1dB.

Ainsi, lorsque des échantillons se situent en dessous de la courbe, cela signifie qu'ils sont trop impactés par le vent et ils sont supprimés de l'analyse si cette perturbation est confirmée lors de la corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent standardisée.

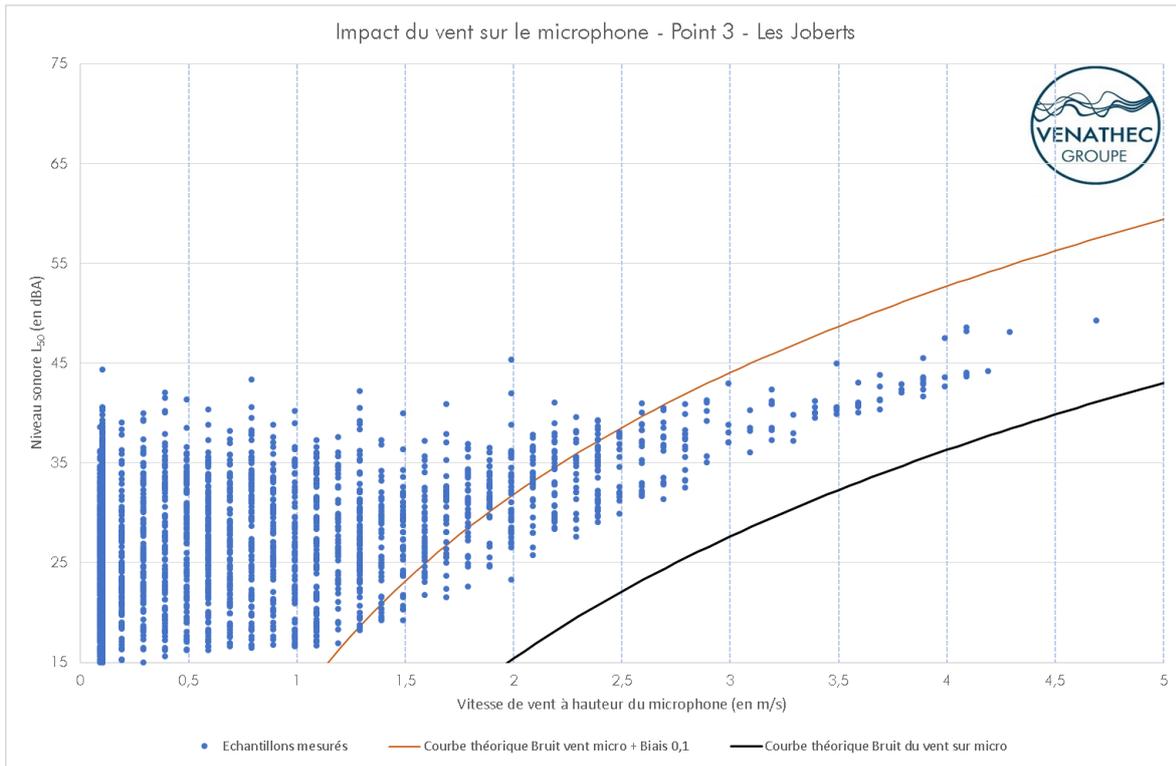
Le biais, correspond à l'espérance de la distribution d'incertitude d'une mesure (ou d'une différence entre deux mesures), moins le mesurande. En d'autres termes c'est l'erreur systématique à laquelle on peut s'attendre lorsqu'on fait une mesure.

Chaque graphique comprend les niveaux sonores $L_{50\ 10\ minutes}$ (échelle des ordonnées - en dBA) et les moyennes 10 minutes des vitesses de vent (échelle des abscisses – en m/s).

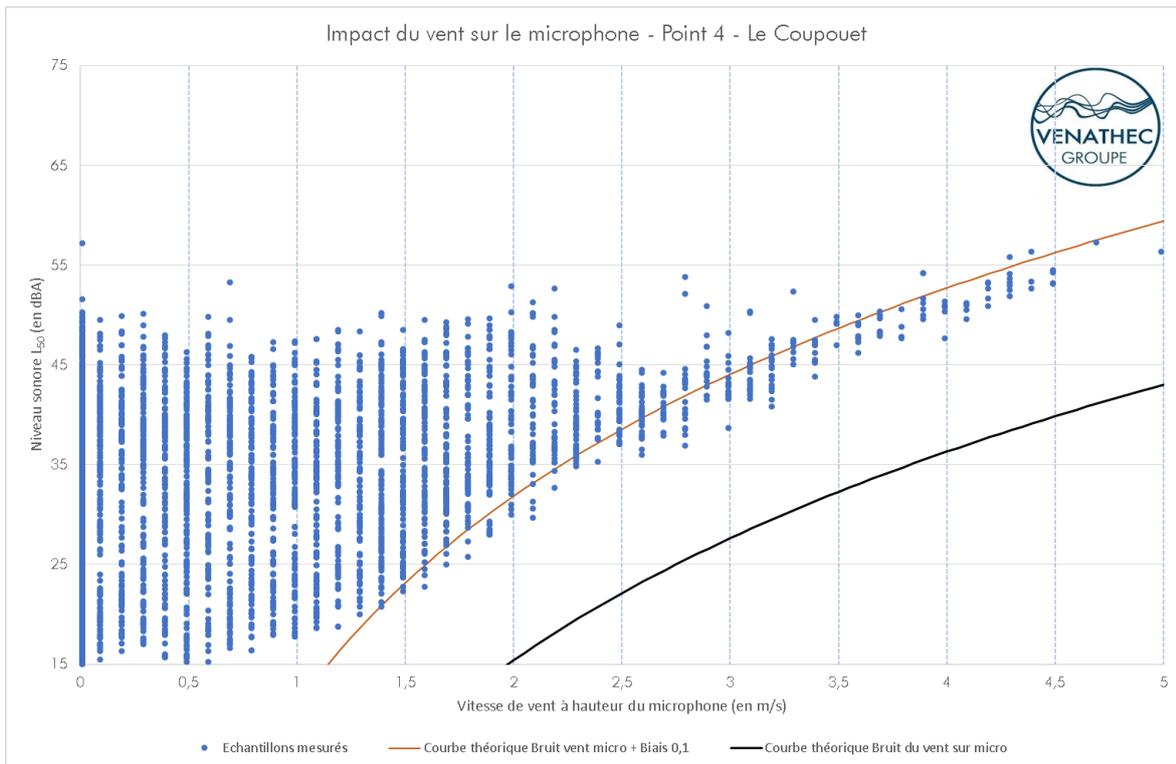
Point n°2 : Poënat



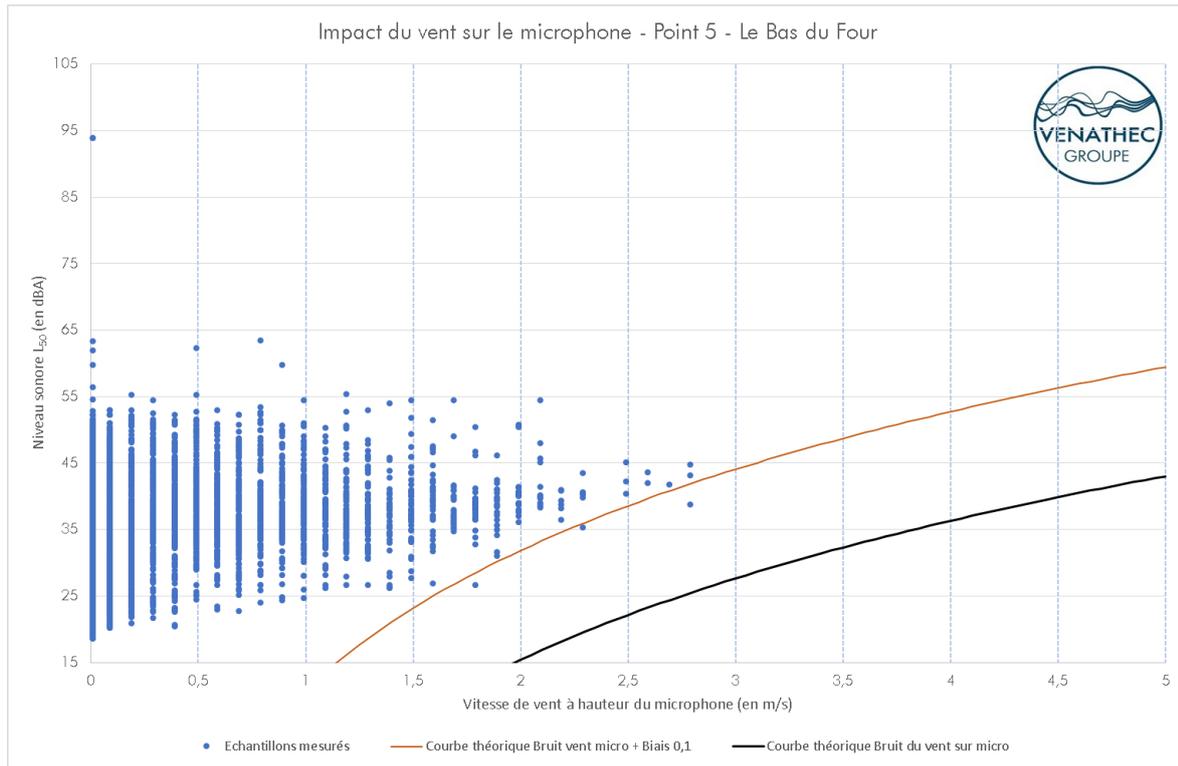
Point n°3 : Les Joberts



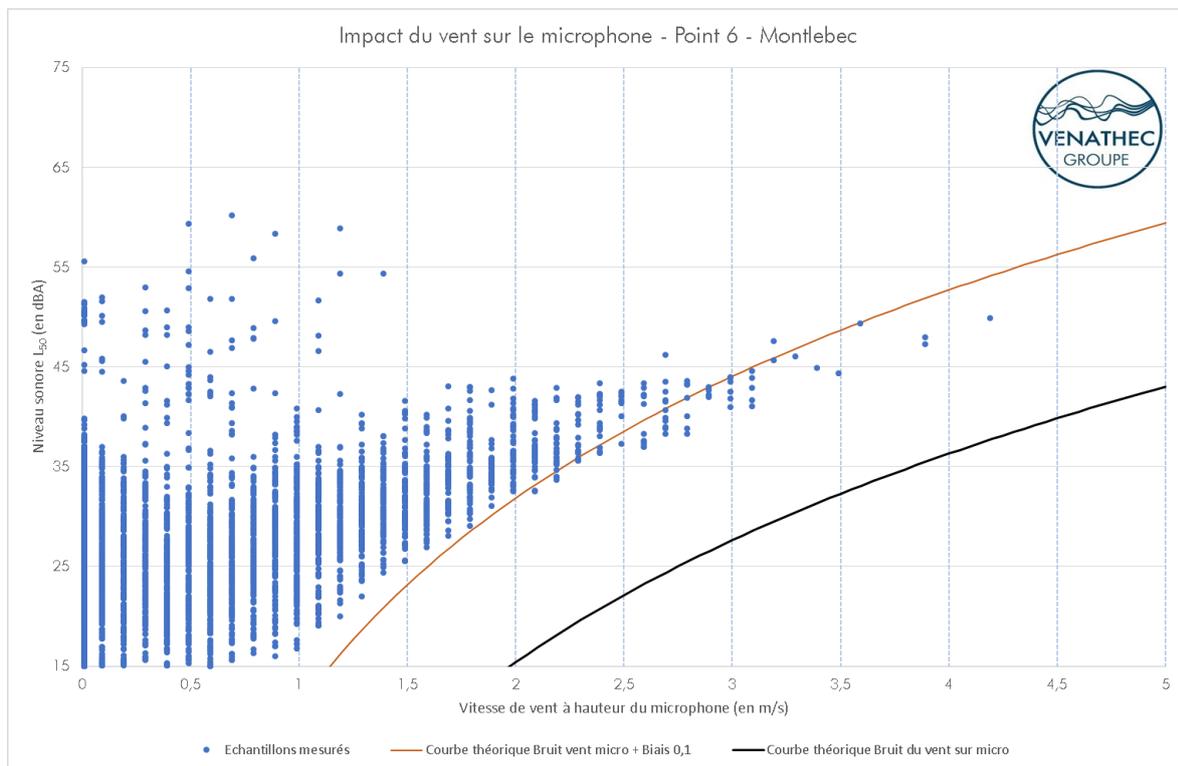
Point n°4 : Le Coupouet



Point n°5 : Le Bas du Four



Point n°6 : Montlebec



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

Appareillage météorologique utilisé

Les conditions météorologiques sont enregistrées à l'aide de notre mât de 10 mètres de hauteur, sur lequel est positionnée une station d'enregistrement (capteur de vent ultrasonique polyvalent).



Nous utilisons un capteur girouette-anémomètre à ultrasons (LCJ capteurs) adapté aux mesures de vents horizontaux. Des transducteurs électroacoustiques communiquent deux à deux par signaux ultrasons, permettant de mesurer la vitesse et la direction du vent induite par le flux d'air selon deux axes orthogonaux.

Selon nos disponibilités matérielles, un anémomètre à coupelles « first class » ou capteur 3D peut également être employé.

Calcul Vitesse de vent référence

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m.

Les vitesses à cette hauteur de référence ne correspondent pas aux valeurs mesurées à 10m pour les raisons suivantes :

- l'objectif est de corréler les niveaux de bruit résiduels en fonction des régimes de fonctionnement des éoliennes
- les émissions sonores des éoliennes dépendent de la vitesse du vent sur leurs pâles, approximée à la hauteur de moyeu

- le profil vertical de vent (cisaillement vertical ou wind shear) influe de manière importante sur la différence des vitesses de vent à 10m au-dessus du sol et à hauteur de moyeu
- les données de puissance acoustique des aérogénérateurs sont fournies à partir de mesure de vitesse de vent à hauteur de nacelle généralement, reconvertie à 10m à l'aide d'un profil standard (exposant de cisaillement de 0,16 ou longueur de rugosité de 0,05m), conformément à la norme : IEC 61 400 – 11 et 12 « Aérogénérateurs - Techniques de mesure du bruit acoustique »
- le profil vertical de vent varie de manière plus ou moins importante au cours d'une journée ainsi qu'au cours de l'année, et l'exposant de cisaillement le caractérisant est très fréquemment supérieur à la valeur standard 0,16 en période nocturne

Ainsi, selon les recommandations :

- du projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- du 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)

L'objectif est d'estimer la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes puis de la convertir à la hauteur de référence (fixée à 10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m.

C'est pourquoi, nous avons développé un calcul de standardisation de la vitesse de vent à Hauteur de référence : Href permettant, à partir des relevés de vitesse à 10 m, d'extrapoler la vitesse de vent standardisée à Href.

Ce calcul est basé sur les données connues du site concerné (cisaillement moyen diurne / nocturne), sur une analyse qualitative, ainsi que sur des relevés météorologiques annuels de plusieurs sites, et nous permet de prendre en compte une tendance horaire moyenne de l'évolution de l'exposant de cisaillement en fonction de la vitesse de vent.

Méthode de calcul

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

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	Lres
Niveau particulier des éoliennes	Évaluation de la contribution sonore des éoliennes à l'aide du logiciel CadnaA	Lpart
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10 (Lres /10) + 10 (Lpart/10))$	Lamb
Émergence prévisionnelle	$E = Lamb - Lres$	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)	$= Lamb-CA$	D_A
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (Emax)	$= E-Emax$	D_E
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(D_A ; D_E)$	D

ANNEXE F – 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 7h-20h – Secteur ouest

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne 7h-20h – Secteur O										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	34,5	35,0	37,5	40,0	46,0	47,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	36,0	37,5	39,5	40,0	45,0	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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 2 Bis - Poënat	Lamb	37,0	38,0	40,0	41,0	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	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 3 - Les Joberts	Lamb	32,5	33,0	35,5	38,5	44,0	46,0	48,0	48,5	FAIBLE
	E	3,0	3,5	4,0	3,5	2,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	39,5	44,0	49,0	52,5	55,5	58,5	61,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	41,0	44,0	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	3,0	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	41,5	45,0	48,0	49,0	50,0	50,5	FAIBLE
	E	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,0	34,5	38,5	41,0	45,0	46,5	47,0	48,0	FAIBLE
	E	5,5	5,0	4,5	3,0	4,0	3,5	3,0	2,0	
	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 diurne 7h-20h – Secteur nord-est

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne 7h-20h – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	34,0	34,5	37,5	40,0	46,0	47,0	47,5	48,0	FAIBLE
	E	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	36,0	37,0	39,0	39,0	44,0	45,0	46,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	37,0	38,0	40,0	41,0	46,0	47,0	48,0	49,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	33,0	33,0	36,0	39,5	44,5	46,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	3,5	3,5	4,5	4,5	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 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	40,0	44,0	49,0	52,5	55,5	58,5	61,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	41,0	44,5	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	41,0	44,5	47,0	48,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	3,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,0	35,0	38,5	42,0	45,5	46,5	47,5	48,0	FAIBLE
	E	6,0	5,5	4,5	3,5	4,5	3,5	3,0	2,5	
	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 fin de journée 20h-22h – Secteur ouest

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période fin de journée 20h-22h – Secteur O										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	33,5	34,5	35,0	40,0	42,5	43,5	43,0	46,0	FAIBLE
	E	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	3,5	5,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	29,0	30,5	31,0	37,0	39,5	40,5	41,0	42,5	FAIBLE
	E	4,0	3,5	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	31,5	32,5	32,5	39,0	41,0	42,0	42,5	44,5	FAIBLE
	E	6,5	5,5	4,0	4,5	3,0	3,0	3,0	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	30,0	31,0	30,5	34,5	36,0	37,5	39,0	41,0	FAIBLE
	E	10,0	10,0	8,5	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	33,0	34,0	35,0	41,0	44,5	46,0	47,0	48,0	FAIBLE
	E	14,5	13,5	5,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	36,0	36,5	38,5	40,5	43,0	44,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	4,0	4,5	3,5	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	36,0	36,5	38,5	41,0	44,0	45,5	45,5	48,0	FAIBLE
	E	4,0	4,5	3,5	2,0	2,5	3,0	2,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	32,5	33,5	35,0	37,5	42,0	44,5	46,0	47,5	FAIBLE
	E	13,5	13,0	8,5	5,0	3,5	2,0	1,5	2,0	
	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 fin de journée 20h-22h – Secteur nord-est

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période fin de journée 20h-22h – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	33,5	34,0	35,0	39,5	41,5	42,5	43,0	45,0	FAIBLE
	E	4,5	4,5	5,0	4,5	3,5	3,5	3,5	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	27,0	28,5	29,0	35,0	38,0	39,0	40,0	40,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	31,5	32,5	32,0	38,5	40,0	41,5	42,5	43,5	FAIBLE
	E	6,5	5,5	3,5	4,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	30,5	31,5	30,0	34,0	36,0	37,5	39,0	41,0	FAIBLE
	E	10,5	10,5	8,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	33,5	34,0	35,0	39,5	44,0	45,5	47,0	48,0	FAIBLE
	E	14,5	13,5	5,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	36,0	36,5	38,5	40,0	43,0	44,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	4,0	4,5	3,5	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	36,0	36,5	39,0	40,5	43,0	44,5	45,0	47,0	FAIBLE
	E	4,0	4,5	4,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	33,0	33,5	35,0	37,0	41,5	44,5	46,0	47,5	FAIBLE
	E	14,0	13,0	8,5	5,0	3,0	2,0	1,5	2,0	
	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 début de journée 6h-7h – Secteur ouest

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période début de journée 6h-7h – Secteur O										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	34,5	35,0	35,5	38,0	43,5	44,5	45,5	47,0	FAIBLE
	E	3,5	4,0	2,5	3,0	2,5	1,5	1,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	36,0	37,5	39,0	39,5	44,0	45,0	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	37,0	38,0	39,5	40,5	44,5	45,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	30,0	31,0	32,0	35,0	35,0	35,5	37,0	39,0	FAIBLE
	E	10,0	10,0	10,0	6,5	4,5	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	39,5	44,0	48,5	52,0	55,0	58,5	61,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	0,5	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 5 - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	39,5	43,0	45,0	47,0	48,5	49,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	1,5	1,0	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 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	39,5	43,5	45,5	47,0	48,5	49,5	FAIBLE
	E	2,0	2,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,0	34,5	36,0	39,5	43,0	44,0	45,0	46,5	FAIBLE
	E	5,5	5,0	2,5	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

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 début de journée 6h-7h – Secteur nord-est

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période début de journée 6h-7h – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	34,0	34,5	35,5	38,0	42,5	43,5	45,5	46,5	FAIBLE
	E	3,5	4,0	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 2 - Poënat	Lamb	36,0	37,0	39,0	38,5	43,5	45,0	46,5	47,5	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 2 Bis - Poënat	Lamb	37,0	38,0	39,5	39,0	44,0	45,0	46,5	48,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	30,5	31,5	33,0	33,0	35,0	35,5	37,0	39,0	FAIBLE
	E	10,5	10,5	11,0	4,5	4,5	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	38,5	40,0	44,0	48,5	52,0	55,0	58,5	61,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	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 5 - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	39,5	43,0	45,5	47,0	48,5	49,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	38,5	38,5	39,5	43,5	45,5	47,0	48,5	49,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	34,0	35,0	36,0	40,5	43,0	44,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	6,0	5,5	2,5	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

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 22h-06h – Secteur ouest

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne 22h-06h – Secteur O										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	35,0	32,0	34,5	37,5	40,5	42,0	42,0	44,0	FAIBLE
	E	6,5	2,5	4,5	2,5	2,5	3,0	2,5	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	30,5	29,0	30,5	36,0	38,5	40,0	40,5	41,5	FAIBLE
	E	5,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Bis - Poënat	Lamb	33,5	31,5	32,0	37,5	39,5	41,0	41,5	42,5	FAIBLE
	E	8,5	4,5	3,5	3,0	2,0	2,0	2,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	30,0	29,0	30,0	34,0	35,0	35,5	37,0	39,0	FAIBLE
	E	10,0	8,0	8,0	5,5	4,5	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	32,0	31,5	35,0	41,5	44,5	45,5	46,5	47,5	FAIBLE
	E	13,5	11,0	5,0	2,5	1,0	0,5	0,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 - Le Bas du Four	Lamb	34,5	34,5	38,0	41,0	43,0	43,5	44,0	46,0	FAIBLE
	E	2,5	2,5	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	35,0	34,5	38,5	41,5	43,5	44,0	44,5	46,5	FAIBLE
	E	3,0	2,5	3,0	2,0	2,0	1,5	1,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	32,5	29,5	34,5	35,0	40,5	44,0	45,0	46,5	FAIBLE
	E	13,5	9,0	8,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

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 22h-6h – Secteur nord-est

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne 22h-6h – Secteur NE										
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	Risque
Point 1 - Montlebec nord	Lamb	35,0	32,0	30,0	36,5	40,5	41,0	42,0	43,0	FAIBLE
	E	6,5	2,5	0,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 - Poënat	Lamb	28,5	28,5	28,5	34,5	37,5	39,0	39,5	40,0	FAIBLE
	E	3,5	1,5	0,0	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 2 Bis - Poënat	Lamb	33,5	31,5	28,5	36,5	38,5	39,5	41,5	42,0	FAIBLE
	E	8,5	4,5	0,0	2,5	0,5	0,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 - Les Joberts	Lamb	30,5	30,0	22,0	34,5	35,0	35,5	37,0	39,0	FAIBLE
	E	10,5	9,0	0,0	6,0	4,5	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 - Le Coupouet	Lamb	32,5	32,0	30,0	40,5	44,0	45,5	46,5	47,0	FAIBLE
	E	14,0	11,5	0,0	1,5	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 5 - Le Bas du Four	Lamb	35,0	34,5	35,0	40,5	43,5	44,0	44,0	45,5	FAIBLE
	E	3,0	2,5	0,0	1,0	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 5 Bis - Le Bas du Four	Lamb	35,0	34,0	35,0	40,5	43,5	44,0	44,5	45,5	FAIBLE
	E	3,0	2,0	0,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 - Montlebec	Lamb	32,5	29,5	26,5	35,5	41,5	44,0	45,5	46,5	FAIBLE
	E	13,5	9,0	0,0	3,0	3,0	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.

ANNEXE G – APPAREILS DE MESURE

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

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	SVANTEK	SVAN 977A	59694 59691 69230-69233 69200 69234
Calibreur	01dB	CAL 21	50241686
Préamplificateur	<i>Associé au sonomètre*</i>		
Microphone	ACO PACIFIC	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 H – 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 protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre, dans sa version du 21/10/2021.

Les incertitudes évaluées par ce protocole 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 situation-type et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques.

Incertitude de type A

Pour chaque situation-type et pour chaque classe de vitesse de vent, on calculera :

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

$$u_{L_p,A} = 1,858 \left(\frac{2n_k-2}{2n_k-3} \right) \frac{MAD(L_p)}{\sqrt{n_k-1}}$$

Avec :

$MAD(L_p)$ = médiane(| L_p – médiane(L_p)|) où \bar{L}_p = médiane(L_p) et n_k est le nombre d'échantillons de niveaux sonores dans la classe de vent k.

Incertitude de type B

Incertitude métrologique :

$$u_{L_p,B} = \sqrt{\sum_n u_{L_p,n,B}^2 + u_{vent}^2 + U_{b\ vent}^2}$$

Où $u_{L_p,n,B}$ sont les incertitudes-types de chaque facteur d'influence liée à l'instrumentation et à l'influence des conditions d'environnement sur l'instrumentation.

u_{vent} est l'incertitude-type due au bruit du vent sur le microphone (entre 0,1 et 0,2 dBA selon le diamètre de la protection anti-vent).

Le tableau suivant permettra d'évaluer les $u_{L_p,n,B}$.

$u_{L_p,n,B}$	Facteur d'influence	Incetitude-type	Condition
$u_{L_p,1,B}$	Calibrage	0,25 dB	
$u_{L_p,2,B}$	Directivité	0,43 dB si $f < 1$ kHz	Direction de référence du microphone : axe vertical
		0,58 dB si $f < 2$ kHz	
$u_{L_p,3,B}$	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	0,58 dB	50 Hz < f < 5 kHz
$u_{L_p,4,B}$	Température de l'air	0,28 dB	-10 °C < T° < +50 °C
$u_{L_p,5,B}$	Humidité de l'air	0,28 dB	25 % < hum < 90 %
$u_{L_p,6,B}$	Pression statique de l'air	0,23 dB	850 hPa < P < 1080 hPa
$u_{L_p,7,B}$	Linéarité de niveau	0,46 dB	
$u_{L_p,8,B}$	Ecran anti-vent	0,28 dB	63 Hz < f < 2 kHz
	Incetitude-type composée :		
	$u_B = \sqrt{\sum_k u_{B,k}^2}$	$u_{L_p,B} = 1,1$ dBA	63 Hz < f < 2 kHz

Incertitude composée des indicateurs de bruit ambiant ou résiduel :

$$u_{\bar{L}_{p,k}} = \sqrt{u_{\bar{L}_{p,A}}^2 + u_{\bar{L}_{p,B}}^2}$$

Incertitude composée de l'émergence :

$$u_{E,k} = \sqrt{u_{\bar{L}_{amb,k}}^2 + u_{\bar{L}_{res,k}}^2}$$

Où $u_{\bar{L}_{amb,k}}$ et $u_{\bar{L}_{res,k}}$ sont respectivement les incertitude-types des indicateurs de niveau sonore de bruit ambiant et résiduel estimées suivant la méthode donnée dans le paragraphe précédent.

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 I – 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.

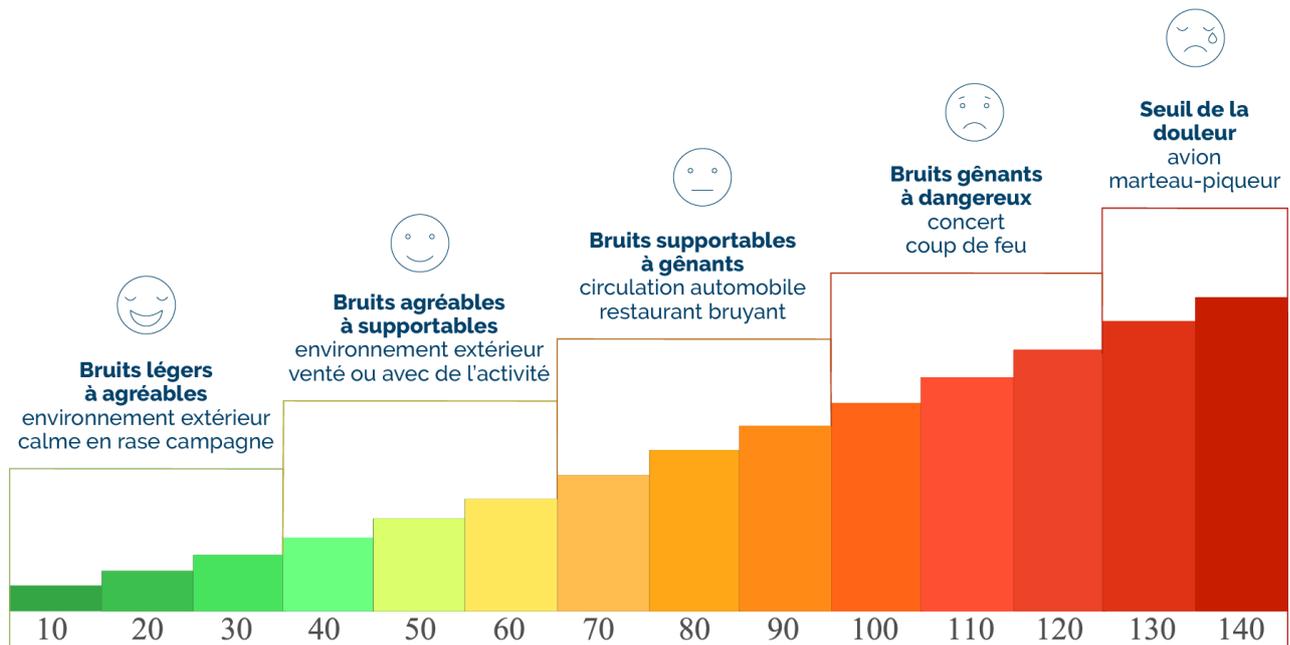


Le décibel pondéré A (dBA)

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 : $H_{ref} = 10m$

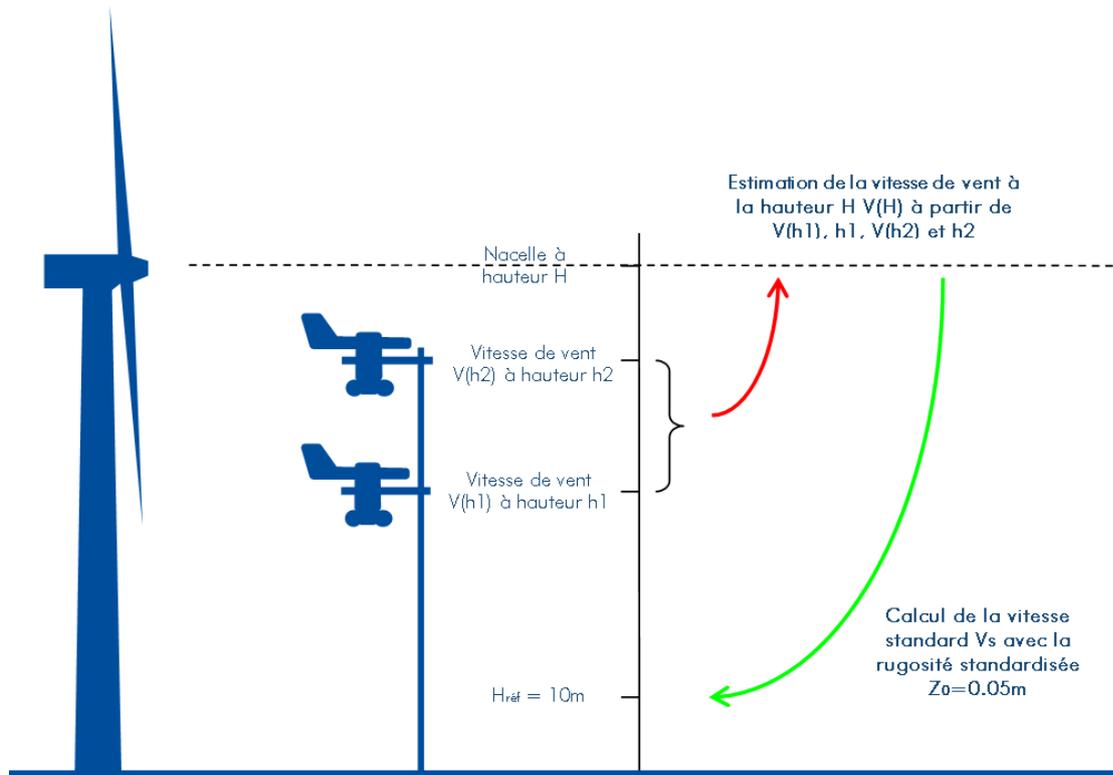
La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10 m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée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

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 0,05 m 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 10 m.



(Source : Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien)

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.

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

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

ANNEXE J – 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 K – EXTRAITS DE L'ARRÊTÉ DU 10 DÉCEMBRE 2021

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

NOR : TREP213655A

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

Objet : modification de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

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

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

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

La ministre de la transition écologique,

Vu le code de l'environnement, notamment le titre VIII de son livre 1^{er} et le titre 1^{er} de son livre V ;

Vu l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;

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

Vu l'avis des ministres intéressés ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

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

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

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

Arrête :

Art. 1^{er}. – L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement est modifié conformément aux dispositions des articles 2 à 22 du présent arrêté.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dans la définition de zones à émergence réglementée :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Au point II :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le deuxième alinéa est remplacé par les deux alinéas suivants :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fait le 10 décembre 2021.

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