



Rapport n°25-20-60-01375-02-G-TMA

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Projet des Eoliennes d'Iris sur les communes de Maillet et Cluis (36)



AGENCE LORRAINE
22, avenue de la Garenne
54000 NANCY
Tél. : +33 3 83 56 02 25
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°25-20-60-01375-02-G-TMA

CLIENT	Etablissement	h2air	
	Adresse	8 rue Fabienne Landy, 37700 Saint-Pierre-des-Corps	
	Tél.	06 58 36 97 04	
INTERLOCUTEUR	Nom	Justine MABIRE	
	Fonction	Responsable de projets éoliens - autorisations	
	Courriel	jmabire@h2air.fr	
VENATHEC	Date	15/12/2025	
	Version du rapport	G	
	Nom	Thierry MARTIN RITTER	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 81 pages

SOMMAIRE

1.	RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	5
2.	OBJET DE L'ÉTUDE	6
3.	PRÉSENTATION DU PROJET.....	7
3.1	Localisation du projet	7
3.2	Caractéristiques du projet	8
3.3	Choix des machines	8
4.	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	10
4.1	Textes de référence.....	10
4.2	Critères règlementaires	10
4.3	Incertitudes et limites de l'étude	11
5.	ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL.....	12
5.1	Localisation des points de mesure.....	12
5.2	Déroulement des mesurages	12
5.3	Mesure météorologique	13
5.4	Conditions météorologiques rencontrées.....	13
5.5	Principe d'analyse des mesures.....	14
5.6	Choix des classes homogènes	15
5.7	Fiches résultats aux points de mesure de longue durée	18
5.8	Fiches résultats aux points de mesure de courte durée	34
5.9	Indicateurs du bruit résiduel diurne - Secteur SSO]165° ; 225°].....	41
5.10	Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur SSO]165° ; 225°]	41
5.11	Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur SSO]165° ; 225°]	42
6.	SENSIBILITÉ ET ENJEUX.....	43
6.1	Sensibilité	43
6.2	Enjeux	44
6.3	Évolution de l'environnement sonore.....	44
7.	IMPACT ACOUSTIQUE.....	46
7.1	Estimation de l'impact sur le voisinage	46
7.2	Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation	55
7.3	Tonalité marquée	56
8.	MESURES DE RÉDUCTION DU BRUIT	59
8.1	Solutions envisagées.....	59
8.2	Le bridage pour réduire le bruit de l'éolienne	59
8.3	Conditions dans lesquelles appliquer le bridage	59
8.4	Plan de fonctionnement - Période diurne	60
8.5	Plan de fonctionnement - Période de fin de journée	60
8.6	Plan de fonctionnement - Période de fin de nuit	61
8.7	Plan de fonctionnement - Période nocturne	61
8.8	Évaluation de l'impact sonore après bridage	62

9. CONCLUSION.....63

10. ANNEXES.....64

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 les communes de Maillet et Cluis (36).

Descriptif du projet

Le projet prévoit l'implantation de 4 éoliennes réparties sur une zone. Différents gabarits d'éoliennes sont envisagés, correspondant à un diamètre de rotor maximal de 150 m sur les éoliennes E1 et E3 et de 136 m sur E2 et E4. L'étude d'impact a donc été réalisée avec des éoliennes de type Vestas V150 et V136. Ces éoliennes disposent respectivement d'une hauteur de moyeu de 125 m et 142 m, et d'une puissance nominale respectivement de 6 MW et 3,6 MW.

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

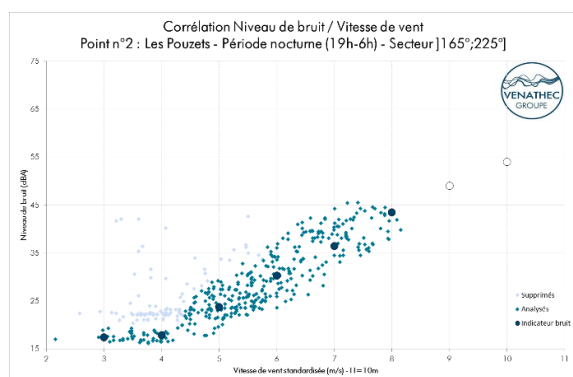
Campagne de mesure acoustique

Les mesures se sont déroulées du 10 au 24 février 2021, au niveau de 10 habitations voisines du projet et qui sont potentiellement parmi les plus impactées.

Les conditions météorologiques apparues durant la campagne s'approchent des moyennes annuelles. En effet, la direction de vent fût principalement sud-sud-ouest pour une direction dominante du site en ouest-sud-ouest.

Les vitesses de vent observées pendant la campagne de mesure ont permis de couvrir une majeure partie de la plage de fonctionnement de l'éolienne (les niveaux sonores émis par les éoliennes étant à leur maximum dès 7 m/s en mode standard). En effet, les vitesses de vent ont atteint 8 m/s de nuit (période la plus critique au sens réglementaire) 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 2 au lieu-dit Pouzet

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.

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

De jour 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.

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

2. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Maillet et Cluis (36), la société h2air 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 de réduction du bruit.

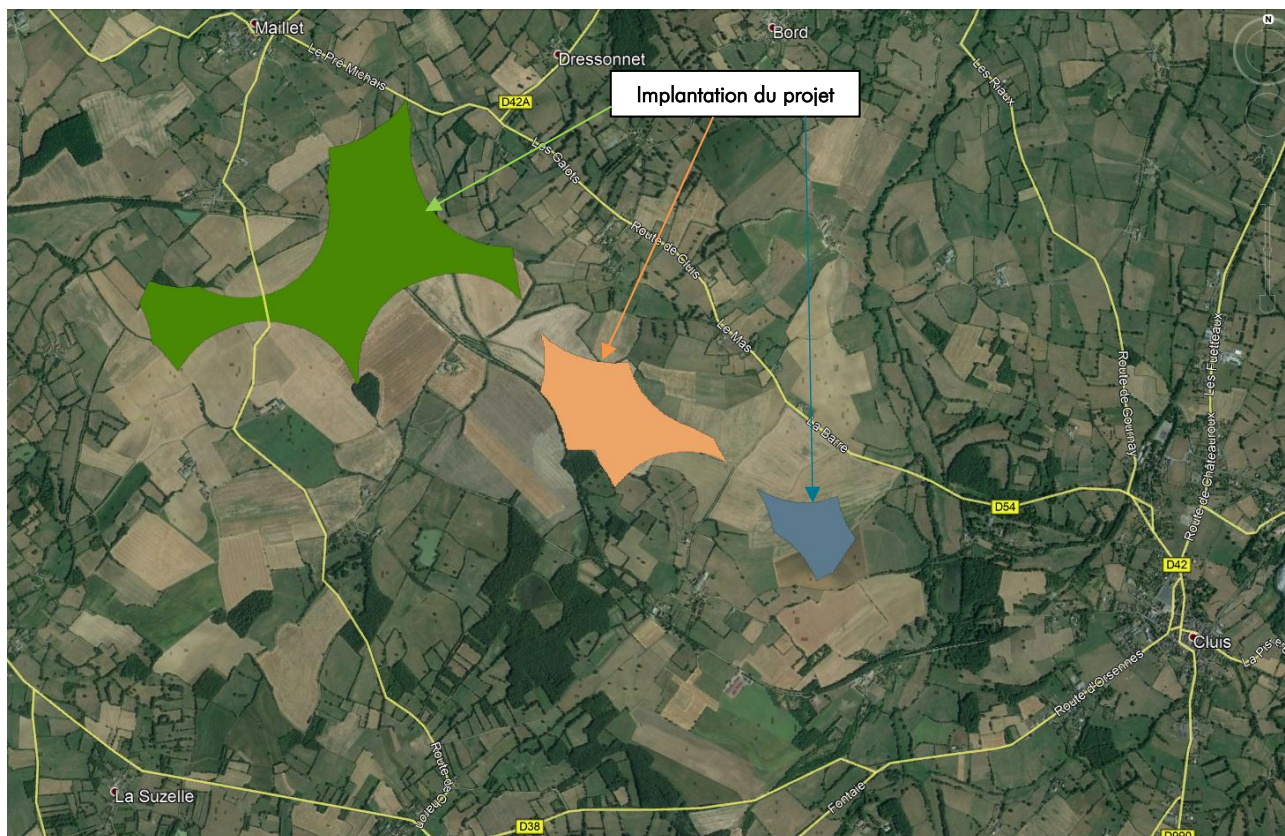
3. PRÉSENTATION DU PROJET

3.1 Localisation du projet

Le projet d'implantation du parc éolien étudié est situé sur les communes de Maillet et Cluis (36).

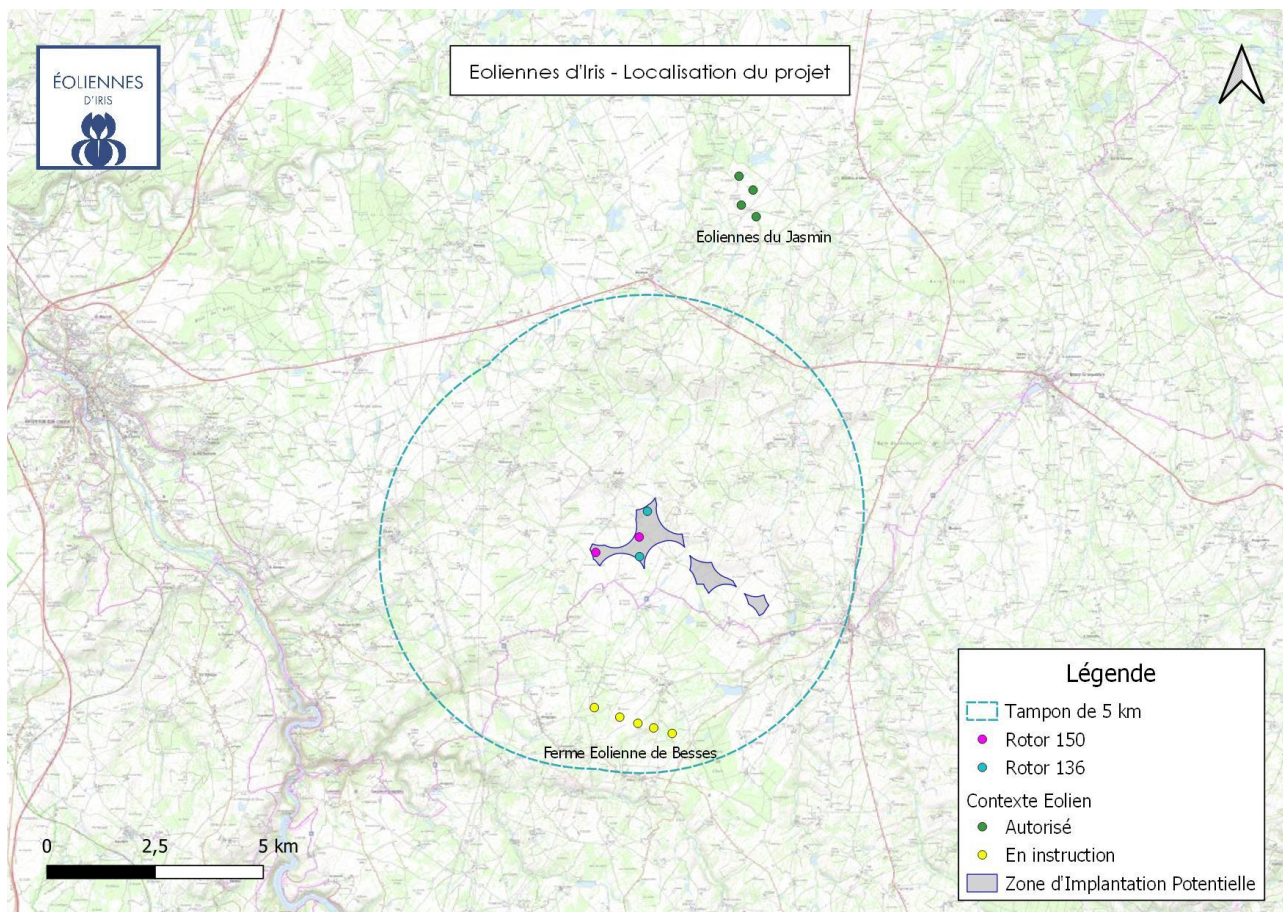
Le projet est implanté sur une zone rurale avec un habitat diffus. Le projet initial consistait à répartir les éoliennes du projet sur trois zones. Seule la zone la plus au nord (zone verte sur la carte) a finalement été retenue.

Une carte d'implantation des éoliennes est présentée en partie 7.1.



Zones d'implantation du projet éolien d'Iris

Aucun parc éolien n'est actuellement présent sur la zone, dans un rayon de plus de 3 km. Comme le montre la carte ci-après, le projet éolien le plus proche se trouve en effet à 3,6 km au sud du projet, les effets cumulés du projet d'Iris et des parcs et projets voisins est donc similaire à l'étude d'impact du projet d'Iris seul.



Contexte éolien dans la zone d'étude

3.2 Caractéristiques du projet

Le projet prévoit l'implantation de 4 éoliennes.

Les détails concernant les éoliennes sont fournis ci-après et en partie 7.1.1.

Les coordonnées d'implantation sont fournies en ANNEXE B.

3.3 Choix des machines

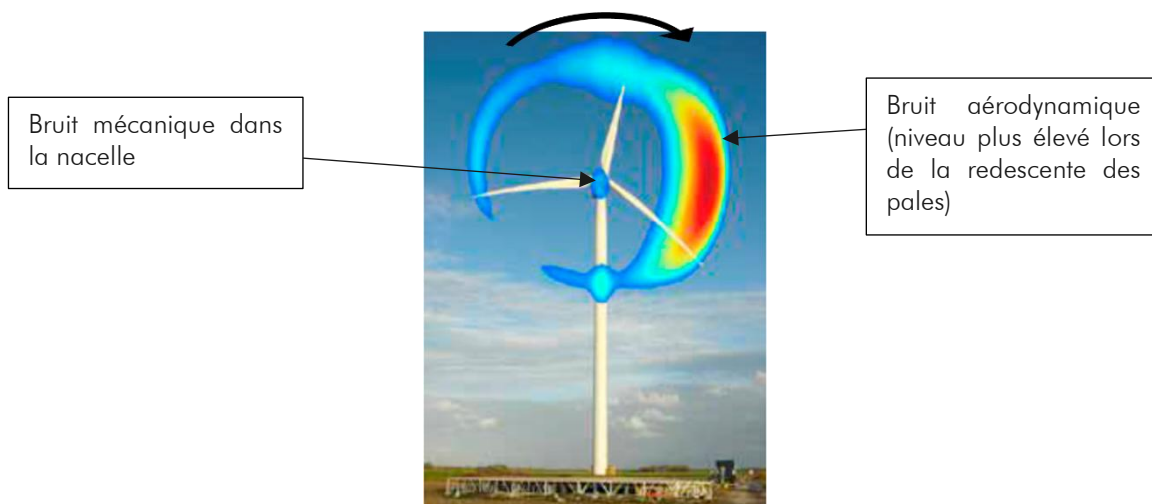
Le gabarit des turbines qu'il est prévu d'installer a été fixé à un diamètre de rotor maximal de 150 m pour les éoliennes E1 et E3, ou de 136 m pour E2 et E4.

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

- Pour un rotor maximal de 150 m : Vestas V150 (hauteur de moyeu 125 m - puissance de 6 MW) avec dentelures* (option STE),
- Pour un rotor maximal de 136 m : Vestas V136 (hauteur de moyeu 142 m - puissance de 3,6 MW) avec dentelures* (option STE).

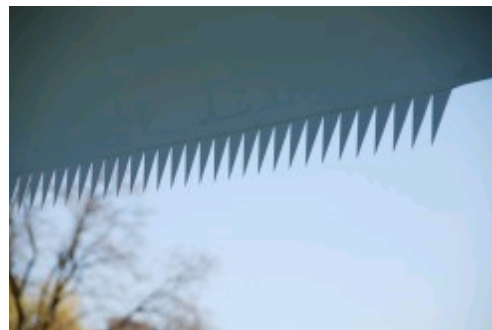
* Dentelures

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



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.

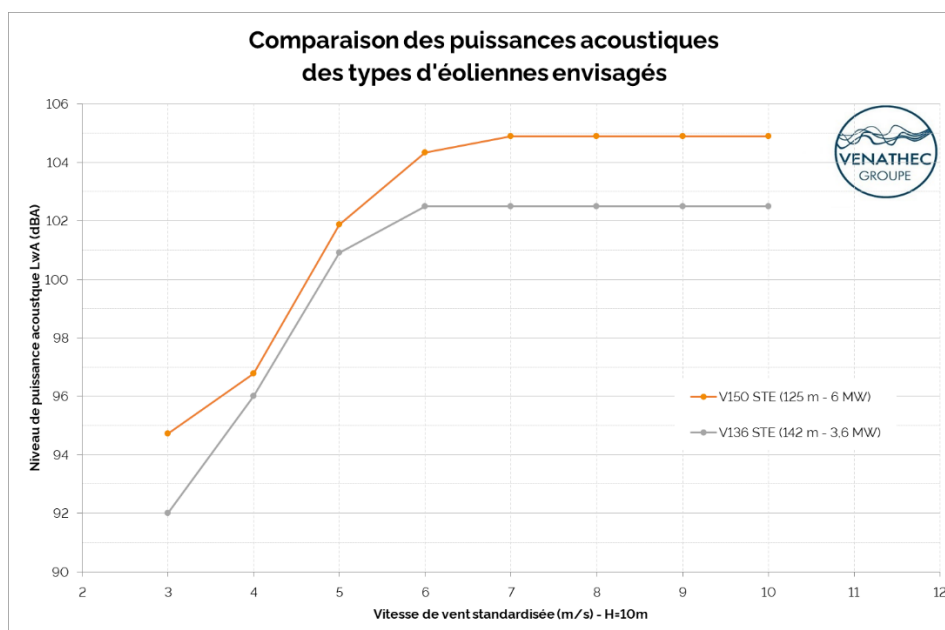


Photographies d'une pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

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	V150	125 m	150 m	200 m	6 MW
Vestas	V136	142 m	136 m	210 m	3,6 MW

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



4. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

4.1 Textes de référence

Les principaux textes applicables au projet sont les suivantes :

- **Arrêté du 26 août 2011** modifié par **Décision du Conseil d'Etat du 8 mars 2024**, 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.
- **Projet de norme NF S 31-114** « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » (dernière version en vigueur),
- **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.

Projet de norme NF S 31-114 et protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre

L'objectif du projet de norme et 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 ou des dispositions plus contraignantes imposées par un arrêté préfectoral sur la base d'enjeux particuliers.

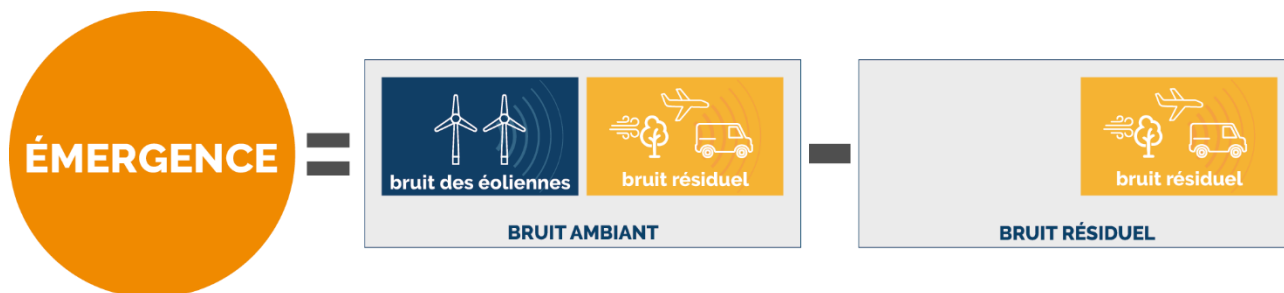
L'arrêté ICPE de 2011 renvoie à l'utilisation du projet de norme NF S 31-114. Des arrêtés modificatifs à l'arrêté de 2011 ont ensuite été publiés en 2021, 2022 et 2023 et imposaient des mesures conformément au protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre, cependant les décisions relatives à l'approbation du protocole, et les différentes versions du protocole ainsi approuvées, ont été annulées par décision du Conseil d'Etat du 8 mars 2024.

La méthodologie de mesure suivie dans la présente étude se basera donc sur les règles de l'art et sur le projet de norme NFS 31-114.

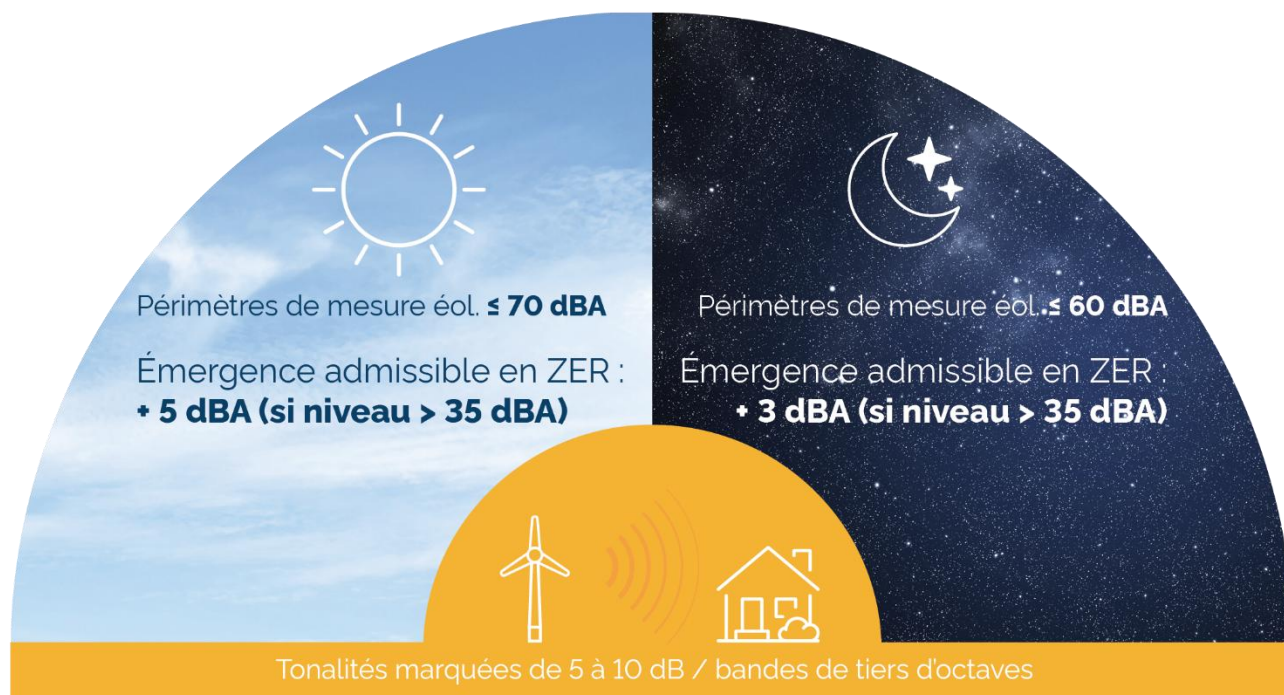
Le projet de norme est dédié au contrôle post implantation et non aux études d'impact prévisionnel. En effet, ce texte vise à établir un constat basé sur les niveaux mesurés en présence des éoliennes, grâce notamment à une alternance de marche et d'arrêt du parc. Même si ce texte ne s'applique pas directement, l'ensemble des dispositions adaptées aux études d'impact sera employé.

4.2 Critères réglementaires

Qu'est-ce que l'émergence ?



Quelles sont les limites réglementaires ?



ZER : Zones à Emergence Règlementée :

- 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.

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 des dépassements des seuils réglementaires en termes de risque.

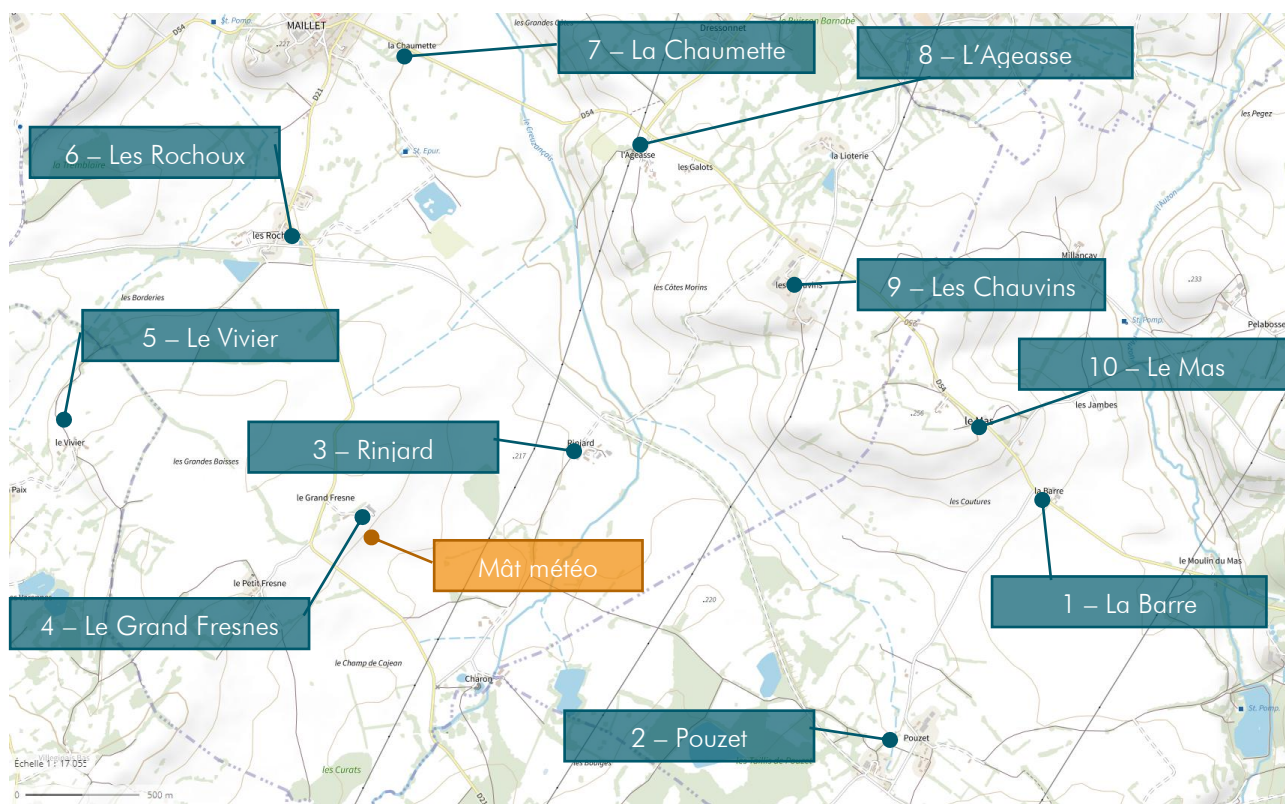
La gêne potentielle, étant à caractère subjectif et donc non réglementaire, n'est pas évaluée. En effet, la gêne ne dépend que partiellement des facteurs acoustiques. Les facteurs visuels, personnels et sociaux jouent un rôle important dans la perception de la gêne et sont difficiles à qualifier à ce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

5. ENVIRONNEMENT SONORE INITIAL

5.1 Localisation des points de mesure

La société H2air, en concertation avec Venathec, a retenu 10 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :



Vue IGN du site

Aux points n°1, 5 et 8, les riverains n'ont pas souhaité accueillir un sonomètre dans leur propriété.

Ces habitations étant isolées, il n'a pas été possible de retenir un autre emplacement de mesure.

Nous avons par conséquent été contraints de réaliser une mesure de courte durée à proximité de celle-ci. 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 Déroutement des mesurages

Les mesures ont été effectuées conformément au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

Période de mesurage :

Date de la campagne de mesure	Du 10 au 24 février 2021
Durée de mesure	14 jours

Equipe Venathec intervenue sur le projet

Hugo CARLIER	Thierry MARTIN RITTER	Kamal BOUBKOUR
Technicien, chargé de la réalisation des mesures et de l'étude Qualification : Chargé d'affaires	Ingénieur, chargé de réaliser l'étude Qualification : Chef de projets	Ingénieur, chargé de la vérification de l'étude 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 où l'implantation des éoliennes est envisagée, à 10 m au-dessus du sol. Les vitesses de vent standardisées sont ensuite déduites selon un profil vertical représentatif du site (cf. ANNEXE E).

Notons qu'une hauteur de moyeu de 125 m ou de 142 m a été considérée pour la standardisation de la vitesse de vent à $H = 10$ m, en fonction de l'éolienne du projet la plus proche de chacun des points de mesure.

Le tableau ci-après présente l'éolienne la plus proche pour chaque point de mesure, ainsi que la hauteur de moyeu retenu dans le calcul.

	Eolienne la plus proche	Hauteur de moyeu retenue
Point 2 : Pouzet	E2	142 m
Point 3 : Rinjard	E2	142 m
Point 4 : Le Grand Fresne	E2	142 m
Point 6 : Les Rochoux	E1	125 m
Point 7 : La Chaumette	E4	142 m
Point 9 : Les Chauvins	E4	142 m
Point 10 : Le Mas	E4	142 m

Cette vitesse de vent standardisée à $H = 10$ m 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

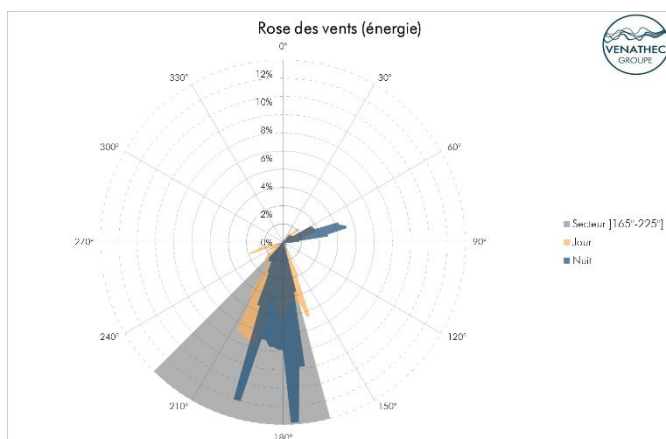
Description des conditions météorologiques

Vitesses de vent	Directions de vent	Pluie
Faibles à soutenues	Sud-sud-ouest	Passages pluvieux le 18/02/21 (périodes supprimées de l'analyse)

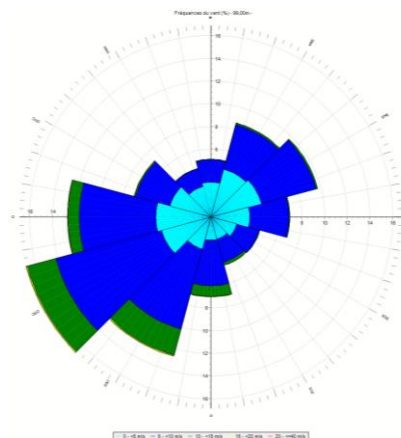
Sources d'informations :

- Mât météorologique à $H=10$ m (matériel VENATHEC),
- Pluviomètre Venathec installé à proximité du mât,
- Données météo France (pluviométrie),
- Constatations de terrain.

Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme du 01/01/2023 au 31/12/2023 (corrigée avec EMD-WRF Europe+ (ERA5) N46,55256_E001,698853 period 2005-2023)

La rose des vents observée lors de la campagne de mesure diffère de la rose des vents long-terme attendue sur le site. En effet, les vents observés pendant la campagne acoustique sont orientés Sud-Sud-Ouest alors que la rose des vents à long-terme laisse présager des vents orientés majoritairement Ouest-Sud-Ouest. Ceci ne remet pas en cause la représentativité des mesures acoustiques réalisées, ainsi qu'il l'est démontré en partie 5.6.

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} (dédit des niveaux L_{Aeq} , 1s). L'indice fractile L_{A50} correspond au niveau médian mesuré et permet d'éliminer les événements bruyants ponctuels.

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

Les classes homogènes de bruit

Une classe homogène :

- Est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, 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 classe homogène.

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

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

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

5.6 Choix des classes homogènes

Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir un secteur de directions de vent principal pendant la campagne de mesures :

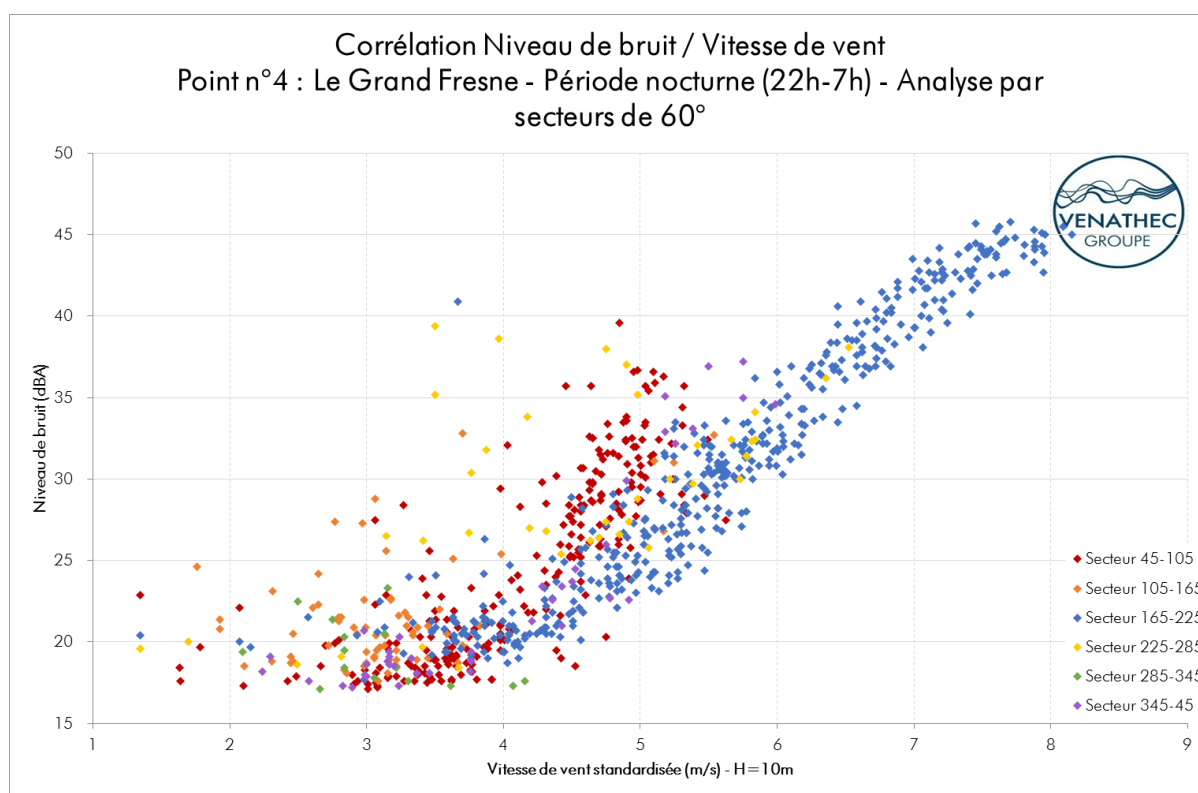
- Secteur $]165^\circ ; 225^\circ]$ – Sud-Sud-Ouest (SSO).

D'après les mesures de vent à long terme, la direction sud-sud-ouest est identifiée comme une direction proche voire confondue avec la direction dominante du site (ouest-sud-ouest) ce qui renforce la représentativité des mesures.

De plus, une analyse de l'influence de la direction de vent sur les niveaux sonores est réalisée et valide les secteurs retenus.

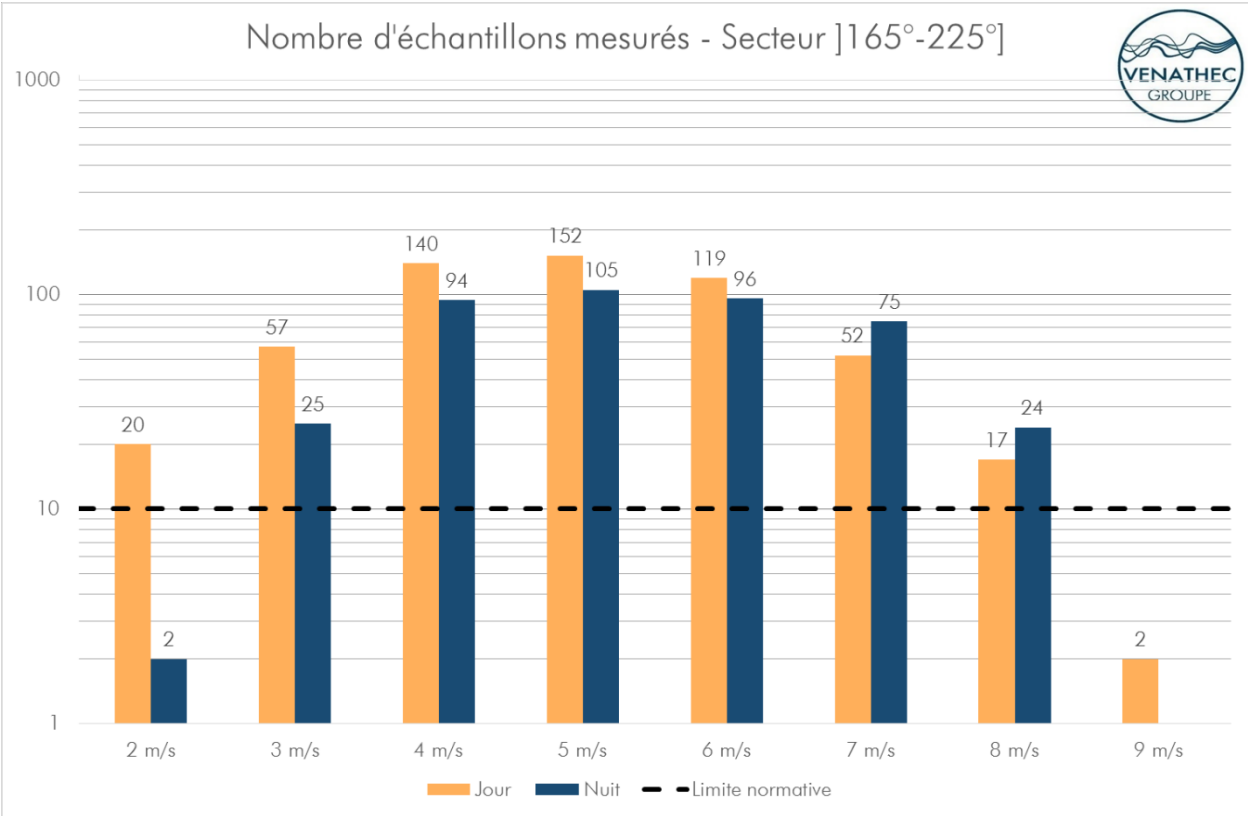
À titre d'exemple, le graphique relatif au point 4, présentant la répartition des niveaux par secteur de directions de vent de 60° est présenté ci-dessous.

On constate bien une influence de la direction sur les niveaux sonores. En effet, le secteur nord-est (45° - 105° , échantillons rouges) présente des niveaux supérieurs au secteur sud-sud-ouest (165° - 225° , échantillons bleus) et ce dernier semble présenter une évolution similaire à celle observable en secteur ouest-sud-ouest (échantillons jaunes).

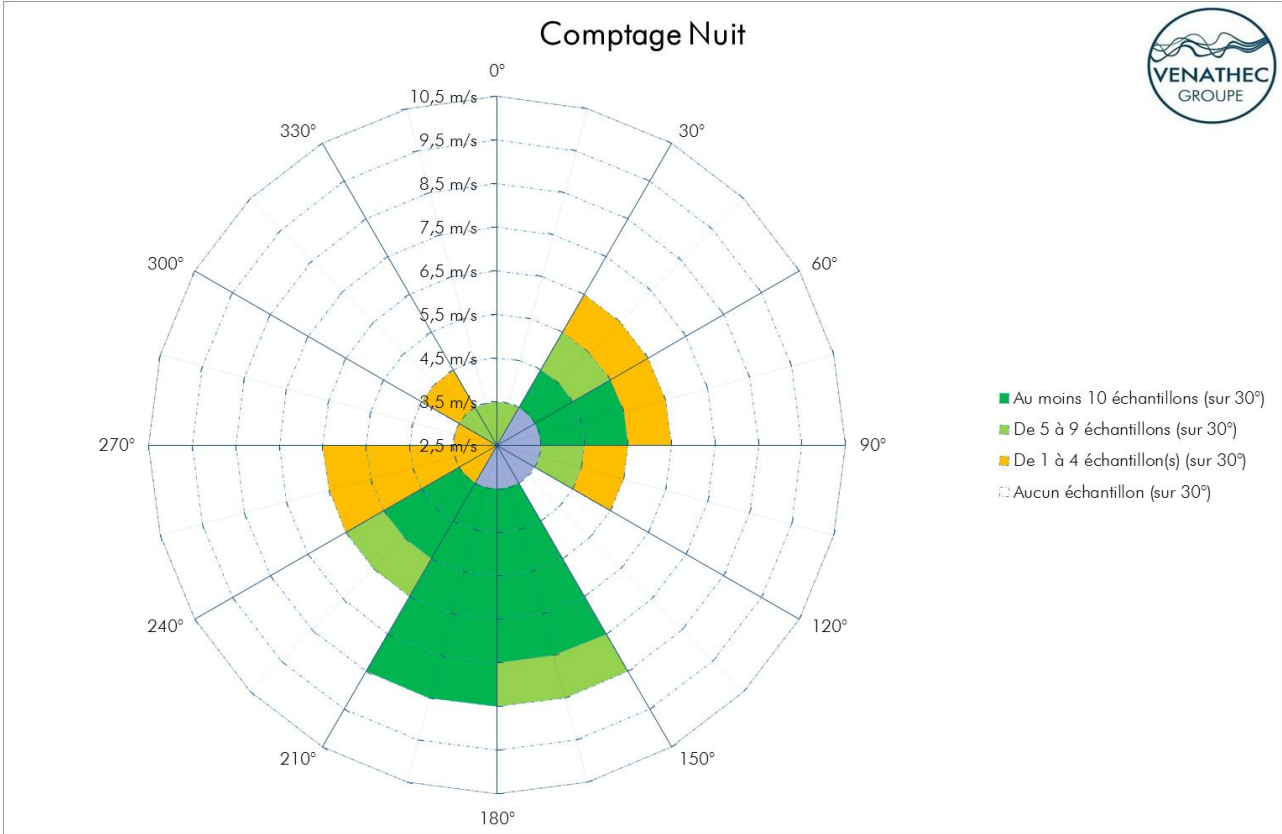


Graphique de corrélation des niveaux sonores en fonction de la vitesse de vent avec mise en évidence des secteurs de directions par tranches de 60° au point n°4

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



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



Influence de la période

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

Pour l'ensemble des points, la période de fin de journée 19h-22h ou 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.

En complément au point n°7, la période de fin de journée 19h-20h, a été traitée à part. La période de fin de nuit 6h-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit, a également été traitée à part. Ces périodes de fin de journée et de fin de nuit, représentent des environnements sonores similaires et ont donc été combinées.

Pour les points 2 et 10, la période de fin de nuit 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 nuit.

Un tableau récapitulatif des différentes périodes analysées par point de mesure est présenté ci-après.

Aux points où l'on ne dispose que de mesure de courte durée, on retiendra le cas le plus conservateur, c'est-à-dire avec la période de fin de journée 19h-22h intégrée en période nocturne.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les situations-types synthétisées dans le tableau ci-dessous et correspondant à la saison hivernale.

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

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période intermédiaire	Période nocturne
Point 2 : Les Pouzets	SSO	6h-19h	--	19h-6h
Point 3 : Rinjard	SSO	7h-19h	--	19h-7h
Point 4 : Le Grand Fresne	SSO	7h-20h	--	20h-7h
Point 6 : Les Rochoux	SSO	7h-19h	--	19h-7h
Point 7 : La Chaumette	SSO	7h-19h	6h-7h et 19h-20h	20h-6h
Point 9 : Les Chauvins	SSO	7h-19h	--	19h-7h
Point 10 : Le Mas	SSO	6h-19h	--	19h-6h

Conclusion sur la représentativité des mesures réalisées

Trois observations permettent de conclure à la représentativité des mesures acoustiques réalisées :

- La superposition des mesures du secteur OSO avec les points du secteur SSO (cf. graphe de la page 15 en partie 5.6), confirme la représentativité de la mesure car les bruits résiduels mesurés sur ces deux secteurs sont similaires,
- Le contexte acoustique spécifique du projet (environnement acoustique : autoroutes, infrastructures émettrices de bruit, voies ferrées, routes principales) est similaire dans les deux secteurs de vent OSO et SSO,
- Dans la suite du rapport (cf. partie 8), il sera établi que la sensibilité du plan de bridage relative à une évolution du bruit résiduel est ici relativement faible, comme en témoignent les plans de bridage très similaires par vents de NE et vents de SO.

Pour ces raisons, les mesures réalisées, notamment par vent de SSO semblent tout à fait représentatives du contexte acoustique pour le principal régime de vent attendu sur site à long terme.

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 1 m/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).

* L'indice L_{50} correspond au niveau sonore médian, c'est-à-dire le niveau dépassé pendant 50% du temps d'observation, fixé en l'occurrence à 10 minutes. Ainsi, sur l'ensemble de la durée de la campagne de mesure, le niveau sonore médian, mesuré toutes les 10 minutes (étape 1), est retenu et corrélé avec la vitesse de vent moyenne apparue sur ces mêmes 10 minutes (étape 2). Après classification selon la vitesse de vent, la médiane des échantillons récoltés (L_{50} - 10 minutes) est calculée par pas de 1 m/s. L'ensemble de ces analyses correspond aux recommandations du projet de norme NF S 31-114.

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 E), les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10 m).

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 de 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.

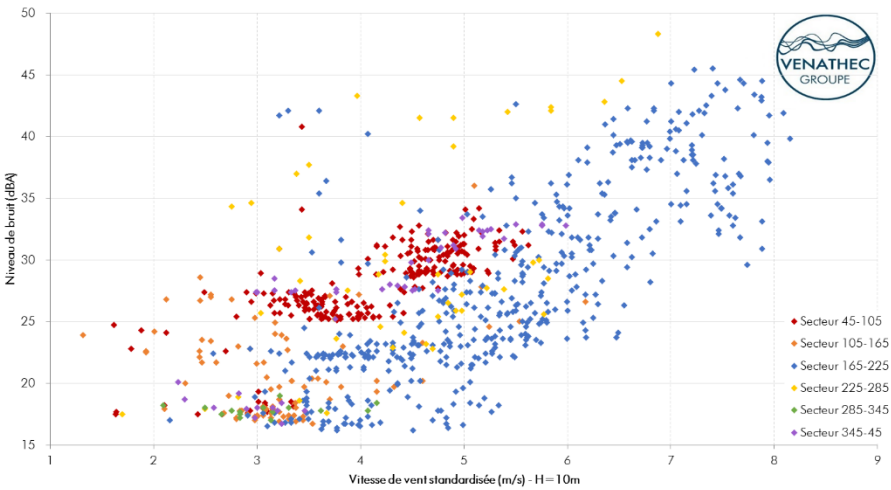
Fiche point de mesure n°2 – Les Pouzets			
Description de l'environnement			
Adresse :	Les Pouzets 36056 Cluis	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Cours d'eau, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Échelle 1 : 1 066 0 20 m Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☒ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☐ Peu (<20%) ☒ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Moyenne	
			

Fiche point de mesure n°2 – Les Pouzets

Résultats des mesures

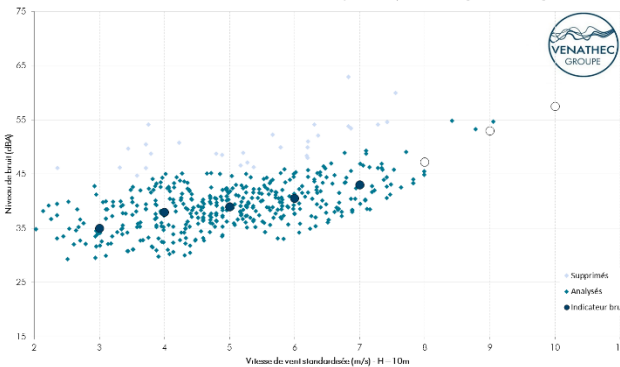
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°2 : Les Pouzets - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

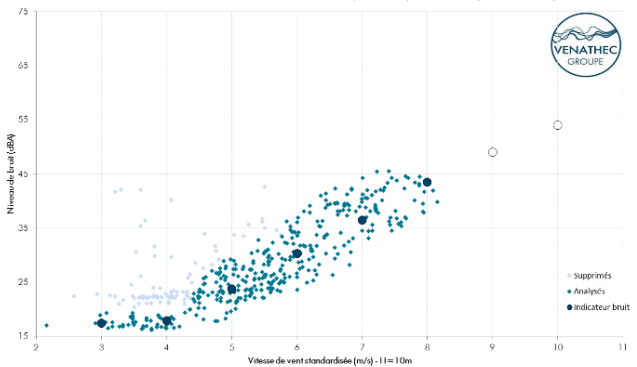


Analyse du secteur de directions SSO]165°;225°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°2 : Les Pouzets - Période diurne (6h-19h) - Secteur]165°;225°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°2 : Les Pouzets - Période nocturne (19h-6h) - Secteur]165°;225°]



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

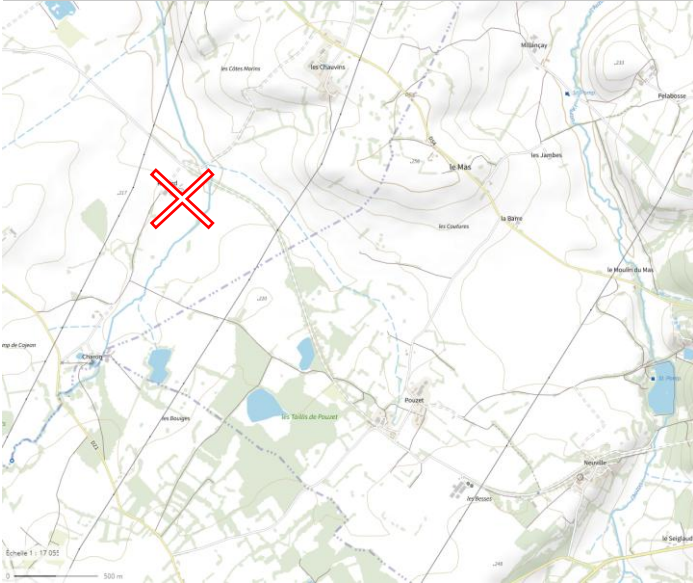
Commentaires

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

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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 d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

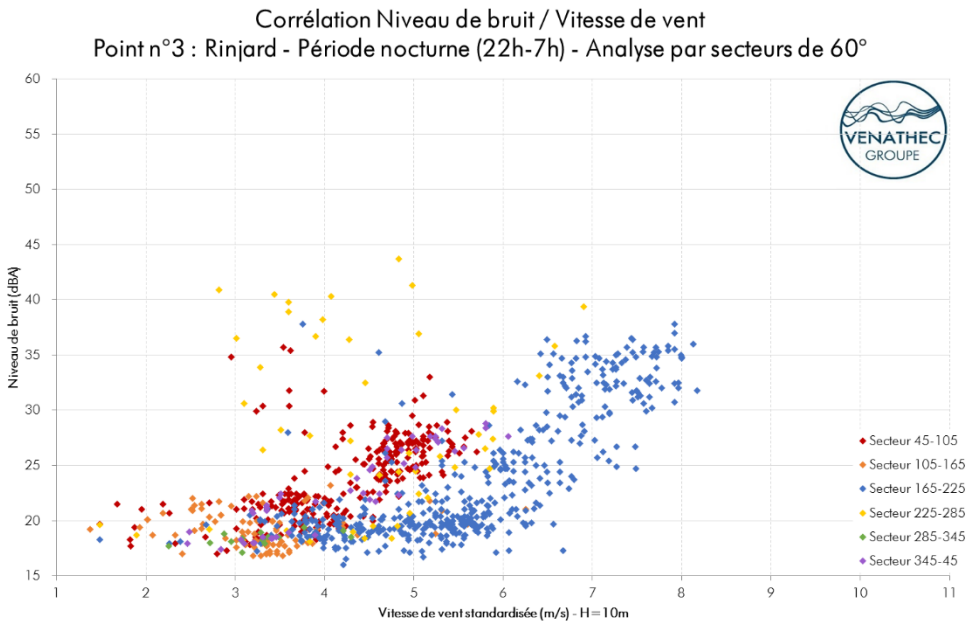
De nuit, un cours d'eau à proximité du point a perturbé les mesures. Les perturbations liées au bruit d'écoulement d'eau (après une période de précipitation) ont été éliminées des mesures.

Fiche point de mesure n°3 – Rinjard			
Description de l'environnement			
Adresse :	Rinjard 36340 Maillet	Type d'habitat :	Maison isolée
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Échelle 1 : 2 132 0 50 m Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	
			

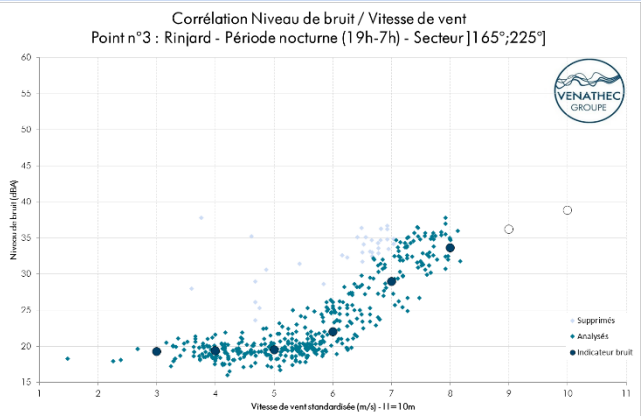
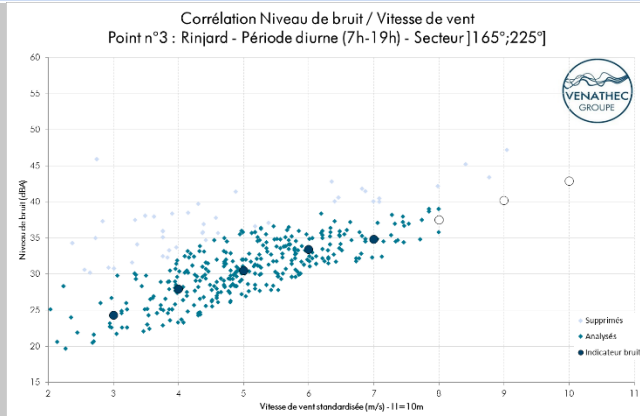
Fiche point de mesure n°3 – Rinjard

Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent



Analyse du secteur de directions SSO]165°;225°]



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

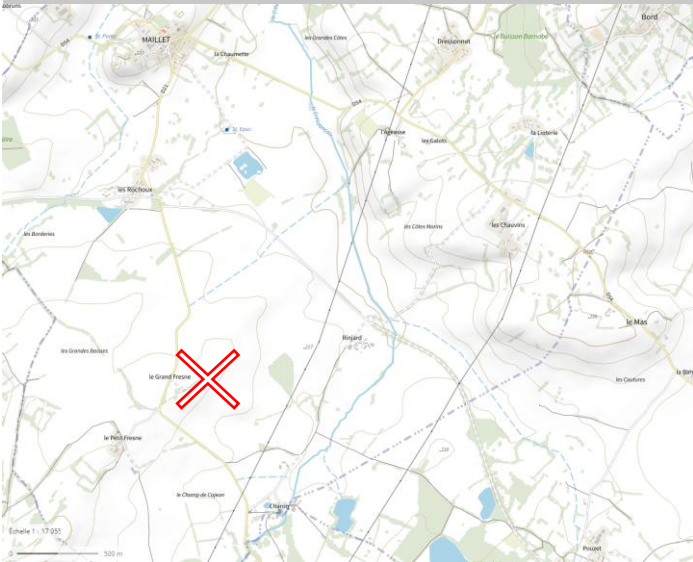
Commentaires

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 est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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 d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

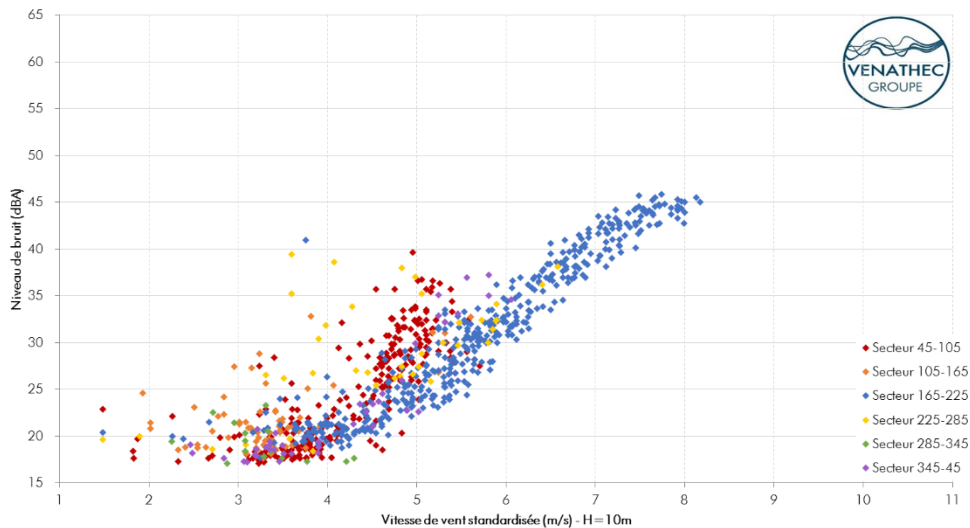
Fiche point de mesure n°4 – Le Grand Fresne			
Description de l'environnement			
Adresse :	Le Grand Fresne 36340 Maillet	Type d'habitat :	Maison isolée
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Échelle 1 : 2 132 0 50 m Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	
			

Fiche point de mesure n°4 – Le Grand Fresno

Résultats des mesures

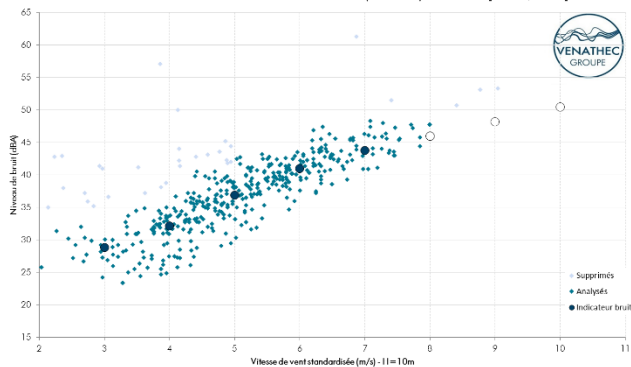
Analyse de l'influence de la direction de vent

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

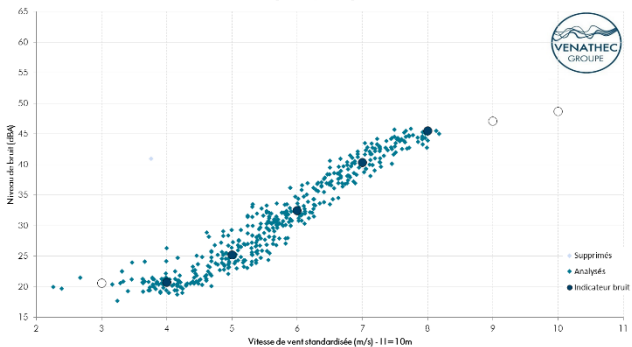


Analyse du secteur de directions SSO [165°;225°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Le Grand Fresno - Période diurne (7h-20h) - Secteur [165°;225°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°4 : Le Grand Fresno - Période nocturne (20h-7h) - Secteur [165°;225°]



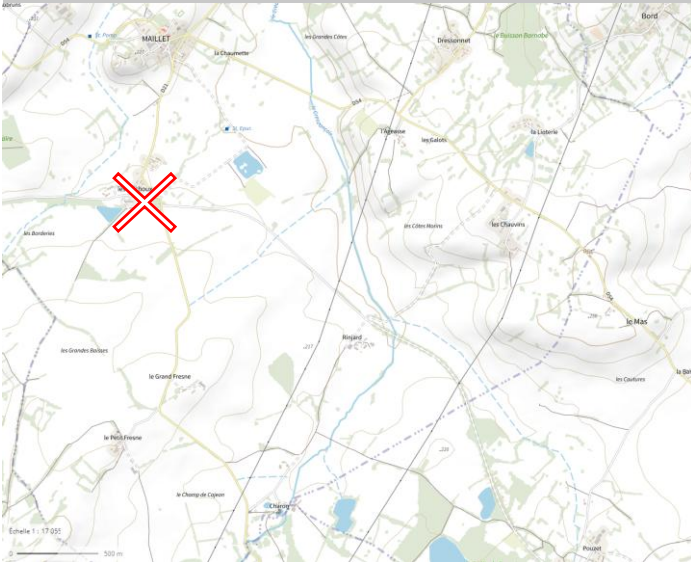
L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

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.

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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.

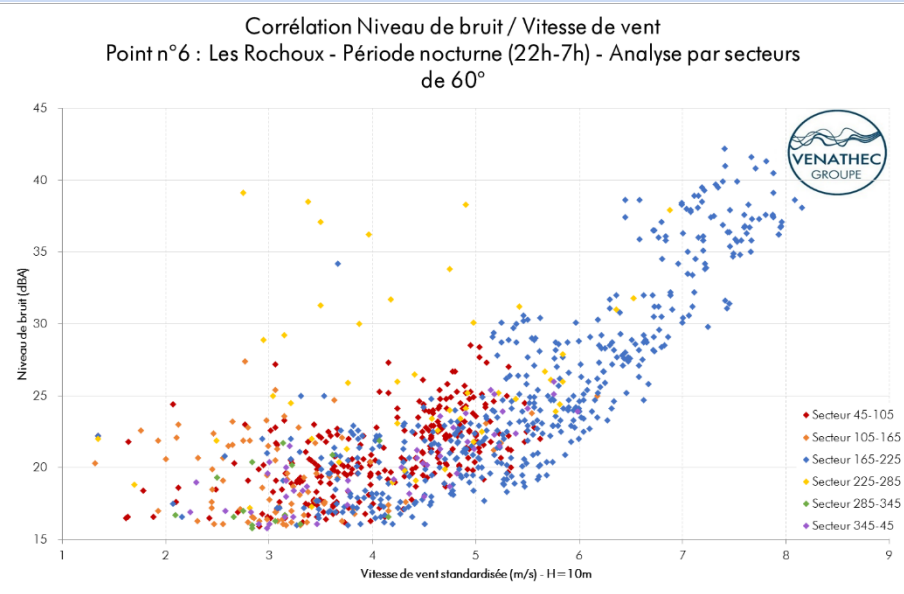
Les points bleu clair correspondent à des périodes d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°6 – Les Rochoux			
Description de l'environnement			
Adresse :	Les Rochoux 36340 Maillet	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Échelle 1 : 2 130 0 50 m Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	
			

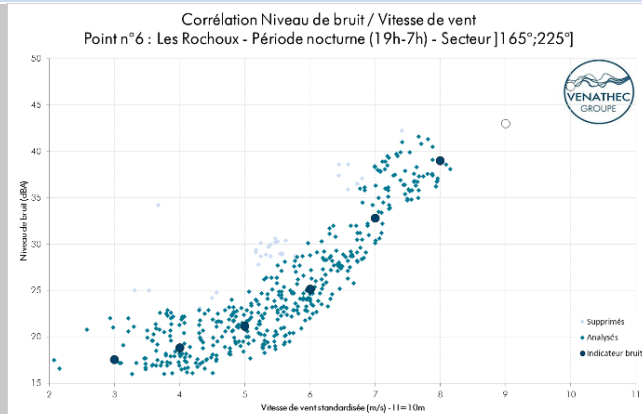
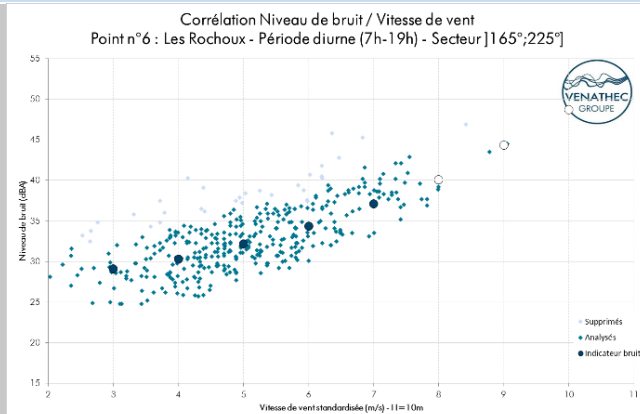
Fiche point de mesure n°6 – Les Rochoux

Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent



Analyse du secteur de directions SSO]165°;225°]



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

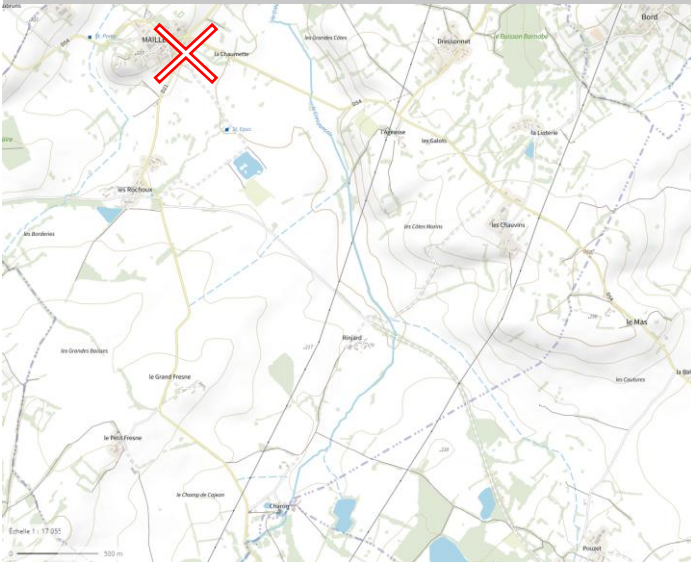
Commentaires

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 est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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 d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

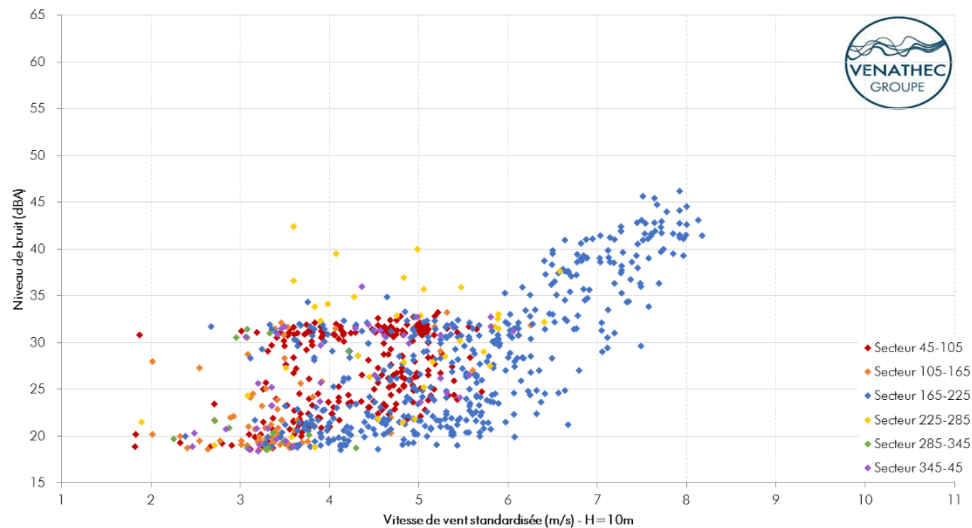
Fiche point de mesure n°7 – La Chaumette			
Description de l'environnement			
Adresse :	La Chaumette 36340 Maillet	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	
			

Fiche point de mesure n°7 – La Chaumette

Résultats des mesures

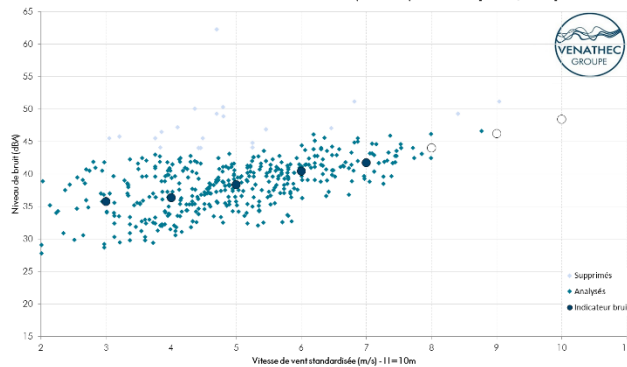
Analyse de l'influence de la direction de vent

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

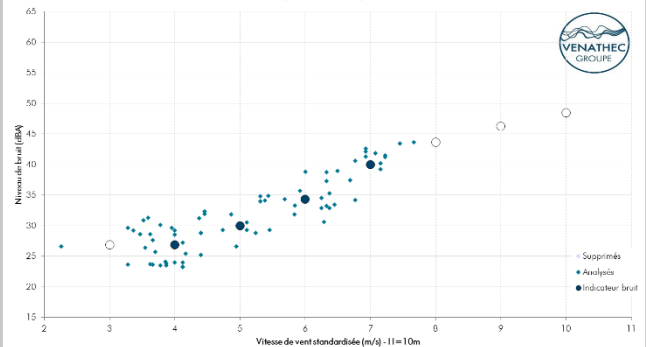


Analyse du secteur de directions SSO]165°;225°]

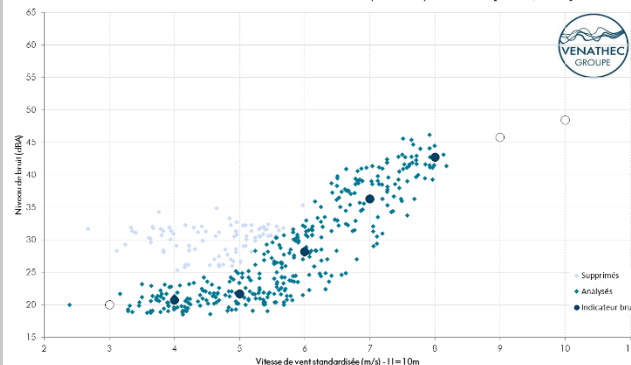
Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 : La Chaumette - Période diurne (7h-19h) - Secteur]165°;225°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 La Chaumette - Période intermédiaire (6h-7h),(19h-20h) - Secteur]165°;225°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°7 : La Chaumette - Période nocturne (20h-6h) - Secteur]165°;225°]



Fiche point de mesure n°7 – La Chaumette

Commentaires

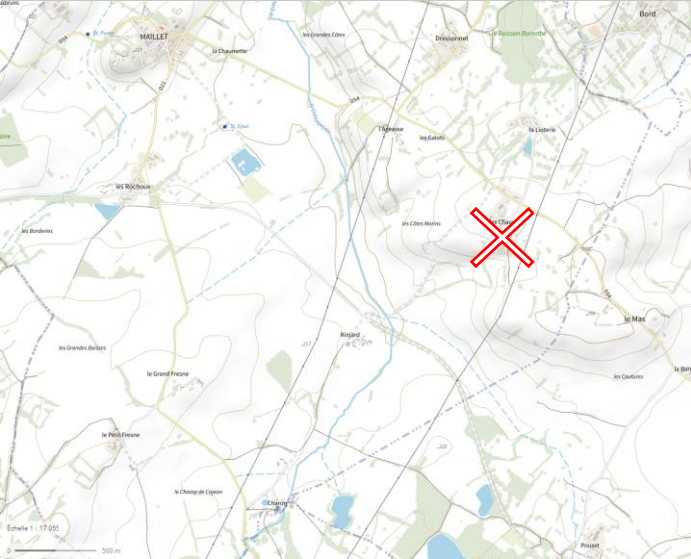
Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

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

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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 d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Des créneaux liés au fonctionnement d'un équipement technique (chaudière) ont été observés sur le signal. Les perturbations liées à ce bruit d'équipement ont été éliminées de l'analyse.

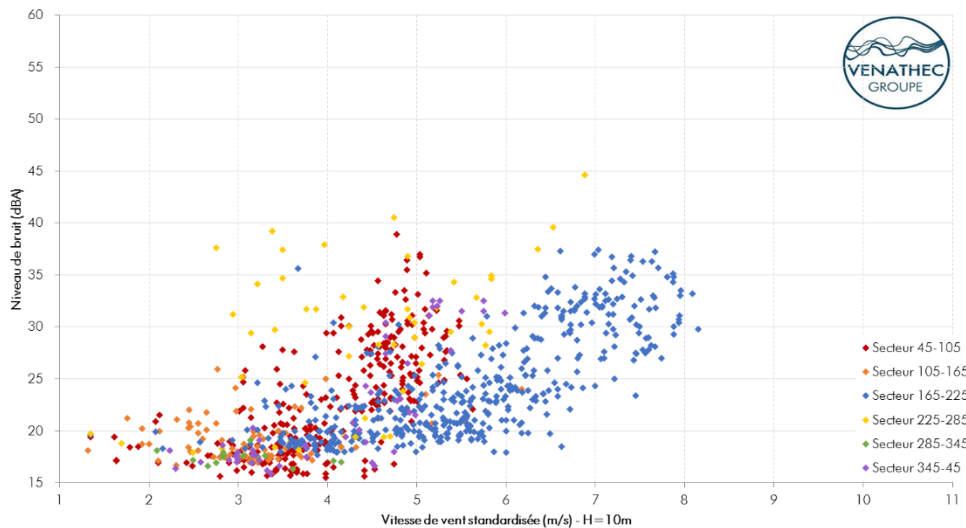
Fiche point de mesure n°9 – Les Chauvins			
Description de l'environnement			
Adresse :	Les Chauvins 36340 Maillet	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux (poulailler).	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Moyenne	
			

Fiche point de mesure n°9 – Les Chauvins

Résultats des mesures

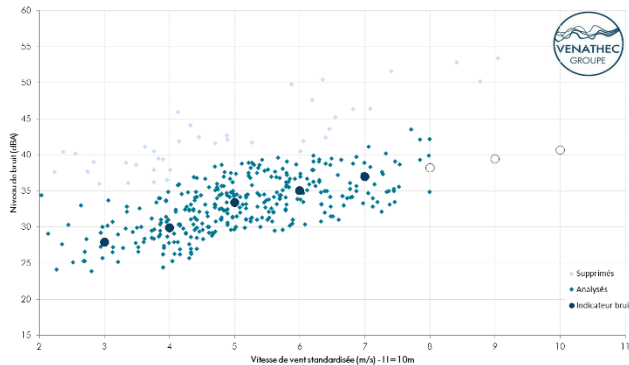
Analyse de l'influence de la direction de vent

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°9 : Les Chauvins - Période nocturne (22h-7h) - Analyse par secteurs de 60°

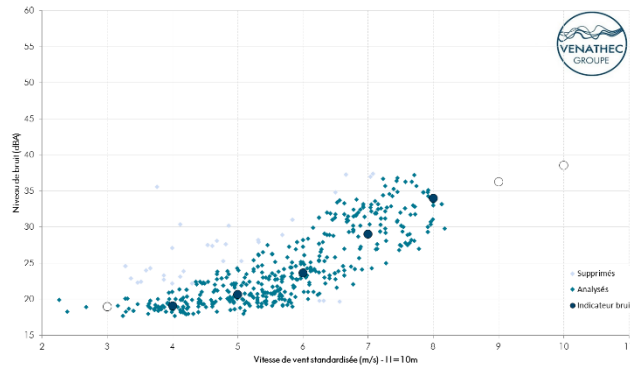


Analyse du secteur de directions SSO]165°;225°]

Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°9 : Les Chauvins - Période diurne (7h-19h) - Secteur]165°;225°]



Corrélation Niveau de bruit / Vitesse de vent
Point n°9 : Les Chauvins - Période nocturne (19h-7h) - Secteur]165°;225°]



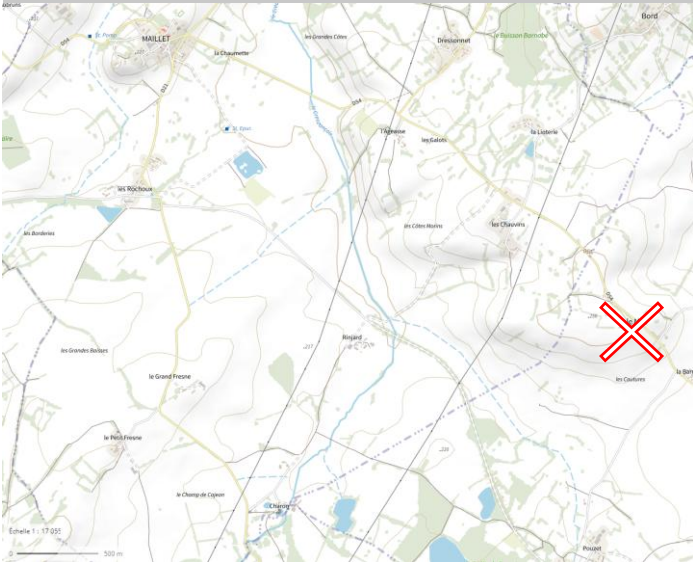
L'analyse n'a mis en évidence aucune période intermédiaire entre le jour et la nuit à traiter de manière spécifique.

Commentaires

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

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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.

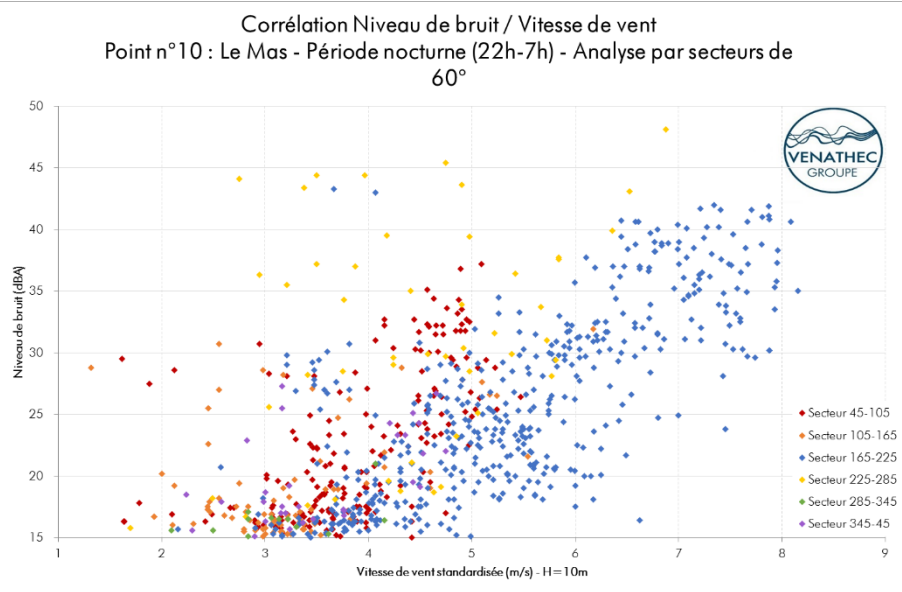
Les points bleu clair correspondent à des périodes d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Fiche point de mesure n°10 – Le Mas			
Description de l'environnement			
Adresse :	Le Mas 36340 Cluis	Type d'habitat :	Village (la mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits de voisinage et d'activité humaine sont jugés moins importants).
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Activité agricole, Trafic routier faible des routes environnantes, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Echelle 1 : 1 066 0 20 m	
Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)			
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☒ Aucune ☐ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	
			

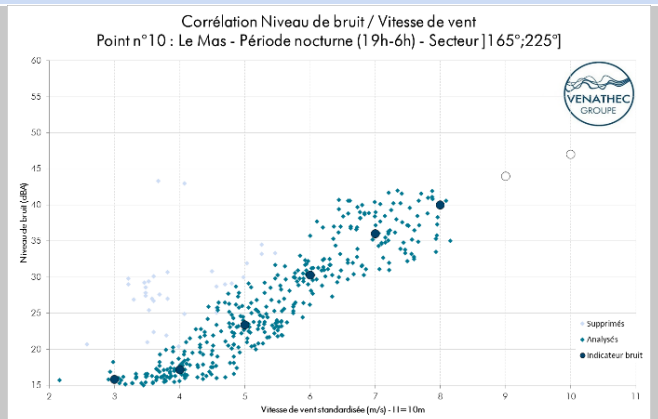
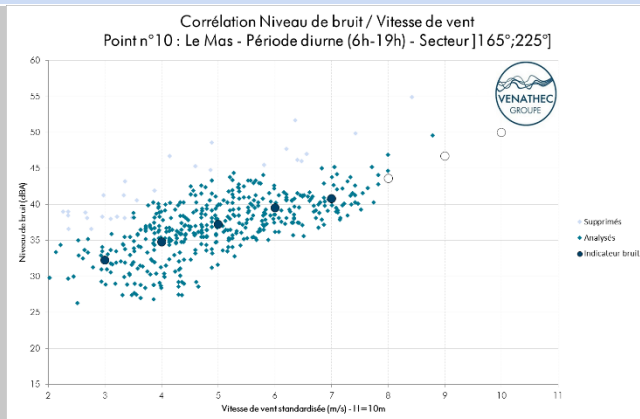
Fiche point de mesure n°10 – Le Mas

Résultats des mesures

Analyse de l'influence de la direction de vent



Analyse du secteur de directions SSO]165°;225°]



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 est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

De jour, les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s et supérieures à 8 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 d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. 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.

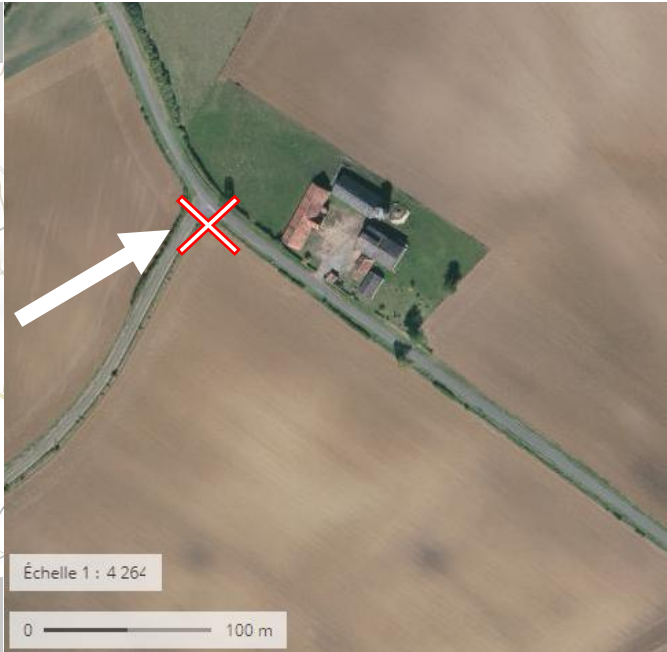
Ainsi, afin d'estimer les indicateurs de bruit résiduel par classe de vitesse de vent aux points de courte durée, la méthode suivante est employée :

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.**

Aux points 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 – La Barre			
Description de l'environnement			
Adresse :	Le riverain ayant refusé l'accès à sa propriété la mesure a été réalisée à proximité de son habitation. Lat : 46.555100 Long : 1.719390	Type d'habitat :	Maison isolée
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Échelle 1 : 4 264 0 100 m	
		Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Faible	
			

Fiche point de mesure n°1 – La Barre

Résultats des mesures

Comparaison avec les points de mesure de longue durée

Niveau mesuré au point de courte durée, considéré comme référence pour la comparaison avec les mesures de longue durée (niveau minimum) :

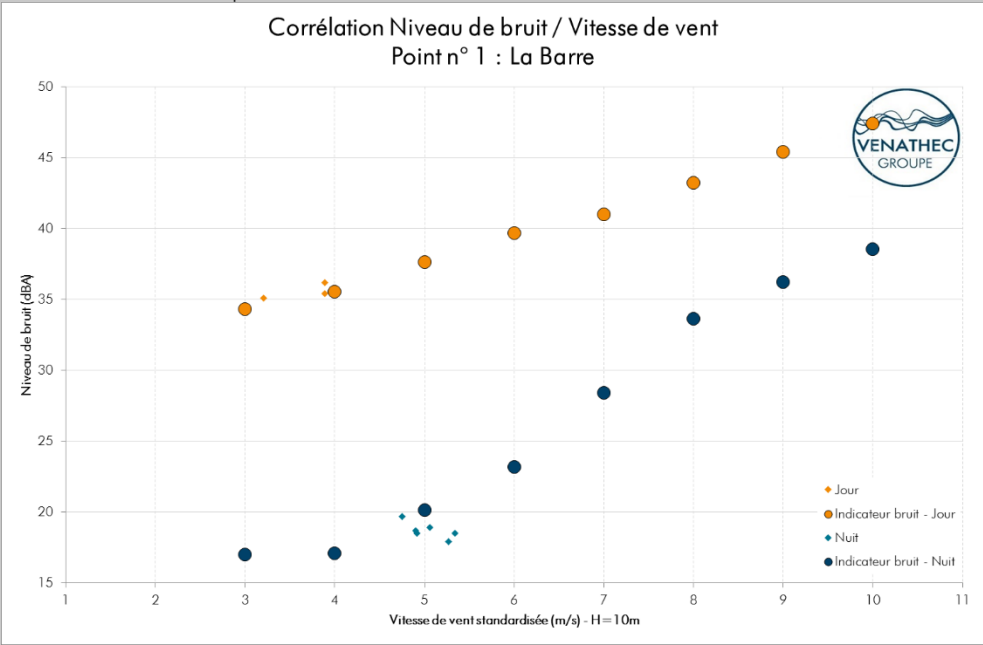
	Niveau sonore L ₅₀ (en dBA)	Vitesse de vent standardisée
Jour	35,1	3,2
Nuit	17,9	5,3

Point LD	Niveau correspondant		Écarts	
	Jour (3,2 m/s)	Nuit (5,3 m/s)	Jour	Nuit
Point 2	35,6	25,5	-0,5	-7,6
Point 3	25,1	20,2	10,0	-2,3
Point 4	29,5	27,2	5,6	-9,3
Point 6	29,4	22,2	5,7	-4,3
Point 7	35,9	23,4	-0,8	-5,5
Point 9	28,3	21,5	6,8	-3,6
Point 10	32,7	25,2	2,4	-7,3

Direction pendant la mesure courte durée : SO

Résultats et analyse du point courte durée

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

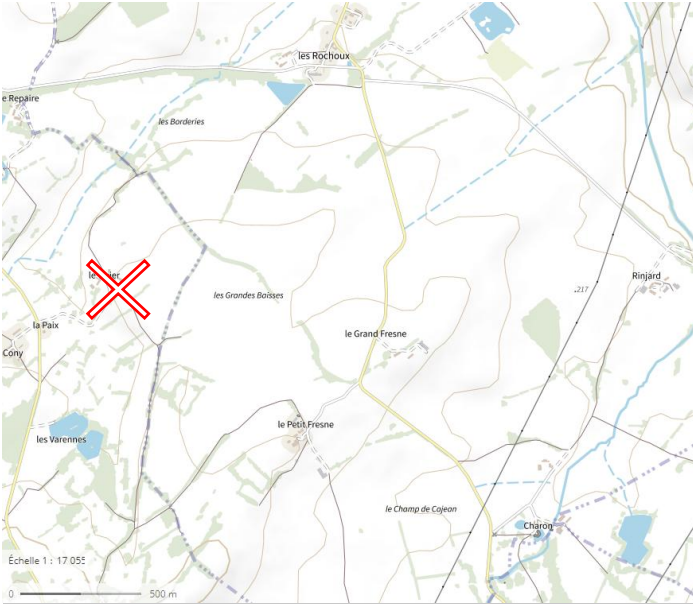
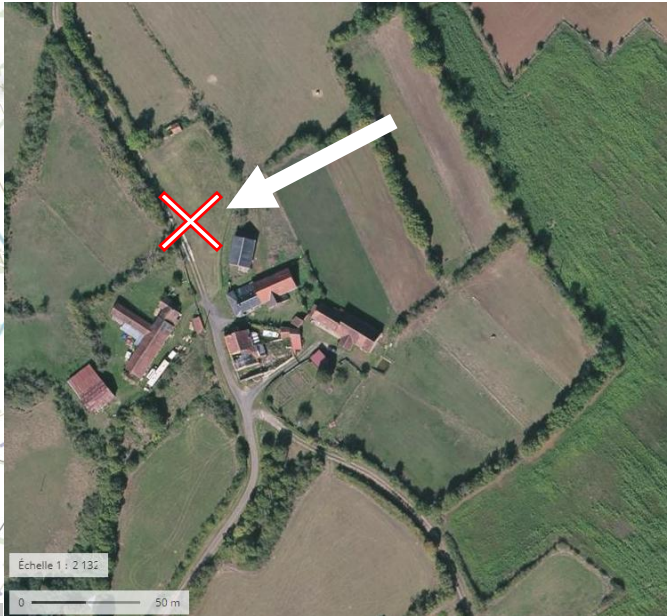


Commentaires

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

La dispersion des points est faible.

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.

Fiche point de mesure n°5 – Le Vivier			
Description de l'environnement			
Adresse :	Le riverain ayant refusé l'accès à sa propriété la mesure a été réalisée à proximité de son habitation Lat : 46.557599 Long : 1.663907	Type d'habitat :	Maison isolée
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Moyenne	
		Non disponible	

Fiche point de mesure n°5 – Le Vivier

Résultats des mesures

Comparaison avec les points de mesure de longue durée

Niveau mesuré au point de courte durée, considéré comme référence pour la comparaison avec les mesures de longue durée (niveau minimum) :

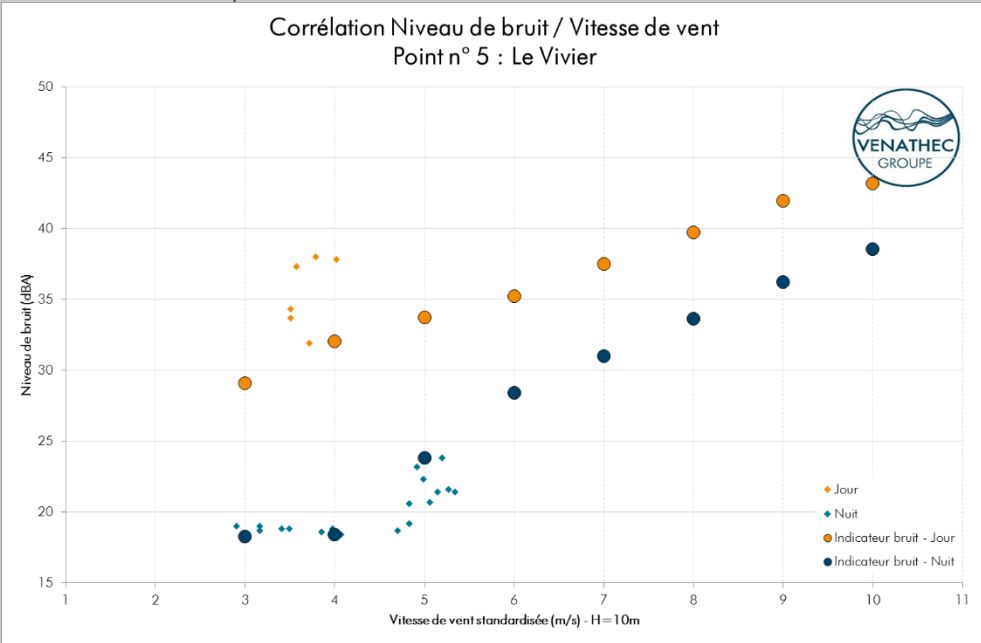
	Niveau sonore L ₅₀ (en dBA)	Vitesse de vent standardisée
Jour	31,9	3,7
Nuit	18,4	4,1

Point LD	Niveau correspondant		Écarts	
	Jour (3,7 m/s)	Nuit (4,1 m/s)	Jour	Nuit
Point 2	37,2	18,3	-5,3	0,1
Point 3	26,9	19,4	5,0	-1,0
Point 4	31,2	21,0	0,7	-2,6
Point 6	30,0	19,0	1,9	-0,6
Point 7	36,2	20,8	-4,3	-2,4
Point 9	29,3	19,2	2,6	-0,8
Point 10	34,1	17,6	-2,2	0,8

Direction pendant la mesure courte durée : SO

Résultats et analyse du point courte durée

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

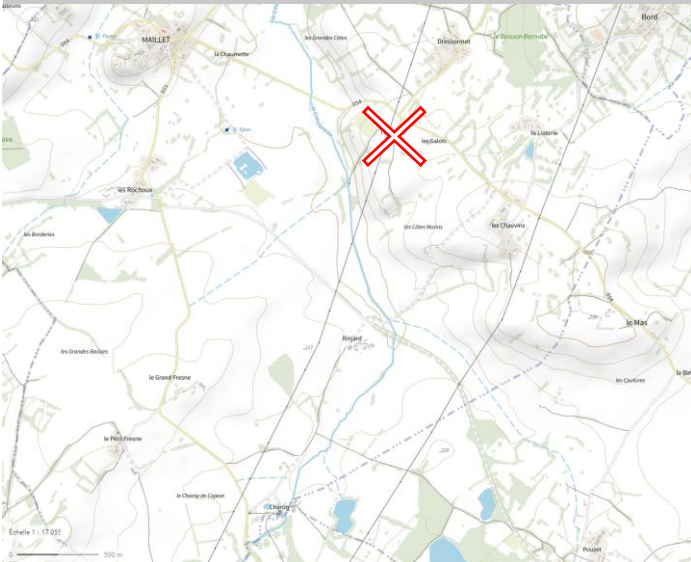


Commentaires

Les vitesses de vent apparues pendant la mesure courte durée ont permis de fournir 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. De jour, 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).

Fiche point de mesure n°8 – L'Ageasse			
Description de l'environnement			
Adresse :	Le riverain ayant refusé l'accès à sa propriété la mesure a été réalisée à proximité de son habitation. Lat : 46.568793 Long : 1.697259	Type d'habitat :	Maison isolée
Sources sonores environnantes:	Bruit de végétation, Avifaune, animaux.	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations :	Bonne, plutôt conservatrice
			
Vue aérienne large (la croix représente la position du microphone)		Échelle 1 : 2 132 0 50 m Le sens de la flèche matérialise le sens de propagation des bruits éoliens (sens éoliennes vers habitation)	
Végétation proche	Type :	☒ Feuillu ☐ Résineux	
	Présence de feuilles :	☐ Aucune ☒ Peu (<20%) ☐ Modérée (20-80%) ☐ Beaucoup (>80%)	
	Abondance :	Moyenne	
			

Fiche point de mesure n°8 – L'Ageasse

Résultats des mesures

Comparaison avec les points de mesure de longue durée

Niveau mesuré au point de courte durée, considéré comme référence pour la comparaison avec les mesures de longue durée (niveau minimum) :

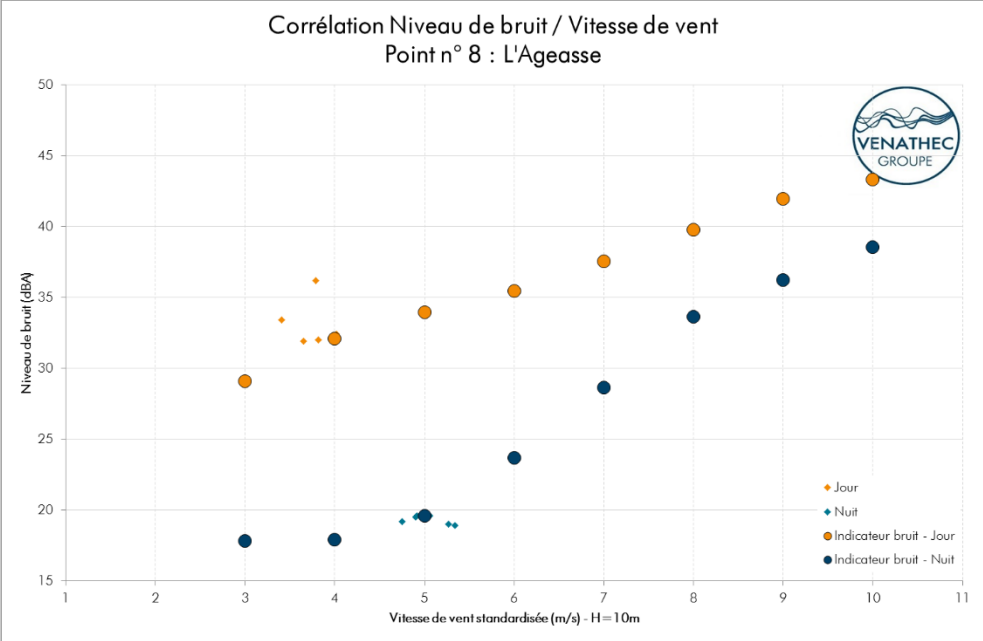
	Niveau sonore L ₅₀ (en dBA)	Vitesse de vent standardisée
Jour	31,9	3,7
Nuit	18,9	5,3

Point LD	Niveau correspondant		Écarts	
	Jour (3,7 m/s)	Nuit (5,3 m/s)	Jour	Nuit
Point 2	37,0	25,9	-5,1	-7,0
Point 3	26,7	20,3	5,2	-1,4
Point 4	31,0	27,7	0,9	-8,8
Point 6	29,9	22,5	2,0	-3,6
Point 7	36,1	23,9	-4,2	-5,0
Point 9	29,2	21,7	2,7	-2,8
Point 10	33,9	25,7	-2,0	-6,8

Direction pendant la mesure courte durée : SO

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 fournir des informations à basses vitesses de vent de jour et de nuit.

La dispersion des points est faible.

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. De jour, 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 SSO]165° ; 225°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SSO :]165° ; 225°] 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 La Barre	34,3	35,6	37,6	39,7	41,0	43,2	45,4	47,4
Point n°2 Les Pouzets	35,0	38,0	39,0	40,5	43,0	47,2	53,0	57,5
Point n°3 Rinjard	24,3	27,9	30,5	33,4	34,8	37,5	40,2	42,9
Point n°4 Le Grand Fresne	28,8	32,2	36,9	41,0	43,8	46,0	48,2	50,4
Point n°5 Le Vivier	29,1	32,1	33,7	35,2	37,5	39,7	41,9	43,2
Point n°6 Les Rochoux	29,1	30,3	32,2	34,4	37,1	40,1	44,3	48,7
Point n°7 La Chaumette	35,8	36,3	38,4	40,5	41,8	44,0	46,2	48,4
Point n°8 L'Ageasse	29,1	32,1	33,9	35,4	37,5	39,8	42,0	43,3
Point n°9 Les Chauvins	27,9	29,9	33,4	35,0	37,0	38,2	39,4	40,6
Point n°10 Le Mas	32,2	34,8	37,2	39,5	40,8	43,6	46,7	50,0

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 sud-sud-ouest.

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

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

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

5.10 Indicateurs du bruit résiduel en période intermédiaire - Secteur SSO]165° ; 225°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SSO :]165° ; 225°] Période intermédiaire								
Point de mesure Lieu-dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°7 La Chaumette	26,9	26,9	30,0	34,3	40,0	43,6	46,2	48,4

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 sud-sud-ouest.

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

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 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.

5.11 Indicateurs du bruit résiduel nocturne - Secteur SSO]165° ; 225°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SSO :]165° ; 225°] 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 La Barre	<i>17,0</i>	<i>17,1</i>	<i>20,1</i>	<i>23,2</i>	<i>28,4</i>	<i>33,6</i>	<i>36,2</i>	<i>38,6</i>
Point n°2 Les Pouzets	17,4	17,9	23,7	30,3	36,5	43,5	49,0	54,0
Point n°3 Rinjard	19,2	19,4	19,5	22,0	29,0	33,6	36,2	38,9
Point n°4 Le Grand Fresne	<i>20,6</i>	<i>20,7</i>	<i>25,2</i>	<i>32,4</i>	<i>40,3</i>	<i>45,5</i>	<i>47,1</i>	<i>48,7</i>
Point n°5 Le Vivier	<i>18,3</i>	<i>18,4</i>	<i>23,8</i>	<i>28,4</i>	<i>31,0</i>	<i>33,6</i>	<i>36,2</i>	<i>38,6</i>
Point n°6 Les Rochoux	17,6	18,8	21,1	25,1	32,8	39,0	43,0	47,0
Point n°7 La Chaumette	<i>20,0</i>	<i>20,7</i>	<i>21,7</i>	<i>28,2</i>	<i>36,3</i>	<i>42,8</i>	<i>45,8</i>	<i>48,4</i>
Point n°8 L'Ageasse	<i>17,8</i>	<i>17,9</i>	<i>19,6</i>	<i>23,7</i>	<i>28,6</i>	<i>33,6</i>	<i>36,2</i>	<i>38,6</i>
Point n°9 Les Chauvins	<i>19,0</i>	19,1	20,7	23,6	29,0	34,0	36,3	38,6
Point n°10 Le Mas	15,9	17,2	23,4	30,3	36,0	40,0	44,0	47,0

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 sud-sud-ouest.

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

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 8 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 n'y a pas d'infrastructure de transport particulièrement bruyante. L'environnement sonore de la zone est donc calme, ce qui accroît la sensibilité.
 Les résultats des mesures montrent en effet que la zone est très calme, puisque des niveaux résiduels de l'ordre de 30 dBA sont mesurés entre 5 et 7 m/s.
- La proximité avec les éoliennes :** les zones les plus proches des éoliennes seront généralement exposées à des impacts plus forts.
 Plusieurs points de mesure (points 3 à 8) se trouvent à une distance relativement proche de la zone d'implantation des éoliennes (cf. tableau en § 7.1.1).
- La position des habitations vis-à-vis des vents dominants :** lorsque le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations, il a tendance à porter le bruit et donc à augmenter l'impact sonore.
 La direction dominante est sud-ouest et des habitations sont situées au nord-est des éoliennes. Les conditions météorologiques les plus fréquentes auront donc tendance à favoriser la propagation sonore et à augmenter l'impact sur ces habitations.
 À 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 très forte sensibilité acoustique du projet. Cette très forte sensibilité acoustique du projet est cependant à mettre en perspective avec les occurrences des conditions météorologiques, de l'état de la nature et des activités et modes de vie au cours de l'année, tel que discuté ci-après.

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

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

Période	Saison	Secteur de direction	Vitesse de vent pendant la campagne	Vitesse de vent après extrapolation
Diurne	Hiver	SSO]165° ; 225°]	Jusqu'à 7 m/s	Jusqu'à 10 m/s
Intermédiaire	Hiver	SSO]165° ; 225°]	Jusqu'à 7 m/s	Jusqu'à 10 m/s
Nocturne	Hiver	SSO]165° ; 225°]	Jusqu'à 8 m/s	Jusqu'à 10 m/s

Le détail des conditions météorologiques apparues pendant la campagne et de l'analyse des classes homogènes est fourni aux paragraphes 5.4 et 0.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures, et des caractéristiques du site et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent.

Des hypothèses forfaitaires sont retenues afin de maîtriser le risque acoustique.

Les valeurs correspondantes sont cependant à considérer avec précaution.

Représentativité des sources de bruit pendant la campagne

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

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 $H_{ref} = 10m$). 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 $H_{ref} = 10m$), sont les plus fréquemment rencontrées sur site.

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

Représentativité des directions de vent mesurées pendant la campagne

Pendant les mesures, le secteur de directions de vent sud-sud-ouest est majoritairement apparu. Ce secteur peut être assimilée à la direction la plus fréquente (ouest-sud-ouest). Les sources sonores environnantes ne semblent pas différer lorsque le vent vient du sud-sud-ouest ou de l'ouest-sud-ouest, les niveaux résiduels déterminés en sud-sud-ouest sont donc être assimilés à ceux provenant en ouest-sud-ouest.

Représentativité de la période et de la végétation pendant la campagne

Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible et l'activité humaine moins fréquente. À cette période de l'année, les niveaux sonores résiduels sont généralement plus faibles que durant les autres périodes de l'année.

À l'inverse, en saison estivale, il est possible que les niveaux résiduels soient plus élevés. 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 et sans risque.

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.
- Bruit des infrastructures de transport :
 - À notre connaissance, il n'y a pas de projet de création d'infrastructure à proximité de la zone d'étude.

- Bruit de la nature :
 - Aucun travail de déforestation n'est prévu sur les boisements voisins, le bruit lié à la végétation devrait donc rester inchangé,
 - Les principales évolutions pourraient provenir de l'avifaune selon la période de l'année mais ceux-ci n'entrent pas dans l'objet du décret.
- Bruit d'activité humaine :
 - Aucun projet d'urbanisation n'est prévu,
 - Les principales évolutions pourraient provenir de l'activité agricole saisonnière mais celles-ci n'entrent pas dans l'objet du décret.

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

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

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

7. IMPACT ACOUSTIQUE

7.1 Estimation de l'impact sur le voisinage

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 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 proximité du lieu-dit les Rochoux (point 6), un point de calcul supplémentaire est considérée au lieu-dit la Chaume Chauvin pour mieux caractériser l'impact au nord-ouest du projet éolien.



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 :

Distances horizontales					Position par rapport au vent	
Point	Distance	Eol la plus proche	Sens (pt vers éol)		OSO	NE
Point n°1 la Barre	2660	E2	O		Peu portant	Travers
Point n°2 Pouzet	2380	E2	NO		Travers	Travers
Point n°3 Rinjard	630	E2	O		Travers	Peu portant
Point n°4 le Grand Fresne	600	E2	NE		Peu contraire	Portant
Point n°5 le Vivier	590	E1	E		Contraire	Portant
Point n°6 les Rochoux	680	E1	S		Contraire	Portant
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	770	E4	E		Contraire	Peu portant
Point n°7 la Chaumette	610	E4	SE		Travers	Travers
Point n°8 l'Ageasse	710	E4	O		Portant	Peu contraire
Point n°9 les Chauvins	1350	E4	O		Peu portant	Peu contraire
Point n°10 le Mas	2140	E2	O		Peu portant	Travers

Comme présenté en partie 3.1, le projet éolien était initialement prévu sur 3 zones d'implantation différentes, et réparties sur une large zone. Les points de mesure avaient été choisis afin de connaître l'environnement sonore initial autour de la zone globale du projet. L'implantation des éoliennes étant finalement plus restreinte, l'étude d'impact acoustique du projet ne sera donc évaluée que sur les points 3 à 9, en excluant les points trop éloignés n°1, 2 et 10.

Caractéristiques des éoliennes

Pour rappel, la machine de type Vestas V150 (hauteur de moyeu 125 m - puissance de 6 MW) sera considérée sur les éoliennes E1 et E3, et celle de type Vestas V136 (hauteur de moyeu 142 m - puissance de 3,6 MW) pour E2 et E4.

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

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type Vestas V150 (125 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 6 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V150 - 6 MW (Hauteur de moyeu : 125 m)								
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 PO6000 avec STE	94,7	96,8	101,9	104,3	104,9	104,9	104,9	104,9
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode PO6000 avec STE	94,0	94,5	95,0	97,0	101,0	103,3	104,5	104,9

Ces données sont issues du document n° 0098-0749 V06 du 08/08/2025, établi par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0095-3747_02 du 20/11/2024, fournie par la société Vestas.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type Vestas V136 (142 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,6 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V136 - 3,6 MW (Hauteur de moyeu : 142 m)								
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 LO2 avec STE	92,0	96,0	100,9	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5
Vitesse de vent à hauteur de moyeu	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode LO2 avec STE	90,9	91,1	92,9	96,0	99,6	102,2	102,5	102,5

Ces données sont issues du document n° 0067-7065 V12 du 26/02/2025, établi par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0067-4732_V05 du 01/06/2023, fournie par la société Vestas.

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

Paramètres de calcul

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

- Topographie du terrain,
- Implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions,
- Direction du vent : OSO 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 aux points de calcul ajoutés

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 6 bis	Point 6	Les habitations sont proches et présentent des environnements similaires (végétation, infrastructure, trafic routier, distance aux éoliennes)

Niveaux de bruit résiduel selon la direction de vent

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

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

Présentation des résultats

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

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

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

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne, puis en périodes de fin de journée et de fin de nuit, ainsi qu'en période nocturne pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : SO (par commodité plutôt que OSO) et NE.

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

Le tableau ci-dessous synthétise les correspondances entre les intervalles (et seuils) réglementaires et les périodes homogènes de bruit pour chacun des points de calcul :

Horaire	7h	19h	20h	22h	6h	7h
Intitulé de la période	Diurne (partie 7.1.2)	Fin de journée (partie 7.1.3)		Nocturne (partie 7.1.5)	Fin de nuit (partie 7.1.4)	
Résiduel mesuré retenu (points 3, 5, 6, 8, 9)	Diurne	Nocturne				
Résiduel mesuré retenu (point 4)	Diurne		Nocturne			
Résiduel mesuré retenu (point 7)	Diurne	Intermédiaire	Nocturne		Intermédiaire	
Intervalle réglementaire	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
				Jour (7h / 22h)
	Aucun dépassement	FAIBLE	$L_{amb} \leq 35$ dBA	/
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	MODÉRÉ	$L_{amb} > 35$ dBA	$E \leq 5$ dBA
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	PROBABLE		
	Dépassement $> 3,0$ dBA	TRES PROBABLE		

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque	
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,5	35,0	39,5	41,5	42,0	42,5	43,5	45,0	TRES PROBABLE
	E	8,0	7,0	9,0	8,0	7,0	5,0	3,5	2,0	
	D	0,0	0,0	4,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
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	Risque
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	34,0	36,5	41,0	44,0	46,0	47,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	5,0	4,5	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	33,5	35,5	38,5	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	MODERE
	E	4,5	3,5	5,0	6,0	4,5	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	34,0	35,0	39,0	41,5	42,5	43,5	46,0	49,5	PROBABLE
	E	4,5	5,0	7,0	7,0	5,5	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	2,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	33,5	35,5	39,5	41,5	42,5	43,5	46,0	49,5	PROBABLE
	E	4,5	5,0	7,5	7,0	5,5	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	2,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	37,0	38,0	41,5	43,5	44,0	45,5	47,0	49,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	3,0	3,0	2,5	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	32,5	35,0	39,0	40,5	41,5	42,5	44,0	44,5	FAIBLE
	E	3,5	3,0	5,0	5,0	4,0	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	29,5	32,0	36,0	37,5	39,0	39,5	40,5	41,5	FAIBLE
	E	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur 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	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,0	35,0	39,0	41,5	41,5	42,5	43,5	45,0	TRES PROBABLE
	E	8,0	7,0	8,5	8,0	7,0	5,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	3,5	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	34,0	37,0	41,5	44,5	46,0	47,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	5,5	4,5	4,5	3,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	33,5	35,5	39,0	41,5	42,5	43,0	44,0	45,0	MODÉRÉ
	E	4,5	3,5	5,5	6,0	5,0	3,5	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	34,0	35,5	39,5	41,5	42,5	43,5	46,0	49,5	PROBABLE
	E	5,0	5,0	7,0	7,5	5,5	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	2,0	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	34,0	35,5	39,5	42,0	42,5	43,5	46,0	49,5	PROBABLE
	E	4,5	5,5	7,5	7,5	5,5	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,5	2,5	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	37,0	38,0	41,0	43,0	44,0	45,5	47,0	49,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur 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	Risque
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	31,5	34,5	38,0	39,5	40,5	42,0	43,5	44,5	FAIBLE
	E	2,5	2,5	4,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	29,5	32,0	35,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	FAIBLE
	E	2,0	2,0	2,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

7.1.3 Résultats en période de fin de journée

		Échelle de risque	Bruit ambiant total	Émergence
	Aucun dépassement	FAIBLE		Jour (7h / 22h)
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	MODÉRÉ	Lamb ≤ 35 dBA	/
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	PROBABLE	Lamb > 35 dBA	E ≤ 5 dBA
	Dépassement > 3.0 dBA	TRES PROBABLE		

Impact prévisionnel - Période de fin de journée - Secteur SO										
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	Risque
Point n°3 Rinjard (19h-22h)	Lamb	32,0	34,5	39,0	41,0	41,0	41,5	42,0	43,0	TRES PROBABLE
	E	12,5	15,0	19,5	19,0	12,0	8,0	6,0	4,0	
	D	0,0	0,0	4,0	6,0	6,0	3,0	1,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne (20h-22h)	Lamb	32,5	35,0	39,5	42,0	44,0	47,0	48,0	49,5	TRES PROBABLE
	E	12,0	14,0	14,0	9,5	3,5	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier (19h-22h)	Lamb	32,0	33,0	37,5	40,0	40,5	41,0	41,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	13,5	14,5	13,5	11,5	9,5	7,5	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	2,5	5,0	4,5	2,5	0,5	0,0	
Point n°6 les Rochoux (19h-22h)	Lamb	32,0	33,5	38,0	40,5	41,5	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	14,5	15,0	17,0	15,5	8,5	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	3,0	5,5	3,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin (19h-22h)	Lamb	32,0	34,0	38,5	40,5	41,5	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	14,5	15,0	17,5	15,5	9,0	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	3,5	5,5	4,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette (19h-20h)	Lamb	32,0	34,5	39,0	41,0	43,0	45,0	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	5,5	7,5	9,0	7,0	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette (20h-22h)	Lamb	31,0	34,0	38,5	40,5	41,5	44,5	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	11,0	13,0	16,5	12,0	5,5	2,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	3,5	5,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse (19h-22h)	Lamb	30,0	32,5	37,5	39,0	39,5	40,5	41,0	42,0	TRES PROBABLE
	E	12,0	14,5	17,5	15,5	11,0	6,5	5,0	3,5	
	D	0,0	0,0	2,5	4,0	4,5	1,5	0,0	0,0	

Impact prévisionnel - Période de fin de journée - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°9 les Chauvins (19h-22h)	Lamb	26,0	28,0	32,5	34,5	35,5	37,0	38,5	40,0	MODÉRÉ
	E	7,0	9,0	12,0	11,0	6,5	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période de fin de journée - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard (19h-22h)	Lamb	31,5	34,0	38,5	40,5	41,0	41,5	42,0	43,0	TRES PROBABLE
	E	12,5	14,5	19,0	18,5	12,0	8,0	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	3,5	5,5	6,0	3,0	0,5	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne (20h-22h)	Lamb	33,0	35,0	39,5	42,0	44,0	47,0	48,0	49,5	TRES PROBABLE
	E	12,5	14,5	14,5	9,5	4,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier (19h-22h)	Lamb	32,0	33,5	38,0	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	TRES PROBABLE
	E	13,5	15,0	14,0	12,0	10,0	7,5	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	3,0	5,5	5,0	2,5	0,5	0,0	
Point n°6 les Rochoux (19h-22h)	Lamb	32,5	34,0	38,5	41,0	42,0	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	15,0	15,5	17,5	16,0	9,0	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	3,5	6,0	4,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin (19h-22h)	Lamb	32,0	34,5	39,0	41,0	42,0	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	14,5	15,5	18,0	16,0	9,0	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	4,0	6,0	4,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette (19h-20h)	Lamb	32,0	34,0	38,5	41,0	43,0	45,0	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	5,0	7,0	8,5	6,5	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette (20h-22h)	Lamb	30,5	33,5	38,0	40,0	41,5	44,5	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	10,5	12,5	16,5	12,0	5,0	2,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	3,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse (19h-22h)	Lamb	28,5	31,0	35,5	37,5	38,0	39,0	40,0	41,0	PROBABLE
	E	10,5	13,0	16,0	14,0	9,5	5,5	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,5	2,5	3,0	0,5	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins (19h-22h)	Lamb	26,0	28,0	32,0	34,0	35,0	37,0	38,0	40,0	FAIBLE
	E	7,0	9,0	11,5	10,5	6,0	3,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

7.1.4 Résultats en période de fin de nuit

Les résultats des points 3 à 6 bis, 8 et 9 ne sont pas présentés dans ce chapitre, étant similaires à ceux présentés en période nocturne (seul le point 7 a présenté des niveaux résiduels différents de ceux de la période nocturne durant la période de fin de nuit 6h-7h).

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

Impact prévisionnel - Période de fin de nuit - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°7 la Chaumette (6h-7h)	Lamb	32,0	34,5	39,0	41,0	43,0	45,0	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	5,5	7,5	9,0	7,0	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période de fin de nuit - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°7 la Chaumette (6h-7h)	Lamb	32,0	34,0	38,5	41,0	43,0	45,0	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	5,0	7,0	8,5	6,5	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	3,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

7.1.5 Résultats en période nocturne

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

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,0	34,5	39,0	41,0	41,0	41,5	42,0	43,0	TRES PROBABLE
	E	12,5	15,0	19,5	19,0	12,0	8,0	6,0	4,0	
	D	0,0	0,0	4,0	6,0	6,0	5,0	3,0	1,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	32,5	35,0	39,5	42,0	44,0	47,0	48,0	49,5	TRES PROBABLE
	E	12,0	14,0	14,0	9,5	3,5	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	4,5	6,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,0	37,5	40,0	40,5	41,0	41,5	42,5	TRES PROBABLE
	E	13,5	14,5	13,5	11,5	9,5	7,5	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	2,5	5,0	5,5	4,5	2,5	1,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,0	33,5	38,0	40,5	41,5	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	14,5	15,0	17,0	15,5	8,5	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	3,0	5,5	5,5	1,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,0	38,5	40,5	41,5	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	14,5	15,0	17,5	15,5	9,0	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	3,5	5,5	6,0	1,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	31,0	34,0	38,5	40,5	41,5	44,5	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	11,0	13,0	16,5	12,0	5,5	2,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	3,5	5,5	2,5	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	30,0	32,5	37,5	39,0	39,5	40,5	41,0	42,0	TRES PROBABLE
	E	12,0	14,5	17,5	15,5	11,0	6,5	5,0	3,5	
	D	0,0	0,0	2,5	4,0	4,5	3,5	2,0	0,5	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	32,5	34,5	35,5	37,0	38,5	40,0	MODÉRÉ
	E	7,0	9,0	12,0	11,0	6,5	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	31,5	34,0	38,5	40,5	41,0	41,5	42,0	43,0	TRES PROBABLE
	E	12,5	14,5	19,0	18,5	12,0	8,0	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	3,5	5,5	6,0	5,0	2,5	1,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	33,0	35,0	39,5	42,0	44,0	47,0	48,0	49,5	TRES PROBABLE
	E	12,5	14,5	14,5	9,5	4,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	4,5	6,5	1,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,5	38,0	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	TRES PROBABLE
	E	13,5	15,0	14,0	12,0	10,0	7,5	5,5	4,0	
	D	0,0	0,0	3,0	5,5	6,0	4,5	2,5	1,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,5	34,0	38,5	41,0	42,0	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	15,0	15,5	17,5	16,0	9,0	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	3,5	6,0	6,0	1,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,5	39,0	41,0	42,0	43,0	45,0	48,0	TRES PROBABLE
	E	14,5	15,5	18,0	16,0	9,0	4,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	4,0	6,0	6,0	1,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	30,5	33,5	38,0	40,0	41,5	44,5	47,0	49,0	TRES PROBABLE
	E	10,5	12,5	16,5	12,0	5,0	2,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	3,0	5,0	2,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	28,5	31,0	35,5	37,5	38,0	39,0	40,0	41,0	PROBABLE
	E	10,5	13,0	16,0	14,0	9,5	5,5	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,5	2,5	3,0	2,5	0,5	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	32,0	34,0	35,0	37,0	38,0	40,0	FAIBLE
	E	7,0	9,0	11,5	10,5	6,0	3,0	2,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

7.1.6 Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues :

- En période diurne, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés aux points 3 et 5 à 6 bis, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est. Le risque est jugé très probable.
 - En secteur sud-ouest, les dépassements apparaissent entre 5 et 7 m/s.
 - En secteur nord-est, les dépassements apparaissent entre 4 et 7 m/s.
 - Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.
- En période de fin de journée, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés entre 5 et 9 m/s, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est. Le risque est jugé très probable.
 - En secteur sud-ouest, les dépassements apparaissent aux points 3 à 9.
 - En secteur nord-est, les dépassements apparaissent aux points 3 à 8.
 - Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.
- En période de fin de nuit au point 7, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés à 5 et 6 m/s, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est. Le risque est jugé très probable.
- En période nocturne, des dépassements des seuils réglementaires sont estimés entre 5 et 10 m/s, aussi bien en secteur sud-ouest que nord-est. Le risque est jugé très probable.
 - En secteur sud-ouest, les dépassements apparaissent aux points 3 à 9.
 - En secteur nord-est, les dépassements apparaissent aux points 3 à 8.
 - Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

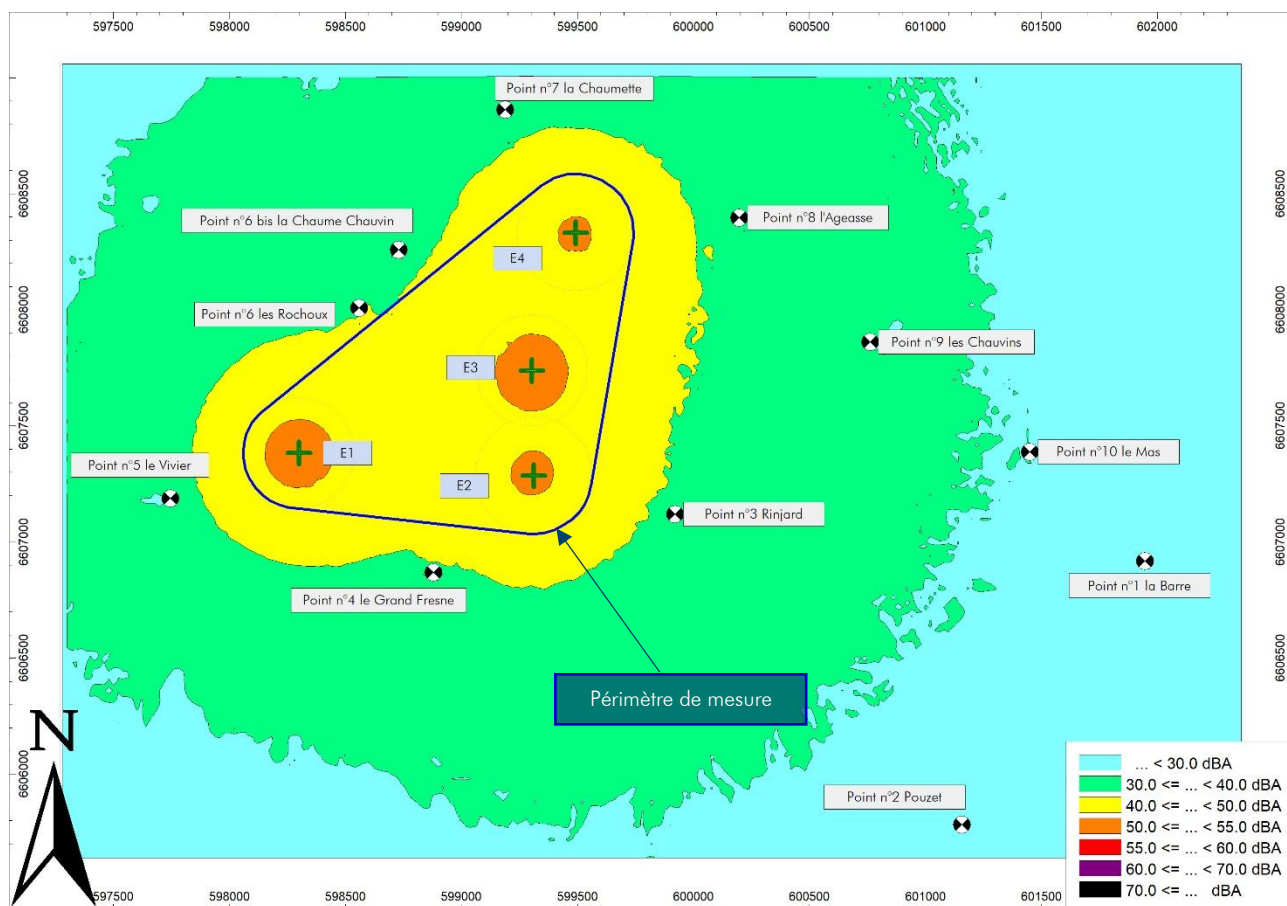
7.2 Niveaux de bruit sur le périmètre de l'installation

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure.

Les distances par rapport aux éoliennes dépendent de la taille du rotor et de la hauteur de moyeu. Les distances considérées sont :

- V150, 125 m de hauteur de moyeu : $D = 240$ m,
- V136, 142 m de hauteur de moyeu : $D = 252$ m.

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 9 m/s. Une direction de vent sud-ouest est considérée pour les calculs. 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 règlementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 46,5 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 49,5 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

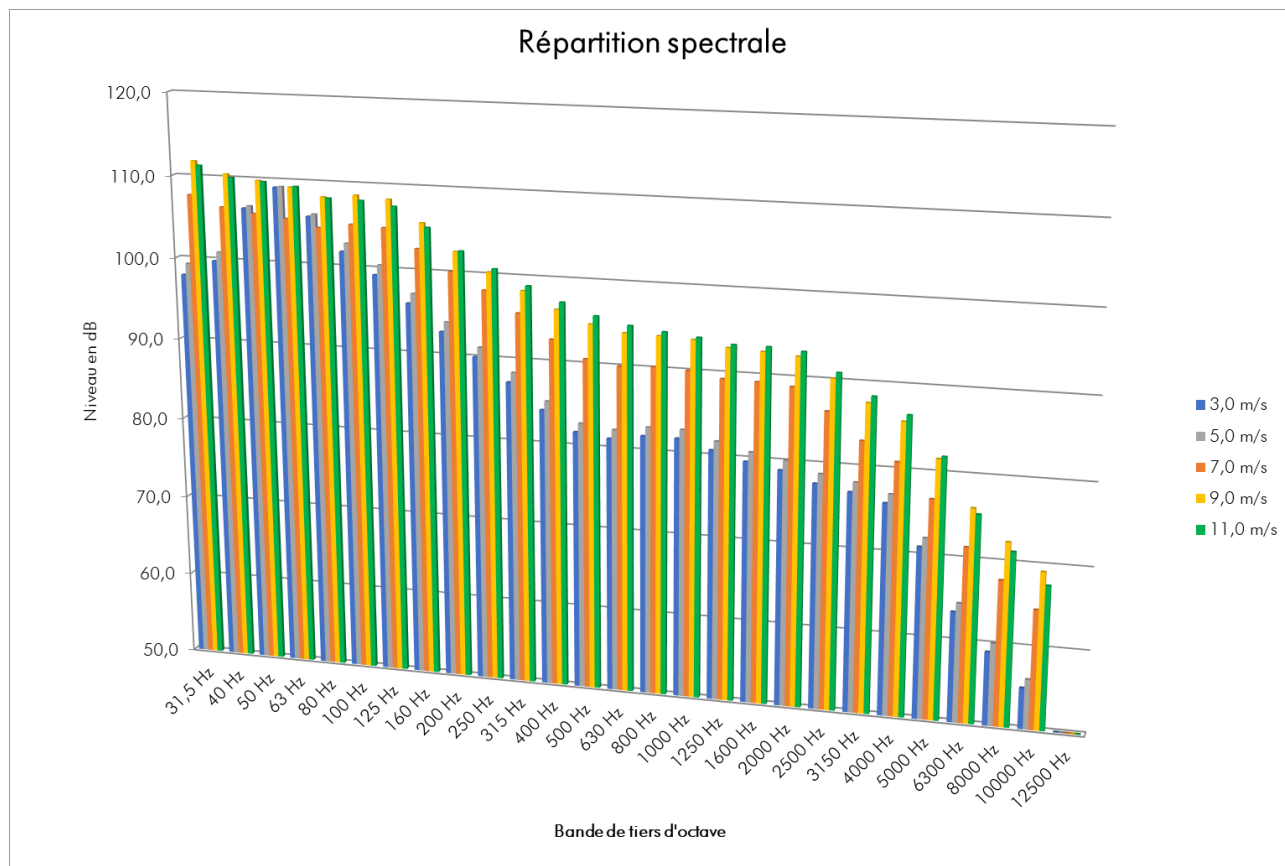
est supérieure ou égale à 10 dB entre 50 Hz à 315 Hz, et à 5 dB entre 400 Hz à 8000 Hz.

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.

7.3.1 Variante Vestas V150

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Vestas pour les machines de type V150 (6 MW), référencé 0095-3747_02 daté du 20/11/2024. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 15 m/s (à hauteur de moyeu) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Pour des raisons pratiques seules les données relatives aux vitesses de 3, 5, 7, 9 et 11 m/s sont représentées sur le graphique.



Analyse des résultats

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

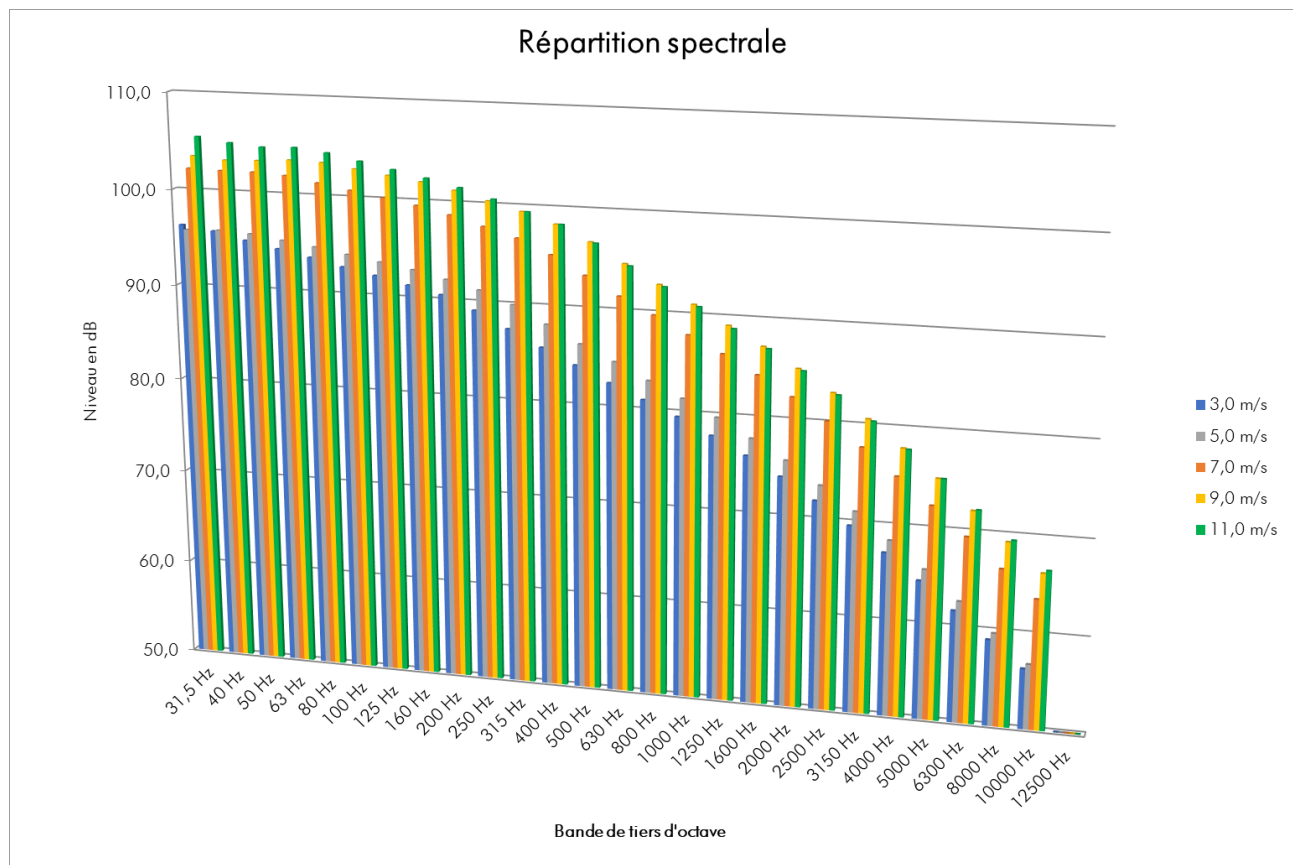
Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

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

7.3.2 Variante Vestas V136

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Vestas pour les machines de type V136 (3,6 MW en mode LO2), référencé 0067-4732_V05 daté du 01/06/2023. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 20 m/s (à hauteur de moyeu) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Pour des raisons pratiques seules les données relatives aux vitesses de 3, 5, 7, 9 et 11 m/s sont représentées sur le graphique.



Analyse des résultats

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

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

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

8. MESURES DE RÉDUCTION DU BRUIT

8.1 Solutions envisagées

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

Les solutions envisagées pour réduire l'impact sonore du parc sont :

- **Faire fonctionner les éoliennes avec des modes moins bruyants** : il s'agit de brider les éoliennes afin qu'elles tournent plus lentement et émettent donc moins de bruit. Cette technique de bridage est présentée plus en détail ci-après. Cette solution est efficace et permet de garantir la possibilité de mettre en place une solution technique respectant les exigences réglementaires. Des plans de fonctionnement indiquant les bridages à appliquer seront donc proposés.
- **Mettre en place des mesures acoustiques de suivi** des niveaux sonores afin de surveiller et maîtriser l'impact du parc et son évolution sur plusieurs mois voire plusieurs années.

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

8.2 Le bridage pour réduire le bruit de l'éolienne

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. La mise en œuvre du bridage est détaillée en ANNEXE B, ainsi que les modes de bridage disponibles pour ces types d'éolienne et leurs niveaux de puissance acoustique en fonction de la vitesse de vent.

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

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 éoliennes. 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 avéré des seuils réglementaires) afin de respecter la réglementation en vigueur.

8.3 Conditions dans lesquelles appliquer le bridage

Pendant la période diurne, les périodes de fin de journée et de fin de nuit, ainsi qu'en période nocturne, le projet actuel présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d'habitations environnant le site.

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

Secteurs de directions de vent

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

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

Périodes

Les bridages correspondent aux classes homogènes définies et aux points de calcul ayant présenté des dépassements. Ils devront donc être appliqués sur les périodes retenues dans le cadre de cette étude, soit :

- Période diurne : 7h à 19h,
- Période de fin de journée : 19h à 22h,
- Période de fin de nuit : 6h à 7h,
- Période nocturne : 22h à 6h.

8.4 Plan de fonctionnement - Période diurne

Plan de fonctionnement en période diurne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période diurne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000		Mode SO2		Mode PO6000			
Eol n°3	Mode PO6000		Mode SO5	Mode SO2		Mode PO6000		
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2		Mode SO13		Mode SO7	Mode LO2		
Eol n°4	Mode LO2		Mode SO8	Mode SO6	Mode SO1	Mode LO2		

Plan de fonctionnement en période diurne en direction nord-est

Plan de bridage - Période diurne - 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=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO2			Mode PO6000			
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5	Mode SO2			Mode PO6000		
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13	Mode SO7	Mode SO8	Mode LO2			
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO8	Mode SO11	Mode SO6	Mode SO1	Mode LO2		

8.5 Plan de fonctionnement - Période de fin de journée

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

Plan de bridage - Période de fin de journée - SO								
Vitesse de vent standardisée Href= 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H= 125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO5	Arrêt			Mode SO5	Mode SO2	Mode PO6000
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5					Mode PO6000	
Vitesse de vent au moyeu (H= 142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13		Arrêt		Mode SO7		Mode LO2
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO8	Mode SO13			Mode SO8	Mode SO7	Mode LO2

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

Plan de bridage - Période de fin de journée - 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=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO5	Arrêt			Mode SO5	Mode SO2	Mode PO6000
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5			Arrêt	Mode SO5	Mode PO6000	
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13				Mode SO7		Mode LO2
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO8			Mode SO7	Mode LO2

8.6 Plan de fonctionnement - Période de fin de nuit

Plan de fonctionnement en période de fin de nuit en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période de fin de nuit - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO5	Arrêt				Mode SO5	Mode SO2
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5			Arrêt	Mode SO5		Mode PO6000
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13	Arrêt	Mode SO13	Arrêt	Mode SO13	Mode SO8	Mode SO8
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO13		Mode SO7	Mode SO13	Mode SO7	Mode SO8	

Plan de fonctionnement en période de fin de nuit en direction nord-est

Plan de bridage - Période de fin de nuit - 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=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO5	Arrêt				Mode SO5	Mode SO2
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5			Arrêt	Mode SO5		Mode PO6000
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13	Arrêt	Mode SO13	Arrêt	Mode SO7	Mode SO8	Mode SO8
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO7				Mode SO8

8.7 Plan de fonctionnement - Période nocturne

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction sud-ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO5	Arrêt				Mode SO5	Mode SO2
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5			Arrêt	Mode SO5		Mode PO6000
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13	Arrêt	Mode SO13	Arrêt	Mode SO13	Mode SO8	Mode SO8
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO8	Mode SO13	Mode SO7	Mode SO13	Mode SO7	Mode SO8	

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction nord-est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href=10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=125m)	≤ 5,2m/s	]5,2-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,6]m/s	]9,6-11,1]m/s	]11,1-12,6]m/s	]12,6-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Mode PO6000	Mode SO5	Arrêt				Mode SO5	Mode SO2
Eol n°3	Mode PO6000	Mode SO5			Arrêt	Mode SO5		Mode PO6000
Vitesse de vent au moyeu (H=142m)	≤ 5,3m/s	]5,3-6,8]m/s	]6,8-8,3]m/s	]8,3-9,8]m/s	]9,8-11,3]m/s	]11,3-12,8]m/s	]12,8-14,3]m/s	> 14,3m/s
Eol n°2	Mode LO2	Mode SO13	Arrêt	Mode SO13	Arrêt	Mode SO7	Mode SO8	Mode SO8
Eol n°4	Mode LO2	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO7				Mode SO8

8.8 Évaluation de l'impact sonore après bridage

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

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

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 D.

9. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Maillet et Cluis (36).

Le projet étudié comporte 4 éoliennes.

Le gabarit des turbines qu'il est prévu d'installer a été fixé à un diamètre de rotor maximal de 150 m pour les éoliennes E1 et E3 et de 136 m pour E2 et E4.

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

- Pour un rotor maximal de 150 m : Vestas V150 (hauteur de moyeu 125 m - puissance de 6 MW) avec dentelures (option STE),
- Pour un rotor maximal de 136 m : Vestas V136 (hauteur de moyeu 142 m - puissance de 3,6 MW) avec dentelures (option STE).

L'analyse qualitative menée montre que la sensibilité acoustique du site est très forte puisque l'environnement sonore est calme (absence d'activité ou d'infrastructure bruyante) et la distance entre les éoliennes du projet et les zones d'habitations est relativement proche.

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

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

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

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

10. ANNEXES

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE.....65

ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES.....66

ANNEXE C – NOMBRE D’ECHANTILLONS ET INCERTITUDE DE MESURE.....68

ANNEXE D – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE 70

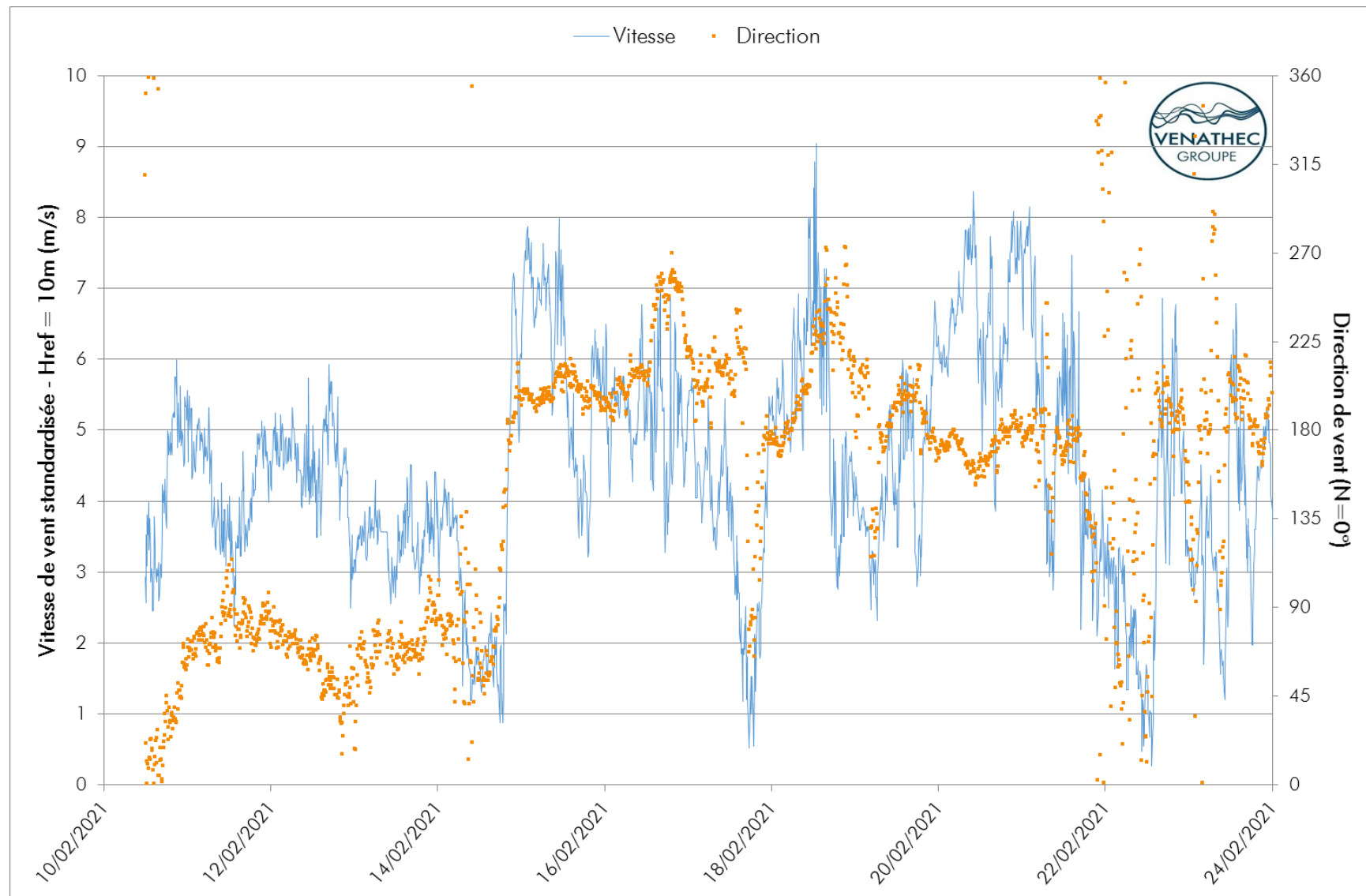
ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS 76

ANNEXE F – APPAREILS DE MESURE 78

ANNEXE G – GLOSSAIRE 79

ANNEXE A – CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

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



ANNEXE B – CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES

Coordonnées des éoliennes

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E1	598299,29	6607383,26
E2	599311,37	6607285,81
E3	599303,57	6607739,03
E4	599492,78	6608332,84

Niveaux de puissance acoustique des modes de bridage

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

LwA (en dBA) – V150 avec STE - 6 MW (Hauteur de moyeu : 125 m)								
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 PO6000	94,7	96,8	101,9	104,3	104,9	104,9	104,9	104,9
Mode SO2	94,7	96,8	101,0	102,2	102,5	102,5	102,5	102,5
Mode SO5	94,7	95,9	98,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0

Ces données sont issues des documents n° 0098-0749 V06 (mode PO6000) du 08/08/2025 et n° 0180-3961 V01 (autres modes) du 20/11/2024, établis par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0095-3747_02 du 20/11/2024, fournie par la société Vestas.

LwA (en dBA) – V136 avec STE – 3,6 MW (Hauteur de moyeu : 142 m)								
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 LO2	92,0	96,0	100,9	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5
Mode SO1	92,0	96,0	100,6	101,9	101,9	102,0	102,0	102,0
Mode SO2	92,0	96,0	99,2	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode SO6	92,6	96,4	98,9	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode SO7	92,5	94,4	96,1	98,0	99,0	99,1	99,1	99,1
Mode SO8	92,6	95,0	97,8	99,2	99,8	99,8	99,8	99,8
Mode SO11	92,0	94,5	96,3	98,0	99,0	99,2	99,2	99,2
Mode SO12	92,0	95,0	98,0	99,7	99,9	99,9	99,9	99,9
Mode SO13	91,2	92,4	93,7	95,8	96,7	97,0	97,0	97,0

Ces données sont issues du document n° 0067-7065 V12 du 26/02/2025, établi par la société Vestas.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0067-4732_V05 du 01/06/2023, fournie par la société Vestas.

Mise en œuvre du bridage

Un 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.

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 Les Pouzets	47	110	118	90	48	9	2	0	Secteur : 165°-225°
Point n°3 Rinjard	23	80	105	83	28	7	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°4 Le Grand Fresne	32	98	118	102	40	9	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°6 Les Rochoux	27	88	107	78	38	9	2	0	Secteur : 165°-225°
Point n°7 La Chaumette	45	106	110	91	40	9	1	0	Secteur : 165°-225°
Point n°9 Les Chauvins	25	84	103	78	36	8	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°10 Le Mas	40	128	121	87	50	9	2	0	Secteur : 165°-225°

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 Les Pouzets	18	36	105	107	68	22	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°3 Rinjard	12	85	105	121	66	35	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°4 Le Grand Fresne	9	77	110	119	88	35	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°6 Les Rochoux	16	83	110	114	74	31	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°7 La Chaumette	7	63	73	105	74	34	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°9 Les Chauvins	9	75	105	122	81	35	0	0	Secteur : 165°-225°
Point n°10 Le Mas	20	87	101	81	65	24	0	0	Secteur : 165°-225°

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 Les Pouzets	1,5	1,4	1,3	1,3	1,6	1,9	3,1	--	Secteur : 165°-225°
Point n°3 Rinjard	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	1,8	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°4 Le Grand Fresne	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	--	--	Secteur : 165°-225°

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°6 Les Rochoux	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,7	2,3	--	Secteur : 165°-225°
Point n°7 La Chaumette	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°9 Les Chauvins	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	2,4	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°10 Le Mas	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	2,0	8,2	--	Secteur : 165°-225°

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 Les Pouzets	1,3	1,4	1,5	1,7	1,5	1,8	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°3 Rinjard	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,4	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°4 Le Grand Fresne	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,5	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°6 Les Rochoux	1,4	1,3	1,3	1,5	1,7	1,4	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°7 La Chaumette	1,3	1,3	1,4	1,7	1,7	1,5	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°9 Les Chauvins	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	--	--	Secteur : 165°-225°
Point n°10 Le Mas	1,3	1,3	1,5	1,6	1,4	1,6	--	--	Secteur : 165°-225°

ANNEXE D – IMPACT SONORE APRÈS BRIDAGE

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

Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,5	35,0	35,5	38,5	40,0	42,5	43,5	45,0	FAIBLE
	E	8,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	34,0	36,5	39,5	42,5	45,5	47,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	5,0	4,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	33,5	35,5	38,0	39,5	42,0	43,0	44,0	45,0	FAIBLE
	E	4,5	3,5	4,5	4,0	4,5	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	34,0	35,0	37,5	39,5	42,0	43,5	46,0	49,5	FAIBLE
	E	4,5	5,0	5,0	5,0	4,5	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	33,5	35,5	37,0	39,5	41,5	43,5	46,0	49,5	FAIBLE
	E	4,5	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	37,0	38,0	40,0	42,0	43,5	45,5	47,0	49,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	1,5	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	32,5	35,0	37,0	38,5	40,5	42,5	44,0	44,5	FAIBLE
	E	3,5	3,0	3,0	3,5	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 n°9 les Chauvins	Lamb	29,5	32,0	34,5	36,5	38,5	39,5	40,5	41,5	FAIBLE
	E	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,0	34,5	35,0	38,5	40,0	42,5	43,5	45,0	FAIBLE
	E	8,0	7,0	4,5	5,0	5,0	5,0	3,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	34,0	36,5	39,5	43,0	45,5	47,5	49,0	51,0	FAIBLE
	E	5,5	4,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	33,5	35,5	38,0	39,5	42,0	43,0	44,0	45,0	FAIBLE
	E	4,5	3,5	4,5	4,5	4,5	3,5	2,5	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°6 les Rochoux	Lamb	34,0	35,5	37,5	39,5	42,0	43,5	46,0	49,5	FAIBLE
	E	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	34,0	35,5	37,0	39,5	41,5	43,5	46,0	49,5	FAIBLE
	E	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	3,5	1,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	37,0	38,0	39,5	42,0	43,5	45,5	47,0	49,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	31,5	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	43,5	44,5	FAIBLE
	E	2,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	29,5	31,5	34,5	36,5	38,5	39,5	40,5	41,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période de fin de journée - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,0	34,5	34,0	35,0	34,0	38,5	40,5	43,0	FAIBLE
	E	12,5	15,0	14,5	13,0	5,0	5,0	4,5	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	32,5	35,0	35,0	36,0	40,5	46,0	47,5	49,5	FAIBLE
	E	12,0	14,0	9,5	3,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,0	34,0	29,0	31,0	37,5	40,0	42,5	FAIBLE
	E	13,5	14,5	10,5	0,5	0,0	4,0	3,5	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,0	33,5	34,5	32,5	35,0	41,0	44,5	48,0	FAIBLE
	E	14,5	15,0	13,5	7,5	2,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,0	35,0	35,0	37,0	41,0	44,5	48,0	FAIBLE
	E	14,5	15,0	14,0	10,0	4,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	31,0	34,0	35,0	35,0	38,5	44,0	46,5	49,0	FAIBLE
	E	11,0	13,0	13,5	6,5	2,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	30,0	32,5	34,0	33,5	34,5	38,0	39,5	42,0	FAIBLE
	E	12,0	14,5	14,0	9,5	6,0	4,0	3,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	29,0	29,5	31,5	35,5	38,0	40,0	FAIBLE
	E	7,0	9,0	8,5	5,5	2,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période de fin de journée - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	31,5	34,0	33,5	35,0	35,0	38,5	40,5	43,0	FAIBLE
	E	12,5	14,5	14,0	13,0	6,0	5,0	4,5	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	33,0	35,0	35,0	36,5	41,0	46,0	48,0	49,5	FAIBLE
	E	12,5	14,5	10,0	4,0	0,5	0,5	0,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,5	34,5	31,0	32,0	38,0	40,0	42,5	FAIBLE
	E	13,5	15,0	10,5	2,5	1,0	4,0	4,0	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,5	34,0	34,5	33,0	34,0	41,0	44,5	48,0	FAIBLE
	E	15,0	15,5	13,5	7,5	1,5	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,5	35,0	35,0	36,5	41,0	44,5	48,0	FAIBLE
	E	14,5	15,5	13,5	10,0	3,5	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	30,5	33,5	34,0	35,0	39,0	43,5	46,5	49,0	FAIBLE
	E	10,5	12,5	12,0	6,5	2,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	28,5	31,0	31,5	32,0	34,5	37,0	38,5	41,0	FAIBLE
	E	10,5	13,0	12,0	8,5	6,0	3,5	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	28,5	29,5	31,5	35,5	37,5	40,0	FAIBLE
	E	7,0	9,0	7,5	6,0	2,5	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période de fin de nuit - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,0	34,5	33,5	32,5	34,5	36,0	39,0	42,0	FAIBLE
	E	12,5	15,0	14,0	10,5	5,5	2,5	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	32,5	35,0	35,0	34,5	41,0	45,5	47,5	49,0	FAIBLE
	E	12,0	14,0	9,5	2,0	0,5	0,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,0	34,0	28,5	31,0	33,5	38,5	41,0	FAIBLE
	E	13,5	14,5	10,5	0,5	0,0	0,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,0	33,5	34,5	31,5	34,0	39,5	43,5	47,5	FAIBLE
	E	14,5	15,0	13,5	6,0	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	

Impact prévisionnel après bridage - Période de fin de nuit - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,0	34,0	34,5	36,0	40,5	44,0	47,5	FAIBLE
	E	14,5	15,0	13,0	9,5	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	32,0	34,5	34,5	37,0	41,0	44,0	46,5	49,0	FAIBLE
	E	5,5	7,5	4,5	2,5	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 n°8 l'Ageasse	Lamb	30,0	32,5	32,0	33,0	34,5	36,5	38,5	41,0	FAIBLE
	E	12,0	14,5	12,0	9,5	6,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	28,0	28,5	31,5	35,0	37,0	39,5	FAIBLE
	E	7,0	9,0	7,0	5,0	2,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période de fin de nuit - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	31,5	34,0	33,5	33,0	34,5	36,5	39,5	42,0	FAIBLE
	E	12,5	14,5	14,0	11,0	5,5	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	33,0	35,0	35,0	34,5	41,0	45,5	47,5	49,0	FAIBLE
	E	12,5	14,5	10,0	2,5	0,5	0,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,5	34,5	30,5	32,0	34,5	39,0	41,5	FAIBLE
	E	13,5	15,0	10,5	2,0	1,0	1,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,5	34,0	34,5	31,5	34,0	39,5	44,0	47,5	FAIBLE
	E	15,0	15,5	13,5	6,5	1,5	0,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,5	35,0	34,5	36,0	40,5	44,0	48,0	FAIBLE
	E	14,5	15,5	13,5	9,5	3,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	32,0	34,0	35,0	37,0	41,0	44,5	46,5	49,0	FAIBLE
	E	5,0	7,0	5,0	2,5	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 n°8 l'Ageasse	Lamb	28,5	31,0	31,5	32,0	34,0	36,5	38,0	40,5	FAIBLE
	E	10,5	13,0	12,0	8,5	5,5	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	28,5	29,0	31,5	35,5	37,0	39,5	FAIBLE
	E	7,0	9,0	7,5	5,5	2,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	32,0	34,5	34,0	32,5	34,5	36,0	39,0	42,0	FAIBLE
	E	12,5	15,0	14,5	10,5	5,5	2,5	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	32,5	35,0	35,0	34,5	41,0	45,5	47,5	49,0	FAIBLE
	E	12,0	14,0	9,5	2,0	0,5	0,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,0	34,0	28,5	31,0	33,5	38,5	41,0	FAIBLE
	E	13,5	14,5	10,5	0,5	0,0	0,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,0	33,5	34,5	31,5	34,0	39,5	43,5	47,5	FAIBLE
	E	14,5	15,0	13,5	6,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,0	35,0	34,5	36,0	40,5	44,0	47,5	FAIBLE
	E	14,5	15,0	14,0	9,5	3,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 la Chaumette	Lamb	31,0	34,0	35,0	34,5	38,5	43,5	46,5	49,0	FAIBLE
	E	11,0	13,0	13,5	6,5	2,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	30,0	32,5	34,0	33,0	34,5	36,5	38,5	41,0	FAIBLE
	E	12,0	14,5	14,0	9,5	6,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	29,0	28,5	31,5	35,0	37,0	39,5	FAIBLE
	E	7,0	9,0	8,5	5,0	2,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°3 Rinjard	Lamb	31,5	34,0	33,5	33,0	34,5	36,5	39,5	42,0	FAIBLE
	E	12,5	14,5	14,0	11,0	5,5	3,0	3,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 le Grand Fresne	Lamb	33,0	35,0	35,0	34,5	41,0	45,5	47,5	49,0	FAIBLE
	E	12,5	14,5	10,0	2,5	0,5	0,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 le Vivier	Lamb	32,0	33,5	34,5	30,5	32,0	34,5	39,0	41,5	FAIBLE
	E	13,5	15,0	10,5	2,0	1,0	1,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 les Rochoux	Lamb	32,5	34,0	34,5	31,5	34,0	39,5	44,0	47,5	FAIBLE
	E	15,0	15,5	13,5	6,5	1,5	0,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 bis la Chaume Chauvin	Lamb	32,0	34,5	35,0	34,5	36,0	40,5	44,0	48,0	FAIBLE
	E	14,5	15,5	13,5	9,5	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	

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point n°7 la Chaumette	Lamb	30,5	33,5	34,0	34,5	38,5	43,5	46,0	49,0	FAIBLE
	E	10,5	12,5	12,0	6,5	2,5	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 l'Ageasse	Lamb	28,5	31,0	31,5	32,0	34,0	36,5	38,0	40,5	FAIBLE
	E	10,5	13,0	12,0	8,5	5,5	3,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°9 les Chauvins	Lamb	26,0	28,0	28,5	29,0	31,5	35,5	37,0	39,5	FAIBLE
	E	7,0	9,0	7,5	5,5	2,5	1,5	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, les plans d'optimisation de fonctionnement déterminés permettront de respecter les seuils réglementaires et n'engendreront plus de dépassement.

ANNEXE E – MÉTHODOLOGIE ET PARAMÈTRES RETENUS

Mesure acoustique

Méthodologie

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

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

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

Appareillage utilisé

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

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

Emplacement des microphones

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

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

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 de la vitesse de vent standardisée à 10 m

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

Les vitesses à cette hauteur de référence ne correspondent pas aux valeurs mesurées à 10 m 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 pales, 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 10 m 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 10 m à l'aide d'un profil standard (exposant de cisaillement de 0,16 ou longueur de rugosité de 0,05 m), 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 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 (octobre 2020).

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 10 m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05 m.

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	$= 10 \log (10 (L_{res} / 10) + 10 (L_{part} / 10))$	Lamb
Émergence prévisionnelle	$E = Lamb - L_{res}$	E

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

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

ANNEXE F – APPAREILS DE MESURE

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

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	SVANTEK	SVAN 977A	69205 69207 69236 69239 69245
	RION	NL-52	142589 921196
Calibreur	01dB	CAL 21	34482768
Préamplificateur	Associé au sonomètre*		
Microphone	ACO PACIFIC RION	7052 E UC-59	Associé au sonomètre*

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

ANNEXE G – 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.

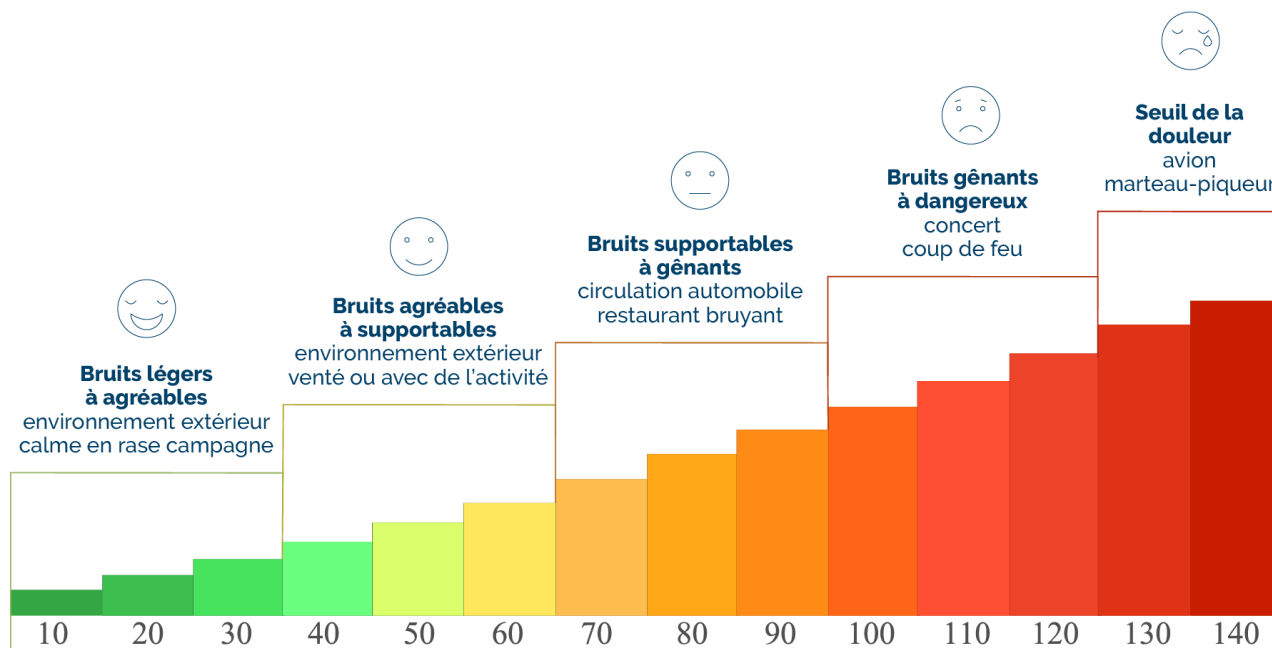


Le décibel pondéré A (dBA)

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_{50} employé dans le domaine éolien caractérise ainsi le niveau médian : dépassé pendant 50 % du temps de l'intervalle d'observation.

Niveau de puissance acoustique

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

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

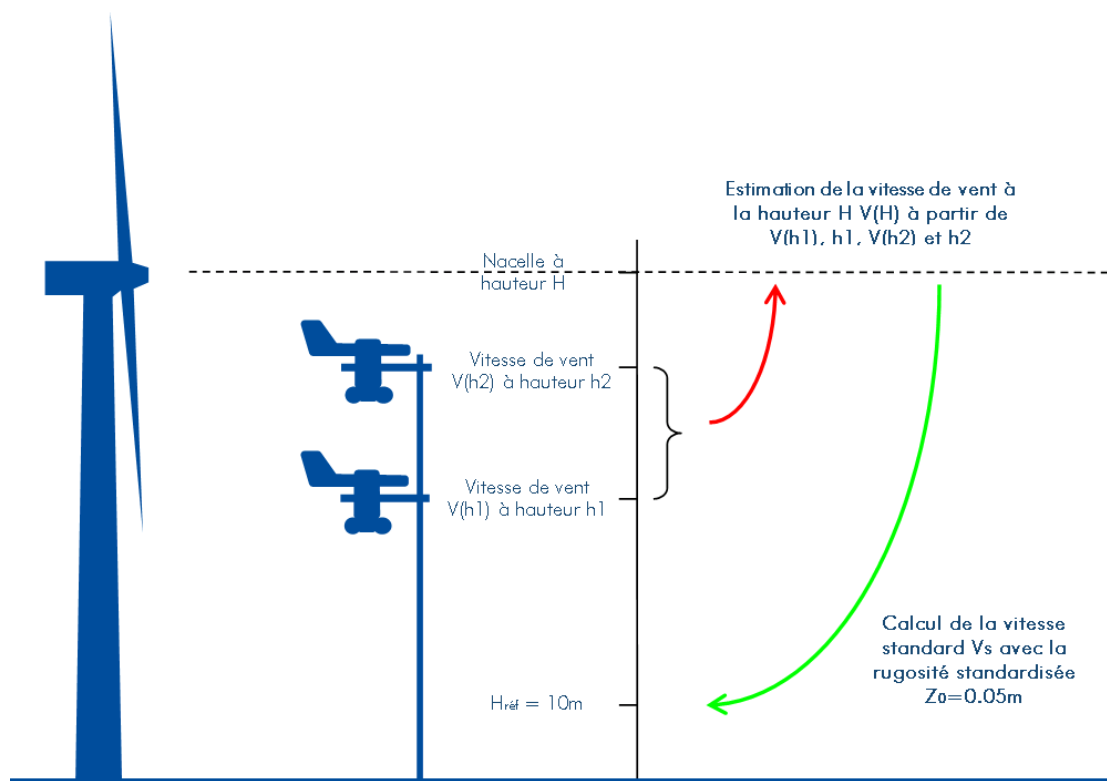
La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10 m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10 m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée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

vitesses et du gradient de vent mesurés à différentes hauteurs) qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10 m) 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 : Projet de norme NFS 31-114)

Projet de norme NF S 31-114

L'objectif du projet de norme 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.