

NEOEN

PROJET EOLIEN NEO AVEL

Commune de Canihuel (22)



RENNES

Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 LE RHEU Cedex
Tél : 02 99 14 55 70
Fax : 02 99 14 55 67
rennes@ouestam.fr
www.ouestam.fr

Pièce n°4.2 Volet Acoustique

Novembre 2020





EOLIEN
Affaire n° 2614-1

NEOEN
22, Mail Pablo Picasso
44000 Nantes

Date intervention : du 03 au 16 juin 2020

Date édition : 12 octobre 2020

Ce document comprend 62 pages



Agence de Ploemeur (56)
Parc Technologique de Soye – 5, rue Copernic – 56270 PLOEMEUR
Tél : 02 97 37 01 02 – Fax : 02 97 37 08 22 – Mob : 06 08 42 76 31

Agence de Brest (29)
6, rue Porstrein – 29200 BREST
Tél : 02 98 46 19 99

email : contact@jubi-acoustique.com

Sarl au capital de 46 896 € – RCS LORIENT 2004 B 99
n° SIRET 429 727 001 00035 – APE 7112B



Sommaire

1	Objet de la mission	4
1.1	La mission.....	4
1.2	Les acteurs.....	4
2	Description sommaire du site	5
2.1	Le Parc Eolien.....	5
2.2	Description de l'environnement et de son paysage sonore.....	5
2.3	Positionnement des points de mesures.....	6
2.4	Niveau sonore particulier généré par les éoliennes.....	7
3	Aspect réglementaire	8
3.1	Réglementation acoustique applicable.....	8
3.2	Phase chantier.....	11
4	Protocole d'étude	12
4.1	Etat initial.....	13
4.2	Etat prévisionnel.....	16
5	Conditions de mesurage	18
5.1	Directions et vitesses de vent.....	18
5.2	Vitesses du vent au niveau des microphones.....	19
6	Résultats	20
6.1	Etat initial.....	20
6.2	Etude acoustique prévisionnelle.....	21
6.3	Modes de gestion du fonctionnement du parc.....	24
6.4	Tonalité marquée.....	26
6.5	Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation.....	27
7	Conclusion	28
A.	Localisation de l'étude	29
B.	Photographies	30
C.	Caractéristiques acoustiques des éoliennes	33
D.	Mesures acoustiques	34
E.	Corrélation bruit / vent	46
F.	Nombre de descripteurs par classe de vitesse de vent	47
G.	Modélisation et cartes de bruit	48
H.	Lexique	49
I.	Volet Santé	50
J.	Matériel utilisé	55
K.	Autovérification du matériel sonométrique	58

Révision	Affaire	Description	Date	Intervenant	Rédacteur	Visa
A	2614-1	Etude d'impact prévisionnelle	12/10/2020	SLG	SLG	MAV

Synthèse de l'étude

La présente étude d'impact acoustique relative au projet de parc éolien de Neo Avel (22), réalisée par **JLBI Conseils** à l'initiative de la société **NEOEN**, conduit à la conclusion suivante :

Dans les conditions où nous avons opéré,

De nos mesurages sur le site du projet de parc éolien de Neo Avel (22) envisagé par la société NEOEN, réalisés du 03 au 16 juin 2020 suivant les normes NFS 31-010 et NFS 31-114, et réajustés aux conditions de vent "normalisées" au fonctionnement des machines,

De nos modélisations et calculs sous CadnaA (01dB Metravib - DataKustiK), réalisés suivant la norme ISO-9613,

En regard de l'**Arrêté du 26 aout 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020** 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.

Il apparaît :

En considérant l'implantation de 4 éoliennes Vestas V126 en STE avec une hauteur de moyeu de 87m.

Emergences globales en ZER

Secteur de vent OUEST

En période diurne : Respect du seuil réglementaire à tous les points de mesures en considérant le parc fonctionnant en mode normal.

En période nocturne : Risques de dépassement du seuil réglementaire dans toutes les ZER excepté pour les ZER 2 et 3. La mise en œuvre d'un plan de fonctionnement optimisé des éoliennes (bridage des machines) permet de respecter le seuil réglementaire pour les différents modèles d'éoliennes simulés, comme présenté dans les tableaux d'urgences figurant dans le présent document.

Niveaux sonores en périmètre ICPE

Les niveaux sonores calculés au périmètre de l'installation respectent les limites réglementaires en périodes diurne et nocturne.

Tonalités marquées en ZER

Les profils spectraux des puissances acoustiques de l'éolienne ne contenant pas de tonalités marquées, aucune tonalité marquée ne devrait être observée au niveau des habitations.

Une campagne de mesurages acoustiques sera réalisée dans une période d'un an suivant la mise en service du parc éolien afin d'avaliser cette étude prévisionnelle, le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur et de prendre en compte toute avancée technologique des constructeurs. Conformément à la norme NFS 31-114, les incertitudes liées aux mesurages acoustiques et météorologiques seront calculées et prises en compte pour statuer sur la conformité acoustique du parc.

De plus, dans le cas où de futures analyses économiques aboutiraient au choix d'un modèle ou de fabricant d'éolienne différent (dans le gabarit défini pour le projet), le porteur de projet s'engage dans tous les cas à respecter la réglementation acoustique en vigueur et à fournir toute actualisation de l'étude l'attestant.

1 Objet de la mission

1.1 La mission

Cette mission acoustique a pour objet de :

- Définir les niveaux de bruit résiduel afin de quantifier l'état sonore initial autour du projet d'implantation d'un parc éolien sur le site de **Canihuel et de Corlay (22)** selon sa direction de vent dominante,
- Calculer l'impact acoustique prévisionnel généré par l'exploitation de ce projet de parc éolien constitué de 4 turbines.

Elle rentre dans le cadre d'une étude environnementale réalisée à l'initiative de NEOEN, en regard l'**Arrêté du 26 aout 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020** 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.

Note préliminaire :

Depuis le 25 août 2011, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. A ce titre, la réglementation sur le bruit des éoliennes a été modifiée. Les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par la section 6 de l'Arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Cet arrêté remplace les dispositions réglementaires sur les bruits de voisinage (Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006).

1.2 Les acteurs

Demandeur

NEOEN
22, Mail Pablo Picasso
44000 Nantes

M LEBRETON Fabien
Chef de projets éoliens

Mail : fabien.lebreton@neoen.com
Tél : 06 67 79 34 75

Situation du Projet

Communes de Canihuel et de Corlay (22)

2 Description sommaire du site

2.1 Le Parc Eolien

L'implantation du parc éolien Neo Avel est projetée sur les communes de Canihuel et de Corlay dans le département des Côtes d'Armor (22). L'altitude d'implantation des éoliennes est entre 190 m et 220 m environ.

Le projet doit accueillir 4 Vestas V126 avec STE d'une hauteur de moyeu de 87 m.

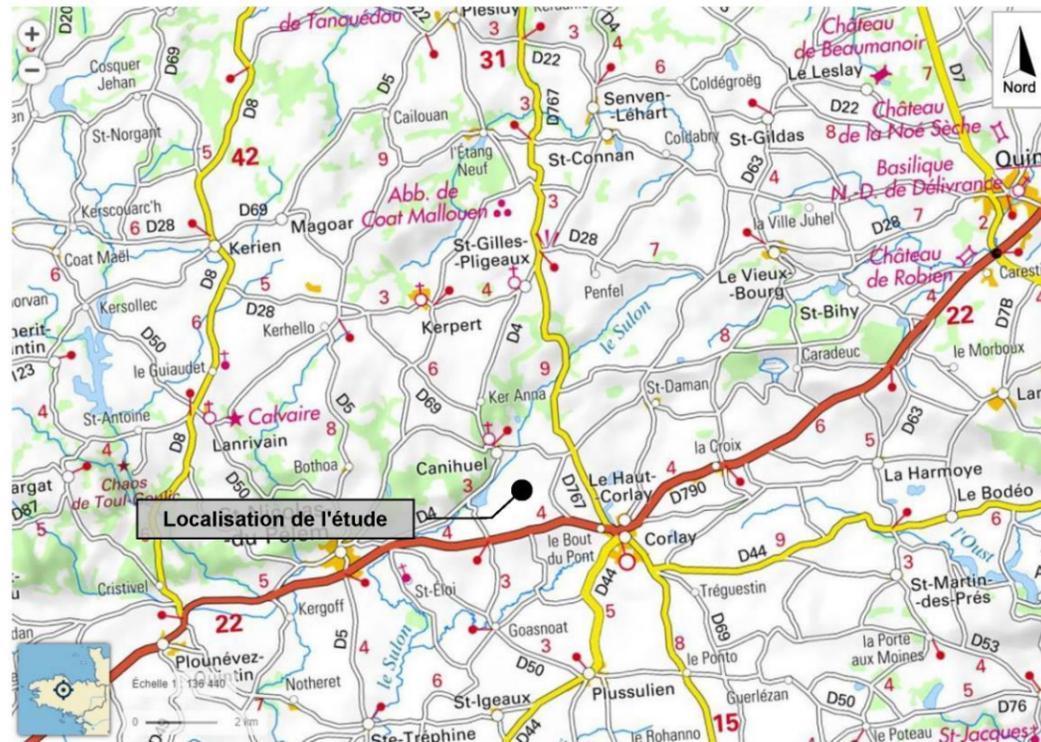
2.2 Description de l'environnement et de son paysage sonore

La zone est globalement qualifiée de rurale : les habitations sont dispersées en petits hameaux. La végétation est composée principalement de cultures délimitées par des haies

Il n'existe pas de zone dite "sensible" dans le secteur d'étude (bâtiment hospitalier et/ou sanitaire).

Les principales sources sonores relevées sur le site sont :

- la circulation des véhicules empruntant les routes du secteur (D767 à l'Est, D790 au centre) ;
- l'activité des exploitations agricoles (culture et élevage) ;
- l'activité de la nature (flore et faune : bruits des feuillages des zones boisées sous l'action du vent, oiseaux, aboiements ...).



2.3 Positionnement des points de mesures

La vue aérienne suivante présente l'emplacement des points des mesures acoustiques :

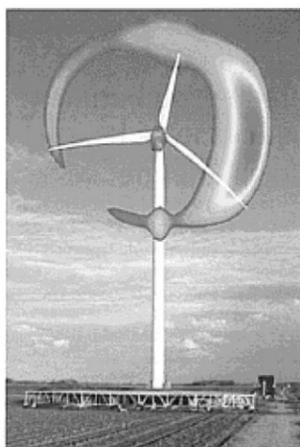


ZER mesurée
Mât météo

ZER	Situation	Nom
1	4 , Bois château CANIHUEL	Philippe MELIN
2	1, Kergoff CANIHUEL	Thérèse LE TALLEC
3	11, La ville Blanche CANIHUEL	Stéphane LE MEHAUTE
4	2, Kerscubert CANIHUEL	Daniel LOTOUT
5	Porz Scouac'h CANIHUEL	Julien DOMALAIN
6	Belle vue LA HAUT CORLAY	Clinique vétérinaire
7	5 , La Madeleine CORLAY	Prosper PASCO
8	3, Le Travers CORLAY	Marcelle LE CAM
9	Sud ville Blanche CANIHUEL	Daniel RAOULT
10	2, Poulglaz CANIHUEL	Camille ECOBICHON

2.4 Niveau sonore particulier généré par les éoliennes

Les bruits générés par le fonctionnement d'une éolienne sont les suivants :



Document extrait de la conférence
Wind Turbine Noise (Lyon 2007)

- Bruit aérodynamique provoqué par la rotation des pales (bout de pale) et le passage de celles-ci devant le mât.
- Bruit mécanique provenant de la nacelle, ainsi que du pied de l'éolienne (transformateur et refroidissement).

3 Aspect réglementaire

3.1 Réglementation acoustique applicable

Depuis la loi Grenelle 2 (loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010) portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les décrets encadrant l'entrée des éoliennes dans la législation des ICPE, ont été publiés le 25 août 2011 au Journal Officiel.

Le **Décret n° 2011-984 du 23 août 2011** modifiant la nomenclature des installations classées a créé une nouvelle rubrique (2980) dédiée aux éoliennes. Il soumet :

- **au régime de l'autorisation** les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW. L'**Arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020**, fixe les prescriptions applicables aux aérogénérateurs désormais soumis à autorisation. La section 6 correspond à la section « bruit »,
- **au régime de la déclaration**, les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW,

Le projet de parc éolien de Neo Avel (22) est soumis à **autorisation** au titre des ICPE et donc à l'**Arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020**, 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.

Les règles à respecter sont les suivantes :

Emergence dans les zones à émergence réglementée (ZER) :

Les émissions sonores émises par l'installation font l'objet d'un calcul de l'**émergence**, différence entre le bruit ambiant (installation en fonctionnement) et le bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) dans les zones à émergence réglementée (ZER).

Les ZER sont les zones construites ou 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. La commune de Canihuel est soumise au RNU. Un nouveau plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) est en cours déploiement sur la communauté de commune de Loudéac Communauté Bretagne Centre. Ce PLUi est soumis à enquête publique à partir du 23 septembre 2020, il n'est donc pas encore en vigueur à la date de dépôt de ce dossier mais il devrait reprendre les PLU des différentes communes qu'il regroupe. C'est donc le PLUi de la CIDERAL à laquelle appartient Corlay approuvé le 5 septembre 2017 qui s'applique à la date de dépôt de ce dossier.

↳ **Emergence globale réglementaire e0 :**

Emergence admissible pour la période allant de 07h à 22h	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 07h
5 dB(A)	3 dB(A)

Ces valeurs ne sont à respecter que si le niveau de bruit ambiant existant dans les ZER (incluant le bruit du parc éolien) est supérieur à 35 dB(A).

↳ **Terme correctif (c) (s'ajoutant à l'émergence globale réglementaire en fonction du temps de présence cumulé du bruit particulier dans la période légale étudiée).**

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T			Terme correctif (c) en dB(A)
20 minutes	< T ≤	2 heures	3
2 heures	< T ≤	4 heures	2
4 heures	< T ≤	8 heures	1

T >	8 heures	0
-----	----------	---

Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation :

L'Arrêté du 22 juin 2020 fixe les niveaux sonores à ne pas dépasser en limite du périmètre de mesure :

Périodes	Niveaux limites admissibles pour la période allant de 07h à 22h	Niveaux limites admissibles pour la période allant de 22h à 07h
Niveau sonore limite admissible	70 dB(A)	60 dB(A)

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

Le périmètre de mesure correspond au plus petit polygone convexe dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

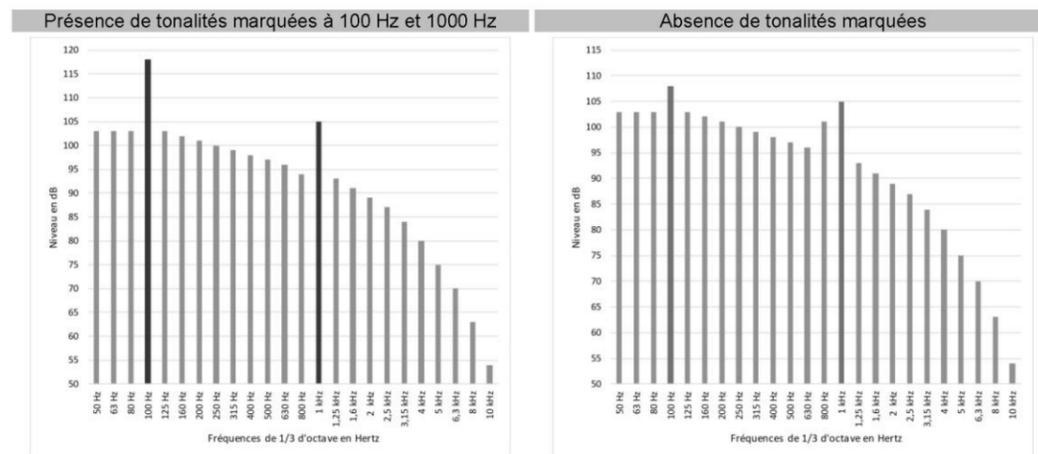
Tonalité marquée :

La tonalité marquée établie ou cyclique, ne peut avoir une durée d'apparition supérieure à 30 % de la durée de fonctionnement de l'activité pour chaque période considérée (diurne et nocturne).

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués ci-dessous pour la bande de fréquence considérée, pour une acquisition minimale de 10 seconde :

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6300 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les graphiques ci-dessous illustrent la présence ou non d'une tonalité marquée :



L'infraction est constatée si sa durée d'apparition est supérieure à 30 % de la durée de fonctionnement de l'activité pour chaque période considérée (diurne et nocturne). En prenant par exemple la période nocturne (22h – 07h), soit 9h de fonctionnement potentiel du parc éolien, il faudrait que l'anomalie soit présente pendant environ 2,5 heures.

Normes de mesurage

- ↳ **Norme NF S 31-010 de décembre 1996** « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage ».
- ↳ **Norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008** : amendement A1 de la norme NF S 31-010 de décembre 1996 portant sur les conditions météorologiques à prendre en compte pour le mesurage des bruits de l'environnement.
- ↳ **Norme NF S 31-010/A2 de décembre 2013** : amendement A2 de la norme NF S 31-010 de décembre 1996 complétant les références normatives et modifiant les paragraphes relatifs au choix de l'appareillage de mesure.
- ↳ **Norme NF S 31-114 de juillet 2011** « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation d'éoliennes ».

Le projet de norme **NF S 31-114** a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux réceptions de projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de Juillet 2011. Cette norme est une norme de mesurage, et non une norme d'étude avant construction. Toutefois, comme il est stipulé dans celle-ci : « [...] Certains aspects peuvent néanmoins constituer une source d'inspiration [...] ».

Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur, notamment pour les mesures en présence de vent qui ne doivent pas dépasser 5m/s à hauteur du microphone pour limiter son influence. Cette vitesse de vent correspond environ à 9m/s à 10m. Il prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

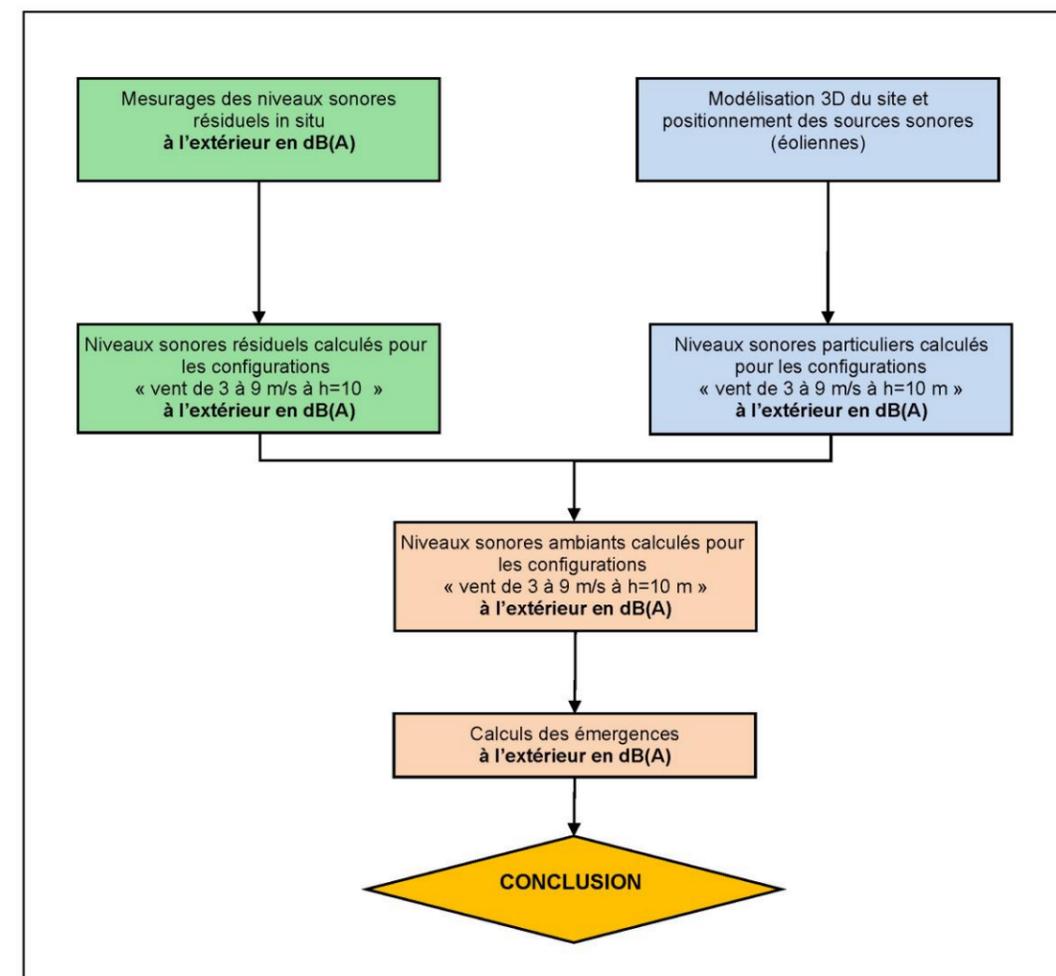
3.2 Phase chantier

La construction d'un parc éolien a un impact sonore sur l'environnement. Cette phase chantier est en général régie par des arrêtés municipaux ou préfectoraux qui définissent les horaires et les restrictions particulières.

La démarche de limitation des nuisances sonores passent par des actions des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre qui se doivent de respecter les dispositions du Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation (texte modifié par le Décret n° 2003-1228 du 16 décembre 2003 modifiant le décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 et relatif à la procédure d'homologation des silencieux et dispositifs d'échappement des véhicules), et les dispositions de l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (texte modifié par l'arrêté du 22 mai 2006).

Seuls les avertisseurs sonores de sécurité (sirènes, bips de recul) ne peuvent être supprimés. Ils doivent néanmoins répondre à des normes précises propres à chaque système.

4 Protocole d'étude



4.1 Etat initial

Les mesures ont été réalisées conformément :

- à la norme **NF S 31-114 de juillet 2011**,
- à la norme **NF S 31-010 de décembre 1996**,
- à la norme **NF S 31-010/A1 de décembre 2008**,
- à la norme **NF S 31-010/A2 de décembre 2013**,

sans déroger à aucune de leurs dispositions.

Emplacement des points de mesure (cf. plans de localisation annexe A).

ZER	Situation
1	4, Bois château CANIHUEL
2	1, Kergoff CANIHUEL
3	11, La ville Blanche CANIHUEL
4	2, Kerscubert CANIHUEL
5	Porz Scouac'h CANIHUEL
6	Belle vue LA HAUT CORLAY
7	5, La Madeleine CORLAY
8	3, Le Travers CORLAY
9	Sud ville Blanche CANIHUEL
10	2, Poulglaz CANIHUEL

La campagne de mesures s'est déroulée du 03 au 16 juin 2020.

Mesures acoustiques

Les mesures acoustiques ont été réalisées où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé : à l'extérieur, dans les lieux de vie habituels, tels que jardins et terrasses, endroits dans lesquels les personnes évoluent au quotidien.

→ Mesurage des niveaux de bruit résiduel en $L_{Aeq,1s}$ (niveau global et par bande de tiers d'octave)

Calcul des indices fractiles L_{50} sur les intervalles de base de 1 minute, à partir des $L_{Aeq,1s}$: $L_{50,1min}$

Les événements sonores particuliers, inhabituels et perturbant la mesure sont exclus de l'analyse, sur base d'un codage sur les chronogrammes. Les échantillons correspondant à des vitesses de vent supérieures à 5 m/s au niveau du microphone sont également exclus de l'analyse.

L'analyse se base sur la plage de vent [3 m/s ; 9 m/s] mesuré au niveau de l'emplacement des éoliennes, à une hauteur de 10 mètres, et moyenné par pas de 1 minute.

On considèrera, d'une manière générale, qu'en dessous de 2,5 m/s à la hauteur de référence $h = 10$ mètres, les éoliennes ne fonctionnent pas, et qu'au-dessus de 9 m/s à la même hauteur, l'émergence sonore est plus faible que pour des vitesses moindres car le bruit du vent au sol augmente plus vite que le bruit des éoliennes.

La documentation acoustique des éoliennes considérées est disponible en Annexe C.

Classe homogène

Les classes homogènes C sont les intervalles temporels retenus pour caractériser une situation acoustique homogène représentative de l'exposition des personnes au bruit. Une classe homogène est définie en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores : période de la journée (jour/nuite), saison, secteur de vent, activités humaines, etc.

Ces intervalles doivent représenter des niveaux de bruit résiduel typiquement diurne ou nocturne. **On retient donc l'intervalle [22h-06h] pour la nuit et [08h-20h] pour le jour.**

Les périodes de soirée [20h-22h] sont en général des périodes transitoires pendant lesquelles le niveau de bruit résiduel est inférieur à celui observé en journée (réduction des activités humaines, de la circulation, etc.). Le matin [06h-08h], autour du lever du soleil, nous sommes en présence du réveil de la nature, du chorus matinal des oiseaux et des activités humaines qui s'installent : ces périodes sont exclues.

L'analyse est réalisée pour 1 secteur de vent autour de la direction dominante du site projeté.

Dans cette étude, 2 classes homogènes ont pu être caractérisées :

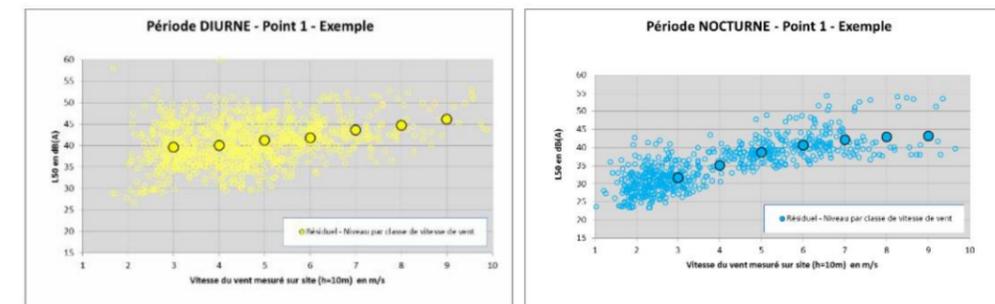
- Période diurne – secteur Ouest,
- Période nocturne – secteur Ouest,

Détermination des indicateurs de bruit par classe de vitesse de vent :

L'objectif de la campagne de mesurage est de définir en chaque point de mesure les niveaux de pression acoustique équivalents considérés comme représentatifs de la situation acoustique pour une classe homogène C et pour une classe de vent V considérés. Ces indicateurs de bruit sont notés :

$L_{50,C,V}$

Pour une période représentative de la période diurne et de la période nocturne (classes homogènes de références C), on associe les $L_{50,1min}$ avec la vitesse du vent mesurée à 10 mètres de hauteur par pas de une minute : on obtient un nuage de couples de points $L_{50,1min} / V_{1min}$.



Exemple de nuage de couples L_{50} / V et les indicateurs de bruit

Une classe de vitesse de vent correspond à une vitesse de vent de 1m/s de largeur, centrée sur une valeur entière.

Pour chaque classe de vitesse de vent au sein d'une classe homogène, l'indicateur de bruit est déterminé à l'aide des deux étapes :

- Calcul des valeurs médianes des couples "L_{50,1min} / V_{1min}" par classe de vent. Cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent mesurées pour former les couples « vitesse moyenne / indicateur sonore »,
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit est ensuite déterminé par interpolation linéaire entre les couples « vitesse moyenne/indicateur sonore » des classes de vitesse de vent contiguës.

Pour chaque classe homogène, un nombre minimal de 10 descripteurs par classe de vitesse de vent est nécessaire pour calculer l'indicateur de bruit pour cette classe.

Vitesse de vent standardisée :

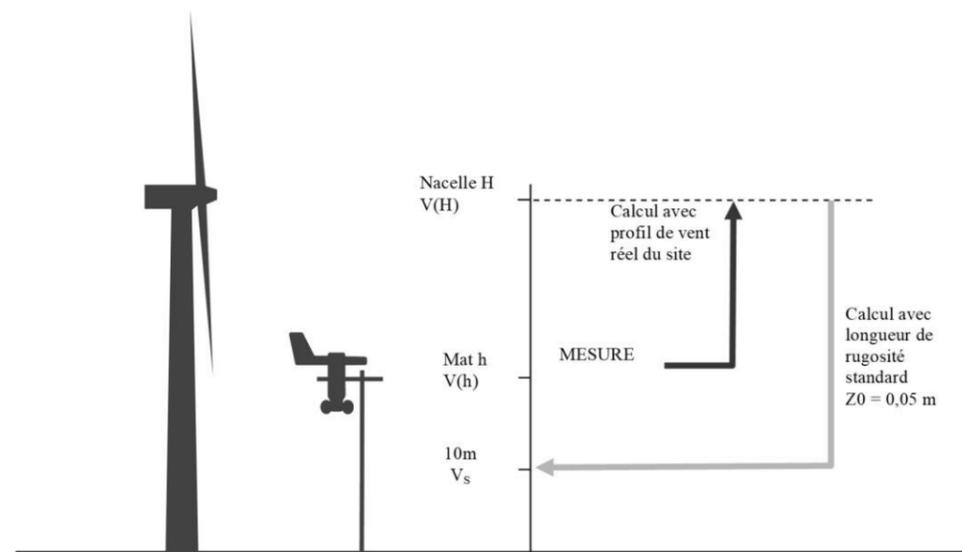
La vitesse de vent standardisée Vs correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence Z0 de 0,05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérauliques particulières de chaque site.

Pour une mesure de vent réalisée à une hauteur différente de celle de la nacelle la vitesse de vent standardisée a été calculée à l'aide de la formule suivante (définie dans la norme NF EN 61400-11) :

avec

$$V_s = V(h) \frac{\ln(H_{ref}/Z_0) \ln(H/Z)}{\ln(H/Z) \ln(h/Z)}$$

Z₀ : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 Z : longueur de rugosité représentative du site étudié dans la classe homogène analysée (m),
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.



4.2 Etat prévisionnel

4.2.1 Calcul prévisionnel du niveau de bruit particulier à l'extérieur :

A l'aide du logiciel CadnaA, nous modélisons le site compte tenu de sa topographie, des habitations existantes et de l'implantation des éoliennes.

Le calcul du niveau de bruit particulier généré est réalisé à partir de 4 turbines pour la contribution du projet éolien. Les simulations sont réalisées selon la norme ISO 9613-2.

4.2.2 Modélisation du site :

La carte ci-dessous localise l'ensemble des ZER qui ont été retenues dans le cadre de la présente étude acoustique.

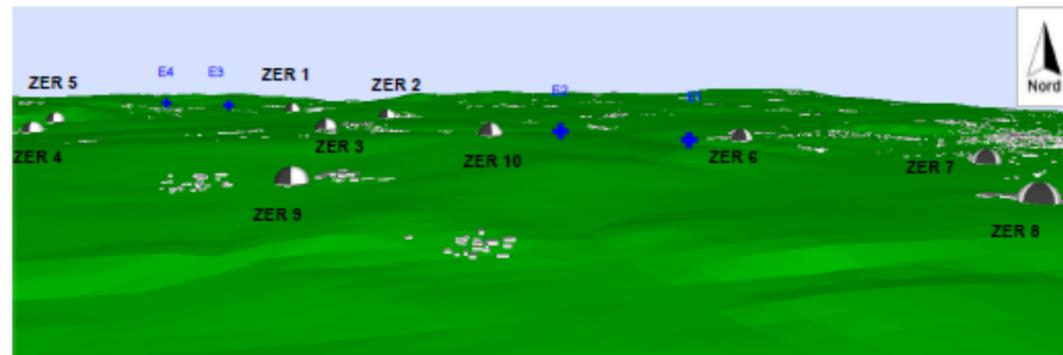


Le nombre et la localisation des récepteurs permettent de présenter une évaluation de l'impact acoustique dans les zones à émergence réglementée susceptibles d'être impactées par le projet. Les récepteurs sont constitués des points où les mesures ont été réalisées.

4.2.3 Tableau des distances aux habitations les plus proches :

Eolienne	Distance éolienne par rapport à la ZER la plus proche
E1	800 m environ de la ZER 8
E2	660 m environ de la ZER 9
E3	500 m environ de la ZER 4
E4	520 m environ de la ZER 3

4.2.4 Vues en 3D du site :



4.2.5 Position des éoliennes :

Eolienne	Lambert 93	
	X (m)	Y (m)
E1	249 775	6 818 588
E2	249 447	6 818 653
E3	248 189	6 820 500
E4	248 470	6 820 237

5 Conditions de mesurage

5.1 Directions et vitesses de vent

5.1.1 Direction de vent

Cette campagne a permis de récolter les données acoustiques selon des directions de vent définies selon le secteur suivant :

- Flux d'Ouest (210°-330°) ;

Orientation du vent pendant la période de mesurage. (Nombre d'échantillons de 1 minute par secteur de 5°)

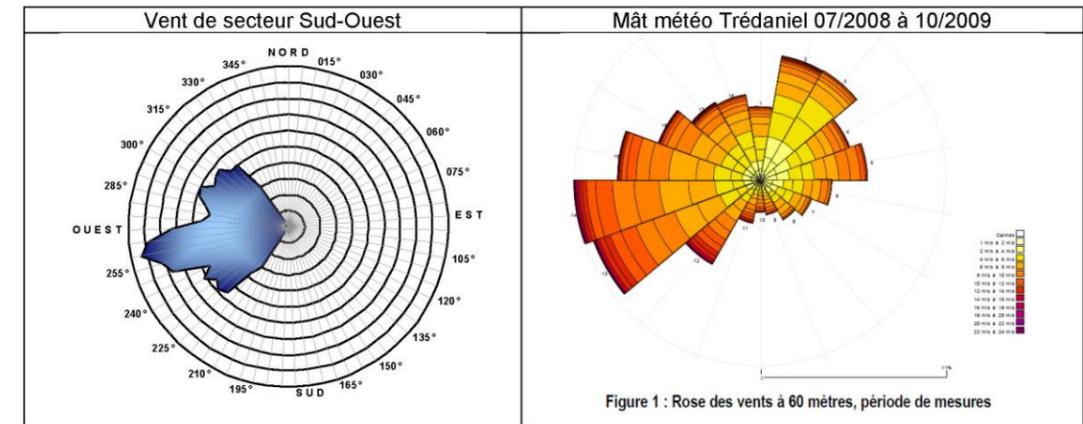
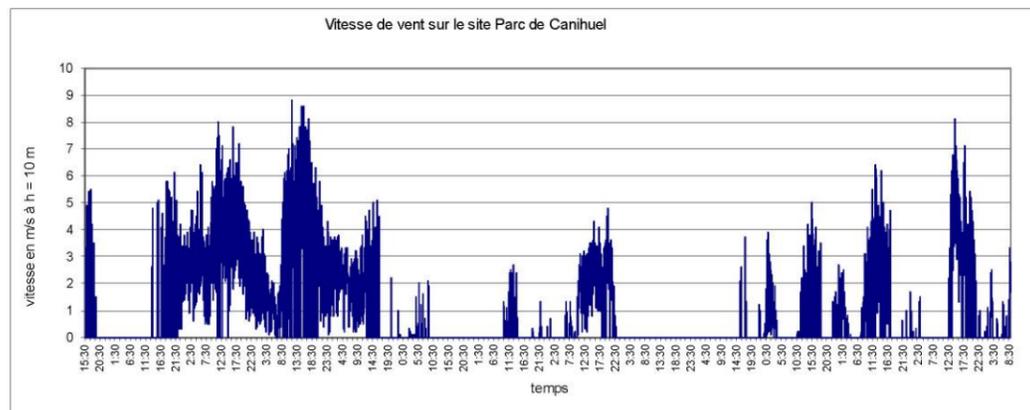


Figure 1 : Rose des vents à 60 mètres, période de mesures

Les conditions météorologiques relevées au cours de la période de mesures acoustiques sont représentatives des conditions habituellement observées sur site. On note que les mesures ont été réalisées avec le régime de vent principal.

5.1.2 Vitesses du vent

Pour cette étude, les vitesses de vent ont été mesurées à 10 mètres de hauteur via un mat météo à proximité. Les valeurs sont forcées à 0 pour tous vents mesurés en dehors de la plage 210°-330°.



5.2 Vitesses du vent au niveau des microphones

La vitesse du vent au niveau des microphones (soit une hauteur d'environ 1,50 mètre) ne doit pas excéder 5 m/s conformément aux recommandations des normes (NF S 31-010 et projet NF S 31-114).

$$V_{1,5m} = V_{10m} \cdot (\ln 1.5 - \ln L) / (\ln 10 - \ln L) \quad \text{avec } L = \text{longueur de rugosité.}$$

La longueur de rugosité au niveau des ZER sur le site Neo Avel est estimée à 0,2 m.

Classe de rugosité	Longueur de rugosité en mètre	Type de paysage
0	0.0002	Surface d'eau
0.5	0.0024	Terrain complètement dégagé avec une surface lisse, p.ex. une piste d'atterrissage en béton ou de l'herbe fraîchement coupée.
1	0.03	Terrain agricole dégagé, sans clôtures ou haies vives, et avec très peu de constructions. Seulement des collines doucement arrondies.
1.5	0.055	Terrain agricole avec quelques constructions et des haies vives de 8m de haut situées à environ 1.250m les unes des autres.
2	0.1	Terrain agricole avec quelques constructions et des haies vives de 8m de haut situées à environ 500m les unes des autres.
2.5	0.2	Terrain agricole avec beaucoup de constructions, arbrisseaux et plantes, ou des haies vives de 8m de haut situées à environ 250m les unes des autres.
3	0.4	Villages, petites villes, terrain agricole avec de nombreuses ou de hautes haies vives, des forêts et un terrain très accidenté.
3.5	0.8	Grandes villes avec de hauts immeubles.
4	1.6	Très grandes villes avec de hauts immeubles et des grattes ciel.

En considérant la rugosité du site, nous évaluons les vitesses de vent à la hauteur de 1,50 m supérieures à 5m/s lorsque la vitesse du vent à une hauteur de 10 m est supérieure à 10m/s environ. Les échantillons supérieurs à 9,7m/s ont donc été supprimés.

6 Résultats

6.1 Etat initial

La période d'échantillonnage est de 1 minute. L'ensemble des résultats est synthétisé dans les tableaux ci-dessous. Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A) arrondi au ½ dB le plus proche.

Les résultats obtenus dans ce secteur ont permis de couvrir les classes de vitesses de vent à 10 mètres de 3 à 9 m/s en périodes diurne et de 3 à 8 m/s en période nocturne.

Les classes de vitesses de vent de 6 à 8 m/s en période nocturne et de 9m/s en période diurne sont issues d'extrapolations (valeurs en italique).

Les valeurs à 7 et 8 m/s en période nocturne sont à prendre avec toutes les réserves qui s'imposent (valeurs extrapolées à plus de deux classes de vitesses de vent). Pour les ZER de 3 à 8, les échantillons correspondant à la classe de vitesse de vent de 5 m/s ont été très perturbés. Cette classe de vitesses de vent a également été extrapolée pour ces ZER.

Période Diurne

Période diurne		Indicateur de niveau de bruit résiduel - L _{50,C,V} en dB(A)						
		Vitesse du vent - V _s en m/s à h = 10m						
ZER	Situation	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	4 Bois château CANIHUEL	35,0	38,0	38,0	38,5	39,0	39,0	39,5
2	1, Kergoff CANIHUEL	44,0	44,5	44,5	45,0	45,5	45,5	45,5
3	11, La ville Blanche CANIHUEL	46,0	47,0	48,0	49,5	51,0	52,0	52,0
4	2, Kerscubert CANIHUEL	45,0	44,5	44,5	45,0	45,0	45,0	45,0
5	Porz Scouac'h CANIHUEL	40,0	40,0	40,0	40,5	40,5	40,5	40,5
6	Belle vue LE HAUT CORLAY	43,0	43,5	43,5	43,5	43,5	44,0	44,0
7	5, La Madeleine CORLAY	40,5	41,0	41,5	41,0	42,0	42,0	42,0
8	3, Le Travers CORLAY	45,5	45,5	46,0	47,0	47,0	47,5	48,0
9	Sud ville Blanche CANIHUEL	39,0	40,5	41,5	42,0	43,0	44,0	44,0
10	2, Poulglaz CANIHUEL	43,0	43,5	44,0	45,0	45,0	45,5	45,5

Rappel : l'émergence admissible en période diurne du bruit ambiant (constitué du bruit résiduel + bruit particulier généré par les éoliennes) est de 5 dB(A).

Période Nocturne

Période nocturne		Indicateur de niveau de bruit résiduel - L _{50,C,V} en dB(A)						
		Vitesse du vent - V _s en m/s à h = 10m						
ZER	Situation	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	4 Bois château CANIHUEL	30,0	33,5	35,0	35,0	35,5	36,0	/
2	1, Kergoff CANIHUEL	29,0	33,5	36,0	37,5	38,5	39,0	/
3	11, La ville Blanche CANIHUEL	35,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	/
4	2, Kerscubert CANIHUEL	27,0	30,0	32,0	34,0	35,5	36,0	/
5	Porz Scouac'h CANIHUEL	26,0	29,5	32,0	34,0	35,0	35,5	/
6	Belle vue LA HAUT CORLAY	28,0	31,0	33,0	34,5	36,0	36,5	/
7	5 La Madeleine CORLAY	25,5	27,5	30,0	32,0	33,5	34,0	/
8	3, Le Travers CORLAY	25,5	29,5	31,5	33,0	34,0	34,5	/
9	Sud ville Blanche CANIHUEL	33,5	35,0	36,0	37,0	37,5	38,0	/
10	2, Poulglaz CANIHUEL	27,5	31,0	32,5	34,0	35,0	35,5	/

Rappel : l'émergence admissible en période nocturne du bruit ambiant (constitué du bruit résiduel + bruit particulier généré par les éoliennes) est de 3 dB(A).

6.2 Etude acoustique prévisionnelle

A l'aide du logiciel CadnaA, nous modélisons le site compte tenu de sa topographie, des habitations existantes et de l'implantation des éoliennes.

Le calcul du niveau de bruit particulier généré en considérant l'implantation de 4 Vestas de type V126 - 3,6MW en mode PO1 à 87 mètres avec STE (Serrated Trailing Edge).

Les cartes de bruit relatant le niveau sonore particulier sont reportées en annexe G. Rappelons que tous les calculs sont réalisés selon la norme ISO 9613-2.

Nous retraçons dans les tableaux ci-après, pour les périodes diurne et nocturne, pour des vitesses de vent de 3 à 9 m/s et pour l'ensemble des hameaux les plus proches situés tout autour du projet :

- l'indicateur de niveau de bruit résiduel issu de la campagne de mesurage in situ dans le secteur de vent prédominant,
- la contribution acoustique prévisionnelle générée par les éoliennes et issue du calcul effectué sous CadnaA,
- le niveau de bruit ambiant prévisionnel, qui est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier dans le secteur de vent prédominant,
- l'émergence du bruit ambiant prévisionnel en regard du bruit résiduel mesuré dans le secteur de vent prédominant.

Les tableaux d'émergences, avant optimisation, sont présentés avec des exemples de plans de fonctionnement optimisé (*), qui permettent de maîtriser les risques de franchissement des seuils réglementaires lorsque cela est nécessaire. Les caractéristiques des machines ainsi que leurs plans de fonctionnement sont amenées à évoluer entre la présente étude et la mise en fonctionnement du parc.

Des améliorations acoustiques notables seront donc potentiellement disponibles à la date de construction, et une réception acoustique pourra être réalisée durant l'année de mise en service.

(* Les éoliennes peuvent fonctionner suivant différents modes. Chaque mode de fonctionnement définit un ensemble de paramètres de la machine (calage des pales, courbe de puissance du générateur, vitesse de rotation du rotor), en fonction de la vitesse du vent. Ces paramètres font varier la puissance acoustique de la machine.

Les puissances acoustiques globales et profils spectraux utilisés pour les calculs proviennent des documentations constructeurs et rapports de mesures transmis par NEOEN.

Le nombre et la localisation des récepteurs permettent de présenter une évaluation de l'impact acoustique dans les zones à émergences réglementées susceptibles d'être impactées par le projet. Les récepteurs sont constitués des points où les mesures ont été réalisées.

6.2.1 Emergences prévisionnelles

Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A), et le résultat des calculs d'émergence est arrondi à 0,5 dB(A).

Situation	(x4) V126 + STE HH 87m Mode normal	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Bruit résiduel	35	38	38	38,5	39	39	39,5
4 Bois château CANIHUEL	Bruit particulier	24,9	27,5	31,7	35,6	37,2	37,3	37,3
	Bruit ambiant	35,5	38,5	39,0	40,5	41,0	41,0	41,5
	Emergence	0,5	0,5	1	2	2	2	2
ZER 2	Bruit résiduel	44	44,5	44,5	45	45,5	45,5	45,5
1, Kergoff CANIHUEL	Bruit particulier	26,1	28,7	33	36,9	38,5	38,5	38,6
	Bruit ambiant	44,0	44,5	45,0	45,5	46,5	46,5	46,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	1	1	1
ZER 3	Bruit résiduel	46	47	48	49,5	51	52	52
11, La ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	29,3	32	36,3	40,3	42	42	42
	Bruit ambiant	46,0	47,0	48,5	50,0	51,5	52,5	52,5
	Emergence	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 4	Bruit résiduel	45	44,5	44,5	45	45	45	45
2, Kerscubert CANIHUEL	Bruit particulier	29,8	32,5	36,9	40,9	42,5	42,6	42,6
	Bruit ambiant	45,0	45,0	45,0	46,5	47,0	47,0	47,0
	Emergence	0	0,5	0,5	1,5	2	2	2
ZER 5	Bruit résiduel	40	40	40	40,5	40,5	40,5	40,5
Porz Scouac'h CANIHUEL	Bruit particulier	27	29,7	34	38	39,6	39,7	39,7
	Bruit ambiant	40,0	40,5	41,0	42,5	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0	0,5	1	2	2,5	2,5	2,5
ZER 6	Bruit résiduel	43	43,5	43,5	43,5	43,5	44	44
Belle vue LE HAUT CORLAY	Bruit particulier	26	28,6	32,8	36,7	38,3	38,4	38,4
	Bruit ambiant	43,0	43,5	44,0	44,5	44,5	45,0	45,0
	Emergence	0	0	0,5	1	1	1	1
ZER 7	Bruit résiduel	40,5	41	41,5	41	42	42	42
5, La Madeleine CORLAY	Bruit particulier	24,2	26,7	31	34,9	36,5	36,5	36,6
	Bruit ambiant	40,5	41,0	42,0	42,0	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0	0	0,5	1	1	1	1
ZER 8	Bruit résiduel	45,5	45,5	46	47	47	47,5	48
3, Le Travers CORLAY	Bruit particulier	25,7	28,3	32,6	36,5	38,2	38,2	38,3
	Bruit ambiant	45,5	45,5	46,0	47,5	47,5	48,0	48,5
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
ZER 9	Bruit résiduel	39	40,5	41,5	42	43	44	44
Sud ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	26,9	29,6	34	38	39,6	39,7	39,7
	Bruit ambiant	39,5	41,0	42,0	43,5	44,5	45,5	45,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ZER 10	Bruit résiduel	43	43,5	44	45	45	45,5	45,5
2, Poulglaz CANIHUEL	Bruit particulier	28	30,6	35	38,9	40,5	40,6	40,6
	Bruit ambiant	43,0	43,5	44,5	46,0	46,5	46,5	46,5
	Emergence	0	0	0,5	1	1,5	1	1

Situation	(x4) V126 + STE HH 87m Mode normal	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Bruit résiduel	30	33,5	35	35	35,5	36	Non apprécié
4 Bois château CANIHUEL	Bruit particulier	24,9	27,5	31,7	35,6	37,2	37,3	
	Bruit ambiant	31,0	34,5	36,5	38,5	39,5	39,5	
	Emergence	(*)	(*)	1,5	3,5	4	3,5	
ZER 2	Bruit résiduel	29	33,5	36	37,5	38,5	39	
1, Kergoff CANIHUEL	Bruit particulier	26,1	28,7	33	36,9	38,5	38,5	
	Bruit ambiant	31,0	34,5	38,0	40,0	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	2	2,5	3	3	
ZER 3	Bruit résiduel	35	39	41	42	43	44	
11, La ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	29,3	32	36,3	40,3	42	42	
	Bruit ambiant	36,0	40,0	42,5	44,0	45,5	46,0	
	Emergence	1	1	1,5	2	2,5	2	
ZER 4	Bruit résiduel	27	30	32	34	35,5	36	
2, Kerscubert CANIHUEL	Bruit particulier	29,8	32,5	36,9	40,9	42,5	42,6	
	Bruit ambiant	31,5	34,5	38,0	41,5	43,5	43,5	
	Emergence	(*)	(*)	6	7,5	8	7,5	
ZER 5	Bruit résiduel	26	29,5	32	34	35	35,5	
Porz Scouac'h CANIHUEL	Bruit particulier	27	29,7	34	38	39,6	39,7	
	Bruit ambiant	29,5	32,5	36,0	39,5	41,0	41,0	
	Emergence	(*)	(*)	4	5,5	6	5,5	
ZER 6	Bruit résiduel	28	31	33	34,5	36	36,5	
Belle vue LE HAUT CORLAY	Bruit particulier	26	28,6	32,8	36,7	38,3	38,4	
	Bruit ambiant	30,0	33,0	36,0	38,5	40,5	40,5	
	Emergence	(*)	(*)	3	4	4,5	4	
ZER 7	Bruit résiduel	25,5	27,5	30	32	33,5	34	
5, La Madeleine CORLAY	Bruit particulier	24,2	26,7	31	34,9	36,5	36,5	
	Bruit ambiant	28,0	30,0	33,5	36,5	38,5	38,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	4,5	5	4,5	
ZER 8	Bruit résiduel	25,5	29,5	31,5	33	34	34,5	
3, Le Travers CORLAY	Bruit particulier	25,7	28,3	32,6	36,5	38,2	38,2	
	Bruit ambiant	28,5	32,0	35,0	38,0	39,5	39,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	5	5,5	5	
ZER 9	Bruit résiduel	33,5	35	36	37	37,5	38	
Sud ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	26,9	29,6	34	38	39,6	39,7	
	Bruit ambiant	34,5	36,0	38,0	40,5	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	1	2	3,5	4	4	
ZER 10	Bruit résiduel	27,5	31	32,5	34	35	35,5	
2, Poulglaz CANIHUEL	Bruit particulier	28	30,6	35	38,9	40,5	40,6	
	Bruit ambiant	31,0	34,0	37,0	40,0	41,5	42,0	
	Emergence	(*)	(*)	4,5	6	6,5	6,5	

(*) : Niveau de bruit ambiant < 35 dB(A) → le calcul de l'émergence est dispensé.

Commentaires

Période diurne : Les émergences prévisionnelles sont évaluées sous le seuil réglementaire dans les 10 ZER considérées.

Période nocturne : le seuil réglementaire est franchi :

- dans les ZER 1, 6, 7, 8 et 9 pour les classes de vitesses de vent standardisées à 10 m de 6 à 8 m/s ;
- dans les ZER 4, 5 et 10 pour les classes de vitesses de vent standardisées à 10 m de 5 à 8 m/s.

6.3 Modes de gestion du fonctionnement du parc

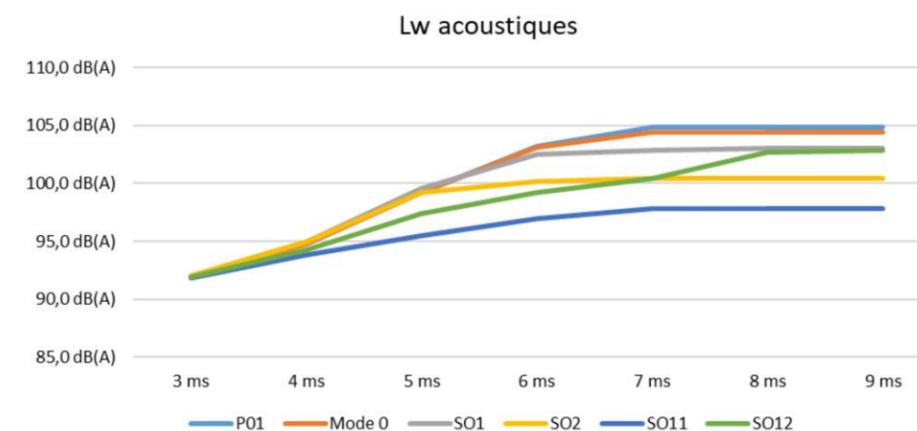
Au vu des résultats prévisionnels, un plan de fonctionnement adapté au site, en **période nocturne** uniquement, est proposé pour la direction de vent évaluée, afin de maîtriser les risques de franchissement des seuils réglementaires.

La Serration a été prise en compte pour les simulations.

Les éoliennes peuvent fonctionner suivant différents modes. Chaque mode de fonctionnement définit un ensemble de paramétrages de la machine (calage des pales, courbe de puissance du générateur, vitesse de rotation du rotor), en fonction de la vitesse du vent. Ces paramètres font varier la puissance acoustique de la machine. Les caractéristiques des machines ainsi que leurs plans de fonctionnement sont amenés à évoluer entre la présente étude et la mise en fonctionnement du parc. Des améliorations acoustiques notables seront donc potentiellement disponibles à la date de construction, et une réception acoustique sera réalisée durant l'année suivant la mise en service afin de vérifier la conformité acoustique du parc éolien.

6.3.1 Secteur Ouest

Les modes de bridages disponibles pour la V126 3,6MW à 87 mètres avec STE sont présentés dans le graphique suivant :



Le Plan de Gestion Acoustique suivant est déterminé en considérant les modes bridés disponibles de la V126 – 3,6 MW. Il permet d'atteindre les seuils réglementaires en réduisant au maximum les pertes de production.

Plan de fonctionnement Nocturne							
Classes de vitesses de vent	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Intervalles à Vs = 10 mètres	]2,5 ; 3,5]	]3,5 ; 4,5]	]4,5 ; 5,5]	]5,5 ; 6,5]	]6,5 ; 7,5]	]7,5 ; 8,5]	]8,5 ; 9,5]
Correspondances hauteur de nacelle à 87 m	]3,5 ; 4,9]	]4,9 ; 6,3]	]6,3 ; 7,7]	]7,7 ; 9,2]	]9,2 ; 10,6]	]10,6 ; 12]	]12 ; 13,4]
(x4) V126 STE 3,6 MW	E1	PO1	PO1	SO11	SO2	SO2	SO11
	E2	PO1	PO1	SO11	SO11	SO11	SO2
	E3	PO1	PO1	Pause	Pause	SO11	SO11
	E4	PO1	PO1	PO1	SO2	SO11	SO2

Non
apprécié

En appliquant le plan de fonctionnement décrit ci-dessus les résultats prévisionnels sont présentés dans le tableau suivant :

Situation	(x4) V126 + STE HH 87m avec PGA	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1	Bruit résiduel	30	33,5	35	35	35,5	36	Non apprécié
4 Bois château CANIHUEL	Bruit particulier	24,9	27,5	28,1	29,1	30,3	31,5	
	Bruit ambiant	31,0	34,5	36,0	36,0	36,5	37,5	
	Emergence	(*)	(*)	1	1	1	1,5	
ZER 2	Bruit résiduel	29	33,5	36	37,5	38,5	39	
1, Kergoff CANIHUEL	Bruit particulier	26,1	28,7	30,6	31,8	31,6	33,2	
	Bruit ambiant	31,0	34,5	37,0	38,5	39,5	40,0	
	Emergence	(*)	(*)	1	1	1	1	
ZER 3	Bruit résiduel	35	39	41	42	43	44	
11, La ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	29,3	32	35,2	36,3	34,9	37,1	
	Bruit ambiant	36,0	40,0	42,0	43,0	43,5	45,0	
	Emergence	1	1	1	1	0,5	1	
ZER 4	Bruit résiduel	27	30	32	34	35,5	36	
2, Kerscubert CANIHUEL	Bruit particulier	29,8	32,5	31,4	32,4	35,5	36,4	
	Bruit ambiant	31,5	34,5	34,5	36,5	38,5	39,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2,5	3	3	
ZER 5	Bruit résiduel	26	29,5	32	34	35	35,5	
Porz Scouac'h CANIHUEL	Bruit particulier	27	29,7	28,2	29,1	32,6	33,4	
	Bruit ambiant	29,5	32,5	33,5	35,0	37,0	37,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	2	2	
ZER 6	Bruit résiduel	28	31	33	34,5	36	36,5	
Belle vue LE HAUT CORLAY	Bruit particulier	26	28,6	29,4	32,8	33	32,6	
	Bruit ambiant	30,0	33,0	34,5	36,5	38,0	38,0	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	2	2	1,5	
ZER 7	Bruit résiduel	25,5	27,5	30	32	33,5	34	
5, La Madeleine CORLAY	Bruit particulier	24,2	26,7	27,7	31,2	31,4	30,6	
	Bruit ambiant	28,0	30,0	32,0	34,5	35,5	35,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	(*)	2	1,5	
ZER 8	Bruit résiduel	25,5	29,5	31,5	33	34	34,5	
3, Le Travers CORLAY	Bruit particulier	25,7	28,3	29,2	32,8	33	32,3	
	Bruit ambiant	28,5	32,0	33,5	36,0	36,5	36,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	3	2,5	2	
ZER 9	Bruit résiduel	33,5	35	36	37	37,5	38	
Sud ville Blanche CANIHUEL	Bruit particulier	26,9	29,6	30,5	32,9	33,4	34,7	
	Bruit ambiant	34,5	36,0	37,0	38,5	39,0	39,5	
	Emergence	(*)	1	1	1,5	1,5	1,5	
ZER 10	Bruit résiduel	27,5	31	32,5	34	35	35,5	
2, Poulglaz CANIHUEL	Bruit particulier	28	30,6	31,5	34,2	34,6	35,3	
	Bruit ambiant	31,0	34,0	35,0	37,0	38,0	38,5	
	Emergence	(*)	(*)	(*)	3	3	3	

(*) : Niveau de bruit ambiant < 35 dB(A) → le calcul de l'émergence est dispensé.

Commentaires

En appliquant le plan de fonctionnement proposé, les émergences prévisionnelles sont toutes évaluées en dessous du seuil réglementaire dans les 10 ZER considérées dans le secteur de vent caractérisé.

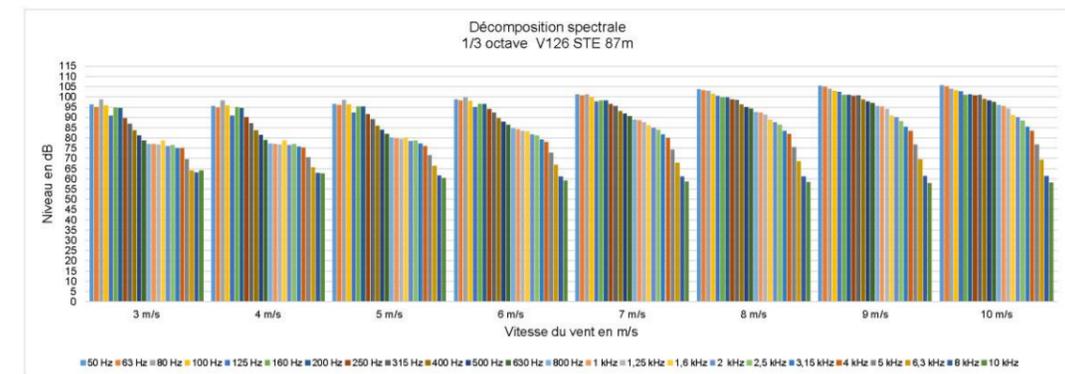
Les plans de fonctionnement présentés permettent d'illustrer la faisabilité technique du projet. L'ambiance sonore autour de la zone d'étude peut être amenée à évoluer, tout comme les performances acoustiques des éoliennes du gabarit considéré pour le projet. Pour ces raisons, une réception acoustique sera effectuée après la mise en service du parc, dans le but de s'assurer du respect de la réglementation et d'adapter si besoin le plan de bridage proposé aux conditions réelles de fonctionnement des éoliennes sur site. Le porteur de projet s'engage dans tous les cas à respecter la réglementation acoustique en vigueur et à fournir tout document l'attestant.

6.4 Tonalité marquée

Dans le cadre d'une étude prévisionnelle, les données disponibles ne permettent pas d'évaluer une tonalité marquée. Toutefois l'analyse du profil spectral 1/3 d'octave des turbines à l'émission permet de déceler d'éventuels risques.

6.4.1 V126 – Hm = 87 m

L'analyse de l'ensemble des spectres à l'émission du Mode Full Power de l'éolienne V126, ne met pas en évidence de tonalité marquée. Aucune bande de 1/3 d'octave émergente de plus de 5 ou 10dB par rapport aux 4 bandes adjacentes n'est détectée.



Commentaire :

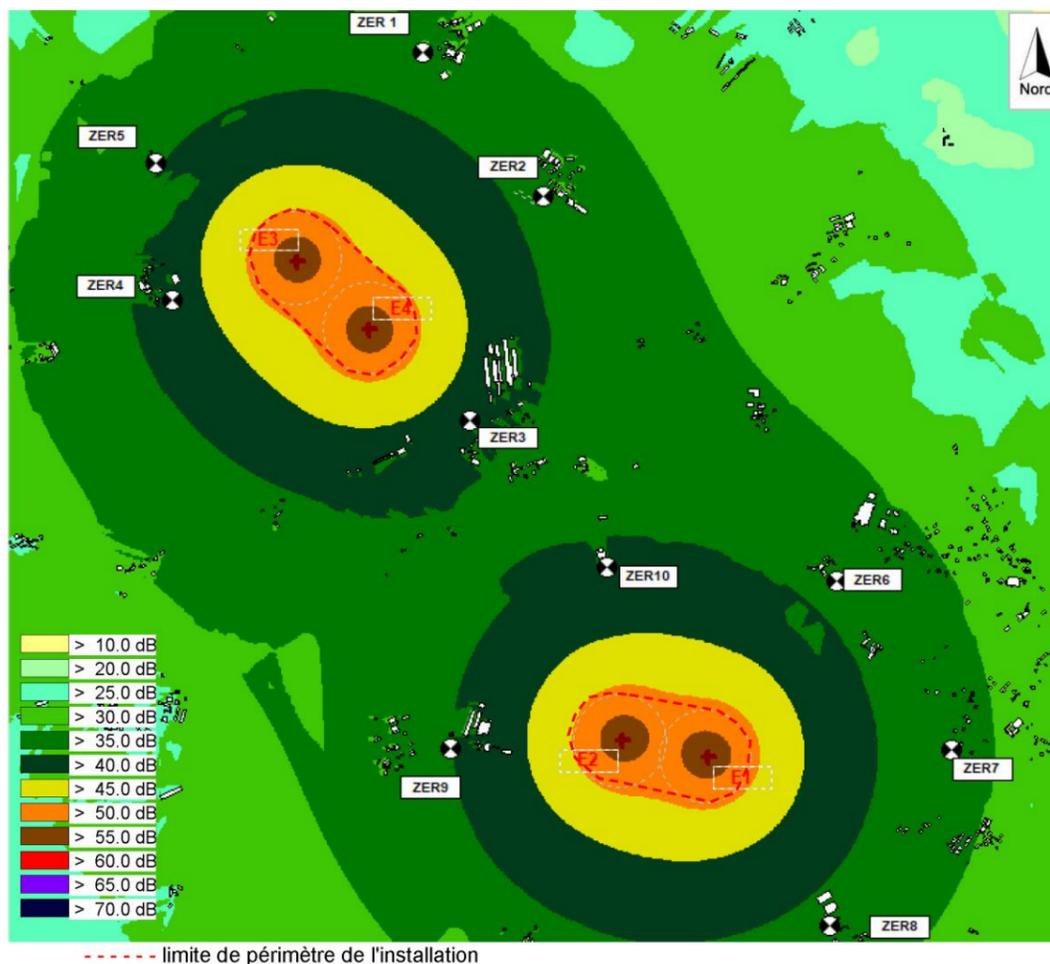
En considérant qu'aucune tonalité marquée n'apparaît dans les spectres à l'émission de cette turbine, les différents phénomènes d'atténuations susceptibles de déformer le spectre (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effet du sol) ne suffiront pas à provoquer l'apparition de ce phénomène en réception dans les considérées.

6.5 Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation

Le périmètre de l'installation a été défini à une distance $R = 180$ mètres des éoliennes.
 $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

A l'aide du logiciel CadnaA, la contribution sonore en limite de site de l'installation a été évaluée pour une vitesse de vent de 9 m/s à 10 m de hauteur en périodes diurne et nocturne en **Full Power** (puissance maximale des éoliennes qui produisent le niveau sonore maximal).

Les figures ci-après illustrent les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour un vent portant dans toutes les directions.



Commentaires :

Au regard des graduations des surfaces isophones, les contributions sonores en limite du périmètre ICPE ne dépassent jamais les 55 dB(A). Pour atteindre les limites fixées à 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit il faudrait des niveaux de bruit résiduel égal à 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Comme aucune valeur de résiduel relevée en ZER n'atteint ces niveaux-là, les niveaux en limite de site resteront forcément en deçà des limites fixées par la réglementation.

Les niveaux sonores prévisionnels en limite de périmètre ICPE respectent les limites réglementaires en périodes diurne et nocturne.

7 Conclusion

La présente étude d'impact acoustique relative au projet de parc éolien de Neo Avel sur les communes de Canihuel et de Corlay (Z2), réalisée par JL*Bi* Conseils à l'initiative de la société NEOEN, conduit à la conclusion suivante :

Dans les conditions où nous avons opéré,

De nos mesurages sur le site du projet de parc éolien de Neo Avel (Z2) envisagé par la société NEOEN réalisés du 03 au 16 juin 2020 suivant les normes NFS 31-010 et NFS 31-114, et réajustés aux conditions de vent "normalisées" au fonctionnement des machines,

De nos modélisations et calculs sous CadnaA (01dB Metravig - DataKustiK), réalisés suivant la norme ISO-9613 et, en regard l'Arrêté du 26 aout 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 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.

Il apparaît :

En considérant l'implantation de 4 éoliennes Vestas V126 en STE avec une hauteur de moyeu de 87m.

Emergences globales en ZER

Secteur de vent OUEST

En période diurne : Respect du seuil réglementaire à tous les points de mesures en considérant le parc fonctionnant en mode normal.

En période nocturne : Risques de dépassement du seuil réglementaire dans toutes les ZER excepté pour les ZER 2 et 3. La mise en œuvre d'un plan de fonctionnement optimisé des éoliennes (bridage des machines) permet de respecter le seuil réglementaire pour les différents modèles d'éoliennes simulés, comme présenté dans les tableaux d'urgences figurant dans le présent document.

Niveaux sonores en périmètre ICPE

Les niveaux sonores calculés au périmètre de l'installation respectent les limites réglementaires en périodes diurne et nocturne.

Tonalités marquées en ZER

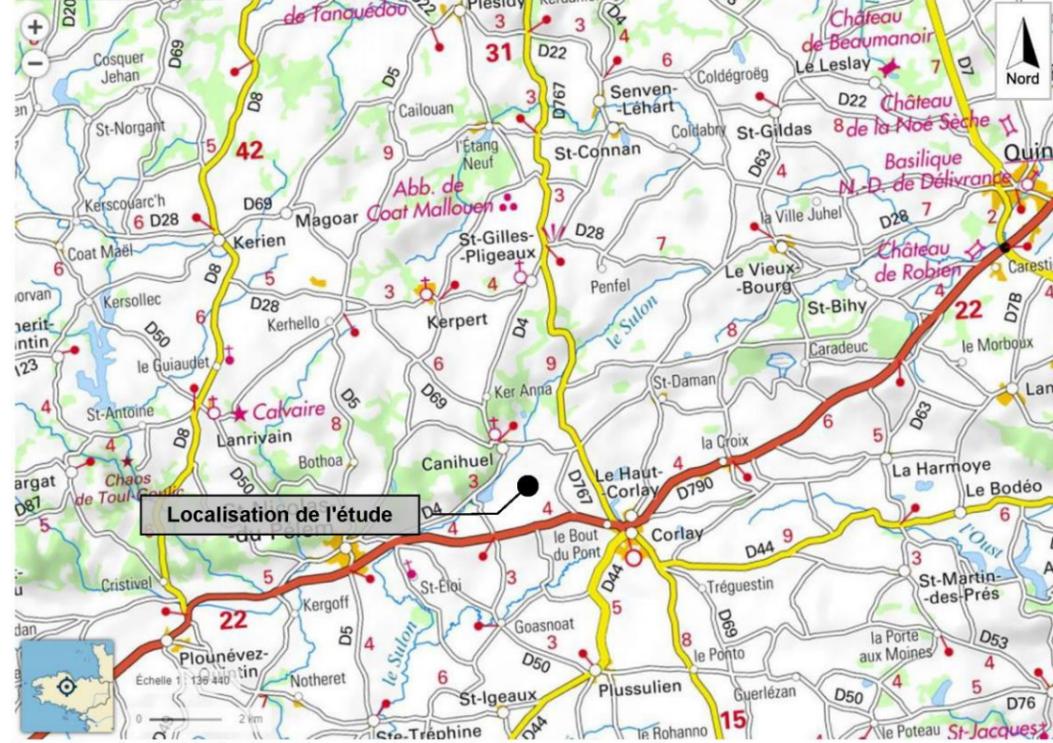
Les profils spectraux des puissances acoustiques de l'éolienne ne contenant pas de tonalités marquées, aucune tonalité marquée ne devrait être observée au niveau des habitations.

Une campagne de mesurages acoustiques sera réalisée dans une période d'un an suivant la mise en service du parc éolien afin d'avaliser cette étude prévisionnelle, le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur et de prendre en compte toute avancée technologique des constructeurs. Conformément à la norme NFS 31-114, les incertitudes liées aux mesurages acoustiques et météorologiques seront calculées et prises en compte pour statuer sur la conformité acoustique du parc.

De plus, dans le cas où de futures analyses économiques aboutiraient au choix d'un modèle ou de fabricant d'éolienne différent (dans le gabarit défini pour le projet), le porteur de projet s'engage dans tous les cas à respecter la réglementation acoustique en vigueur et à fournir toute actualisation de l'étude l'attestant.

A. Localisation de l'étude

Localisation de l'étude



La carte suivante illustre l'emplacement des points de mesure acoustique :



B. Photographies

ZER 1



ZER 2



ZER 3



ZER 4



ZER 5



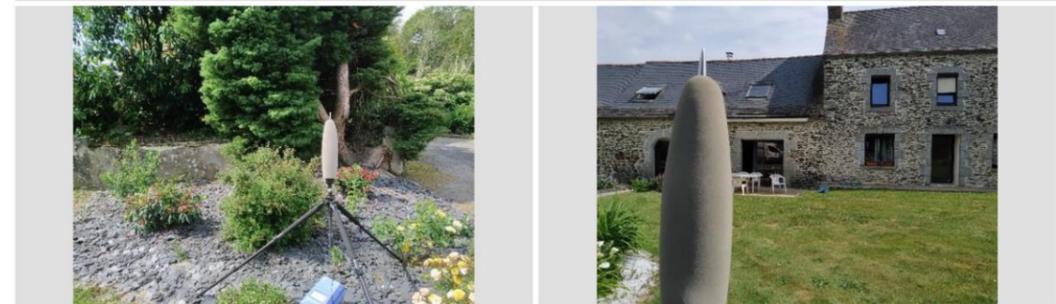
ZER 6



ZER 7



ZER 8



ZER 9



ZER 10



C. Caractéristiques acoustiques des éoliennes

Les extraits de la documentation acoustique constructeur prise en considération pour chaque turbine évaluée sont présentés ci-dessous.

Vestas – V126

RESTRICTED

Document no.: 0056-4782 V03 Performance Specification V126-3.6 MW 50/60 Hz HTq Date: 2019-03-11
 Document owner: Platform Management Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Power Restricted
 Type: T05 - General Description Optimized (PO) Modes Page 13 of 37

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

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	91.3	92.1
4	91.5	92.3
5	93.1	94.4
6	96.0	98.0
7	99.2	101.6
8	102.2	105.0
9	104.6	107.6
10	104.9	108.0
11	104.9	108.0
12	104.9	108.0
13	104.9	108.0
14	104.9	108.0
15	104.9	108.0
16	104.9	108.0
17	104.9	108.0
18	104.9	108.0
19	104.9	108.0
20	104.9	108.0

Table 6-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Original Instruction: T05 0056-4782 VER 03
2019-05-23 by FA/CA

D. Mesures acoustiques

Le tableau suivant résume les conditions météorologiques observées lors des mesurages (source météociel).

Dates		Conditions météorologiques		
		Température °C	Humidité relative %	Pression atmosphérique hPa
03/06/2020	JOUR	15-20	60-75	1005
	NUIT	13	90	1006
04/06/2020	JOUR	11-14	60-90	1006
	NUIT	11	95	1006
05/06/2020	JOUR	12-16	65-80	1004
	NUIT	11	95	1005
06/06/2020	JOUR	10-14	50-65	1007
	NUIT	11	80	1008
07/06/2020	JOUR	11-14	75-80	1014
	NUIT	9	95	1014
08/06/2020	JOUR	11-16	70-80	1019
	NUIT	10	90	1021
09/06/2020	JOUR	11-16	60-70	1020
	NUIT	12	85	1019
10/06/2020	JOUR	10-13	75-85	1014
	NUIT	11	85	1005
11/06/2020	JOUR	10-13	95	1003
	NUIT	12	90	1003
12/06/2020	JOUR	11-16	60-80	999
	NUIT	11	95	1000
13/06/2020	JOUR	11-17	70-80	1007
	NUIT	12	90	1012
14/06/2020	JOUR	12-18	75-90	1015
	NUIT	12	95	1017
15/06/2020	JOUR	12-17	70-90	1016
	NUIT	13	90	1016
16/06/2020	JOUR	12-15	70-80	1013

Analyse qualitative des facteurs climatiques

Les campagnes de mesurages acoustiques ont été menées avec les flux de secteurs Nord Est et Sud.

Rappel des critères qualitatifs des effets météo sur la propagation du son dans le cadre d'un couple source-récepteur (dans le cas présent, les sources sonores que sont les éoliennes ne sont pas encore implantées, donc ces effets ne peuvent pas être appréhendés) :

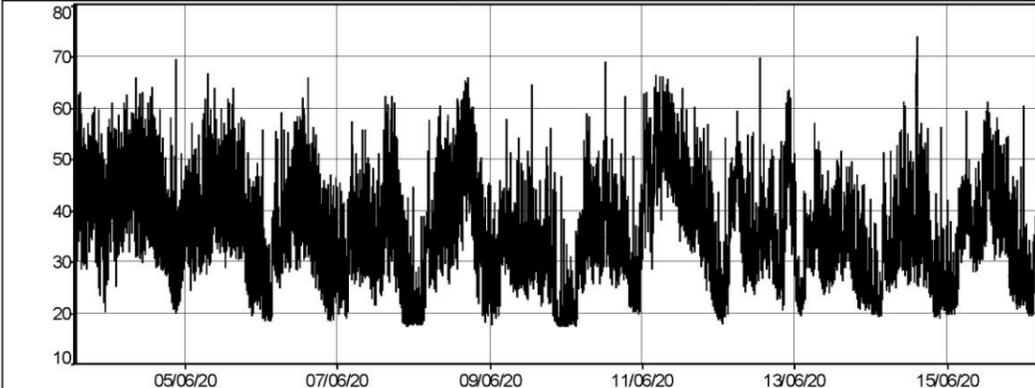
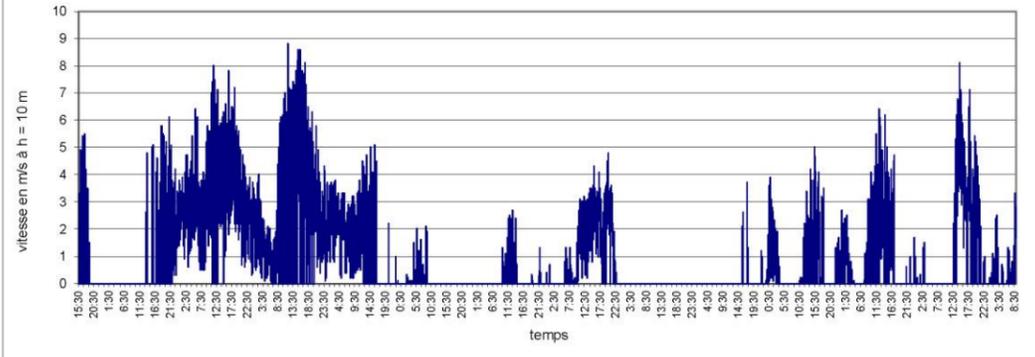
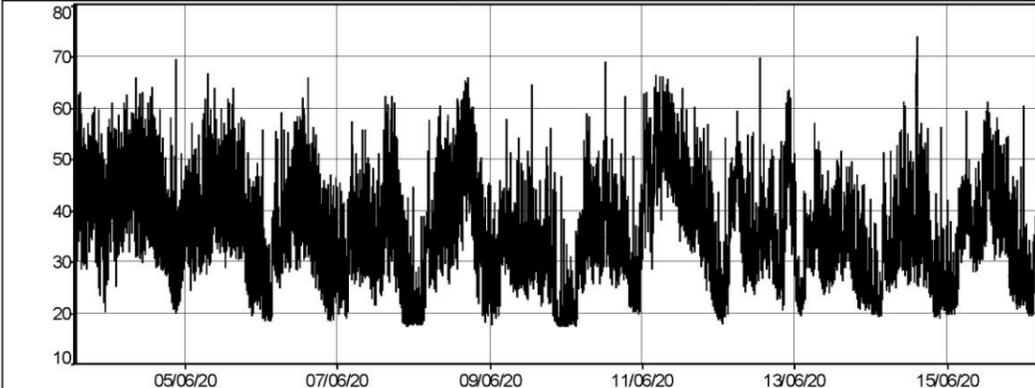
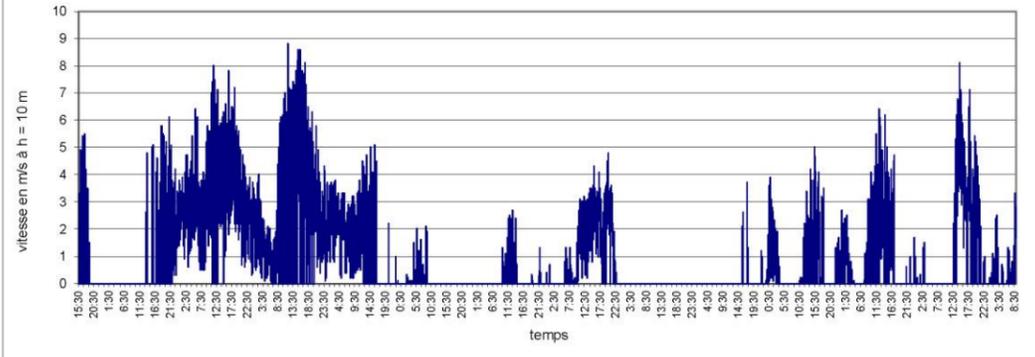
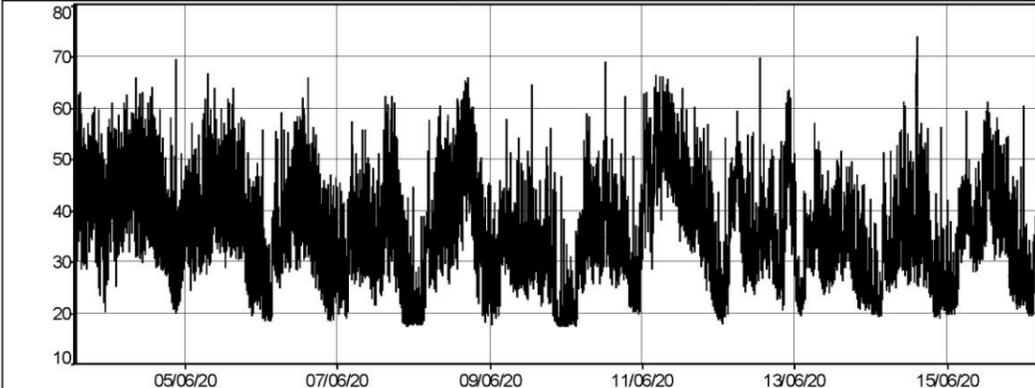
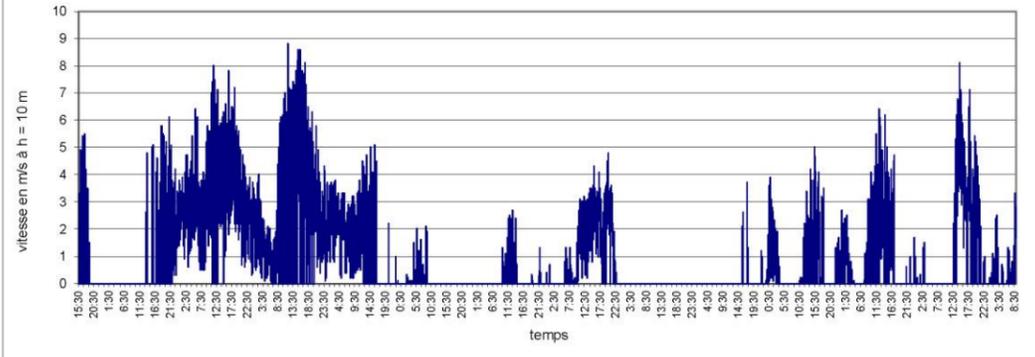
- U1 Vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
- U2 Vent moyen contraire ou vent fort, peu contraire ou vent moyen peu contraire
- U3 Vent faible ou vent quelconque soufflant de travers
- U4 Vent moyen portant ou vent fort peu portant ou vent moyen peu portant
- U5 Vent fort portant.

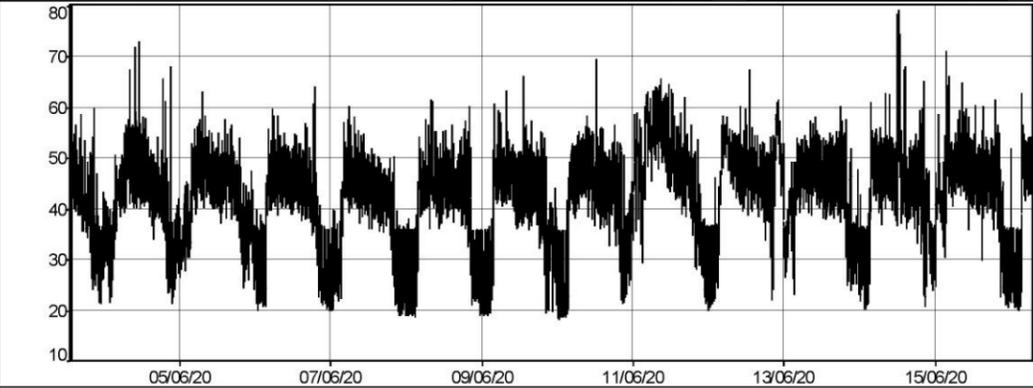
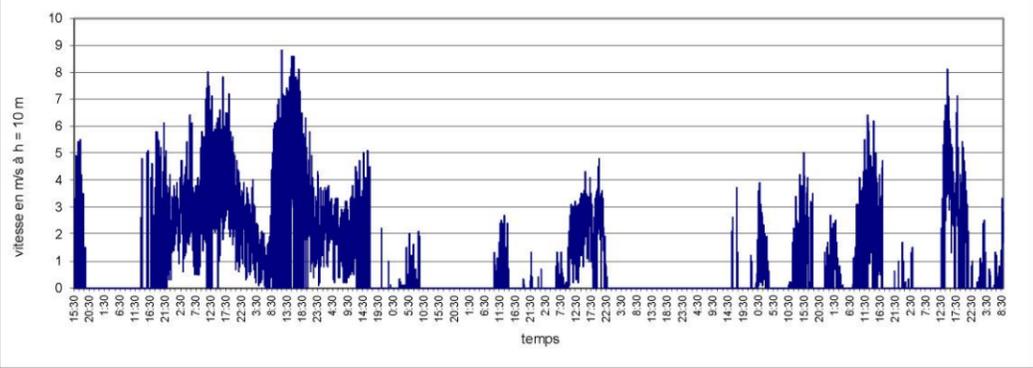
- T1 Jour ET rayonnement fort ET surface du sol sèche ET (vent moyen ou faible) ;
- T2 Jour ET [rayonnement moyen à faible OU surface du sol humide OU vent fort] (Si toutes les conditions reliées par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3) ;
- T3 Période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU [jour et rayonnement moyen à faible ET surface du sol humide ET vent fort] ;
- T4 Nuit ET (nuageux OU vent fort, moyen) ;
- T5 Nuit ET ciel dégagé ET vent faible.

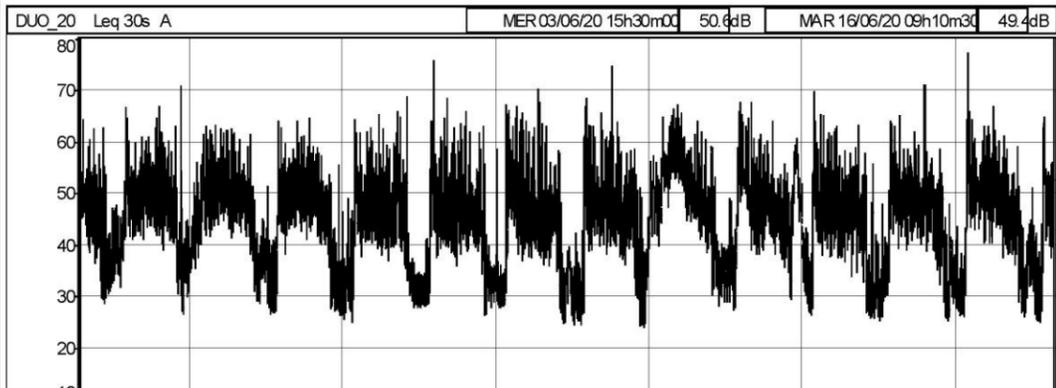
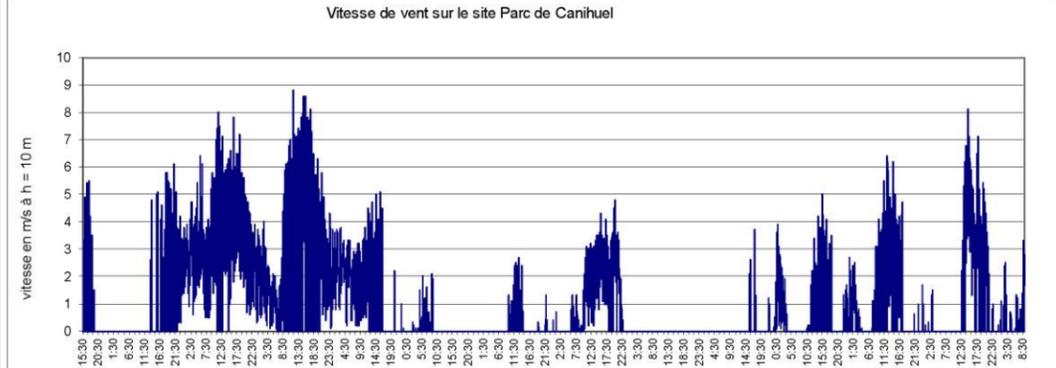
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- + Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

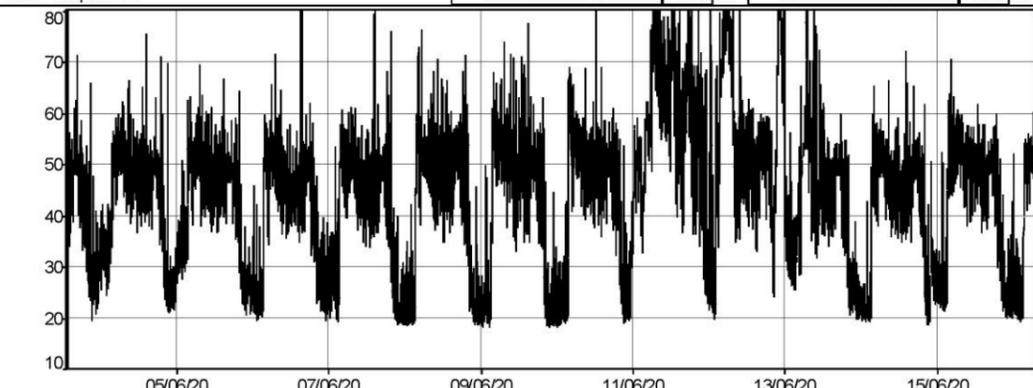
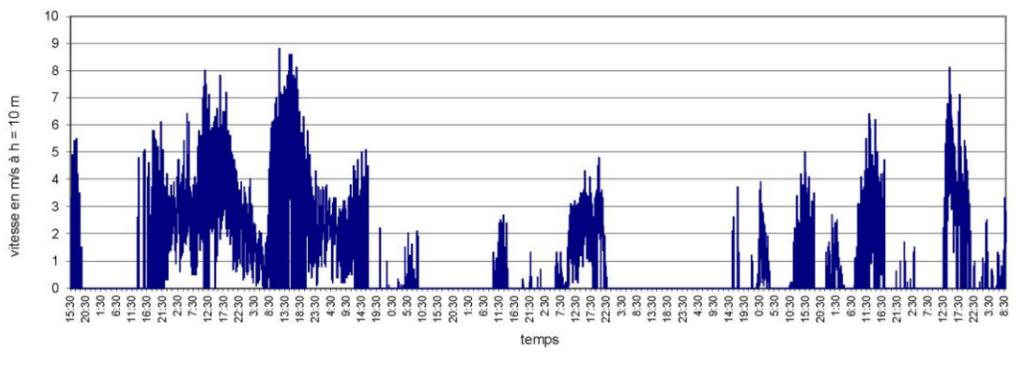
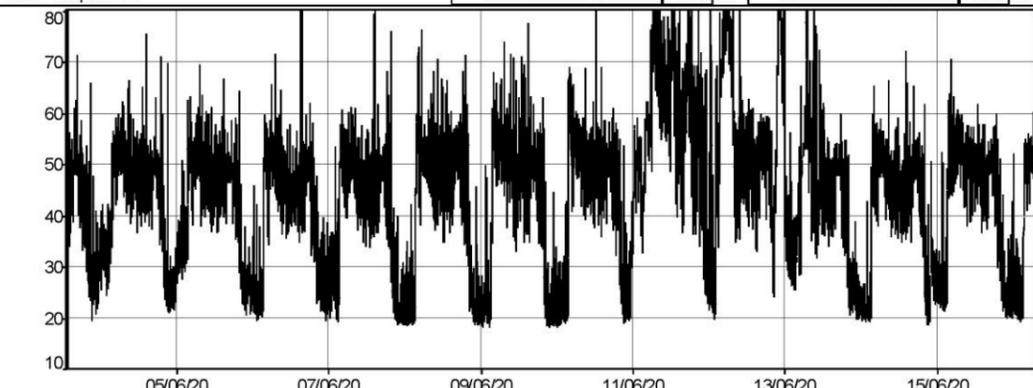
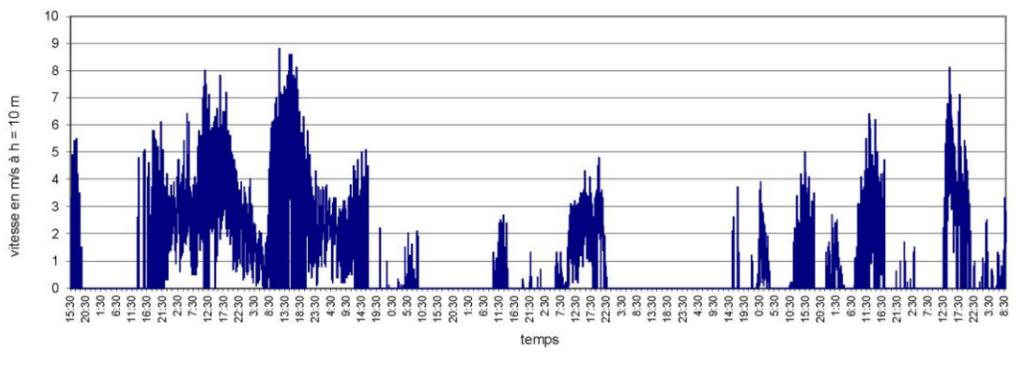
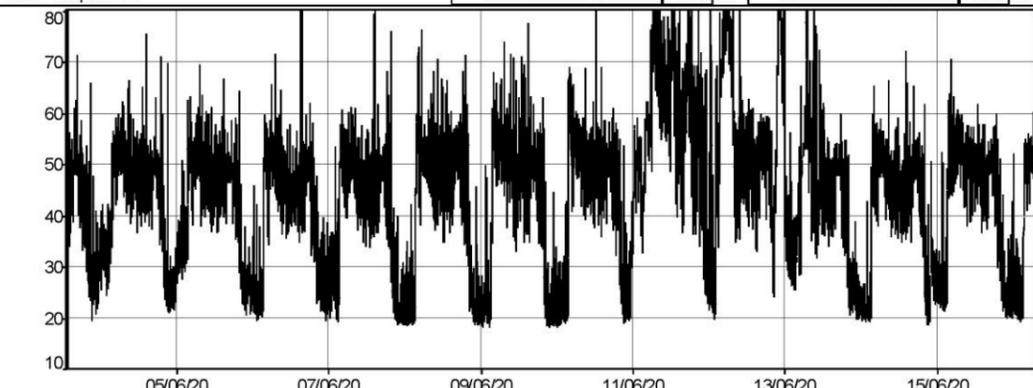
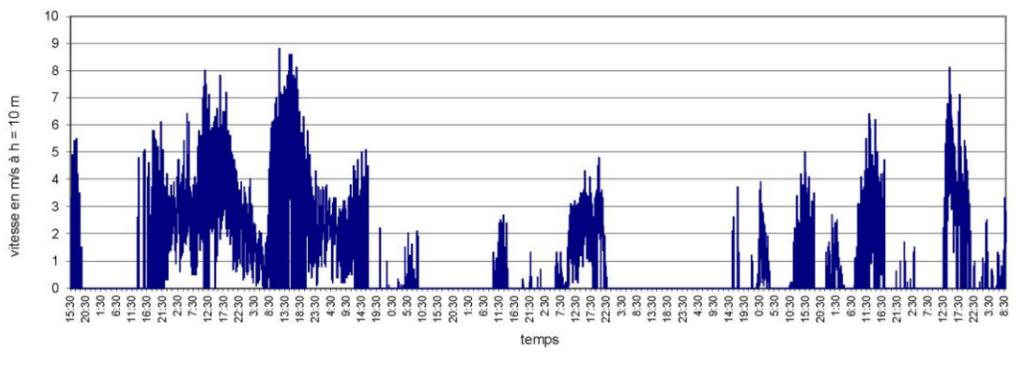
	U1	U2	U3	U4	U5
T1	--	--	-	-	--
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5	--	+	+	++	++

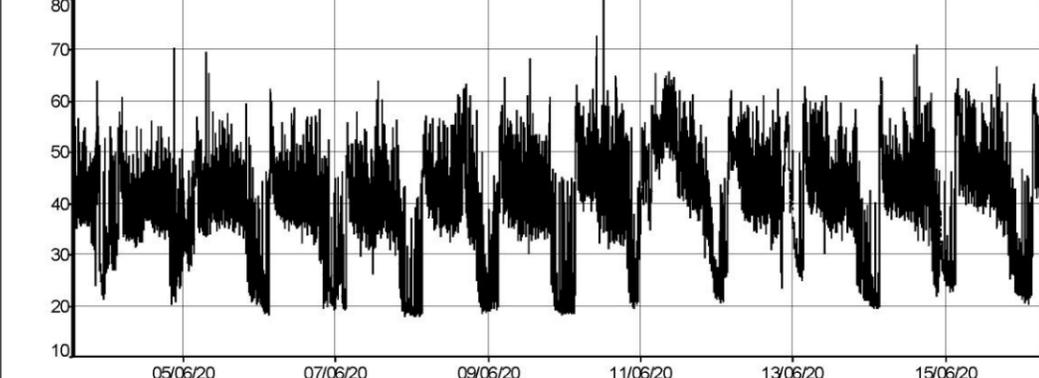
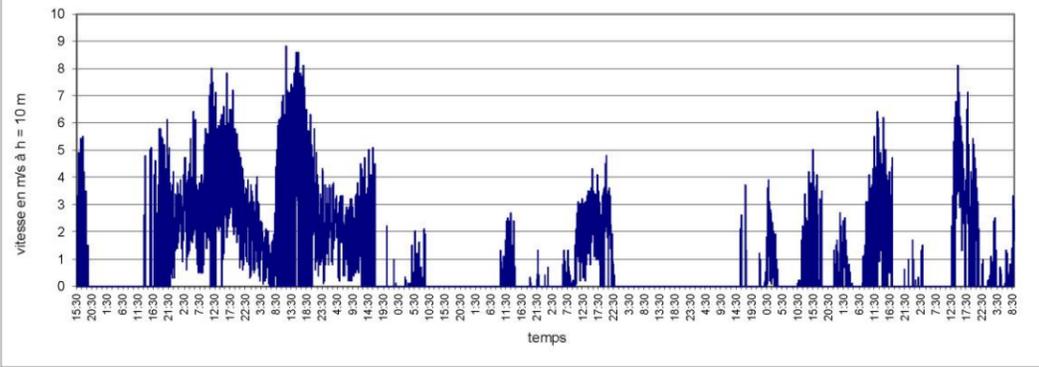
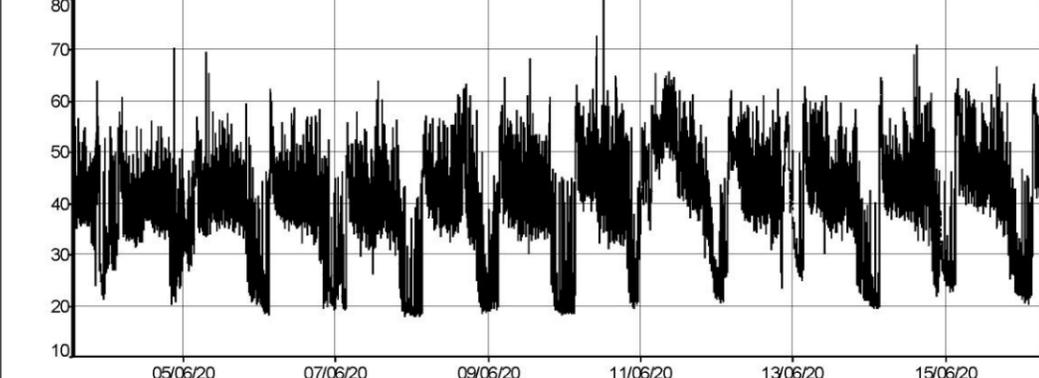
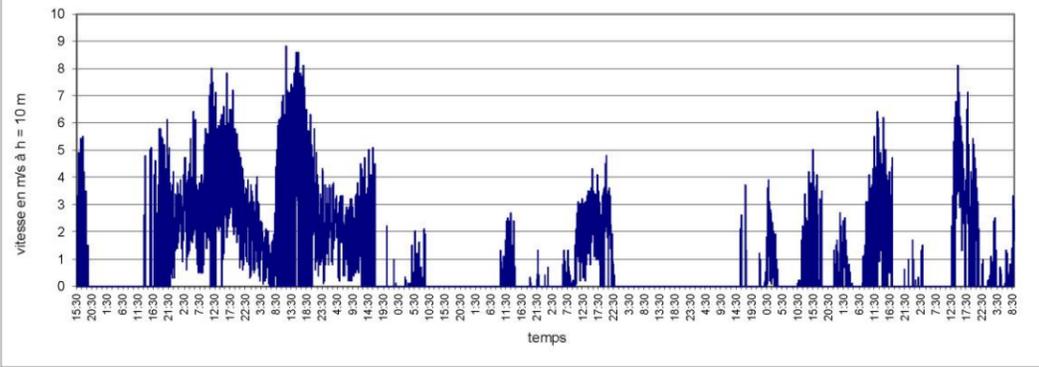
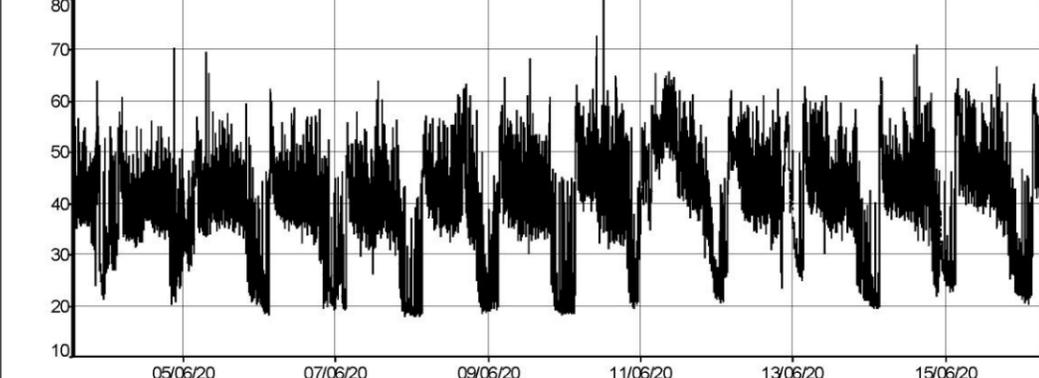
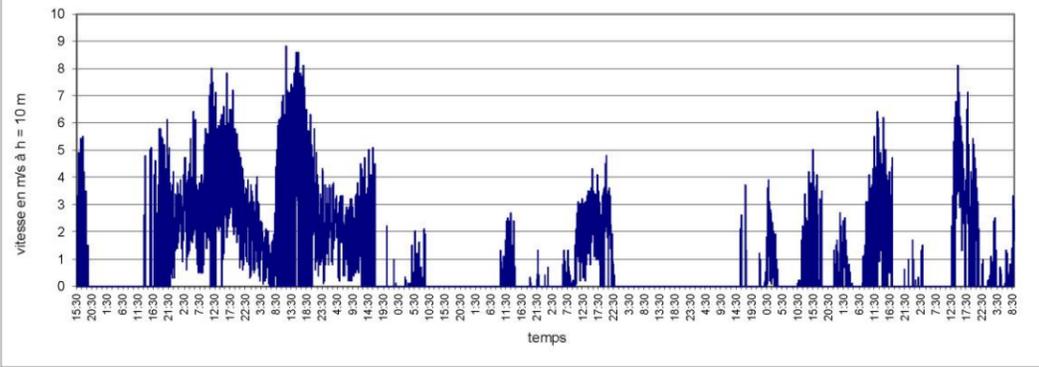
Tableau extrait de la norme NF S 31-010/A

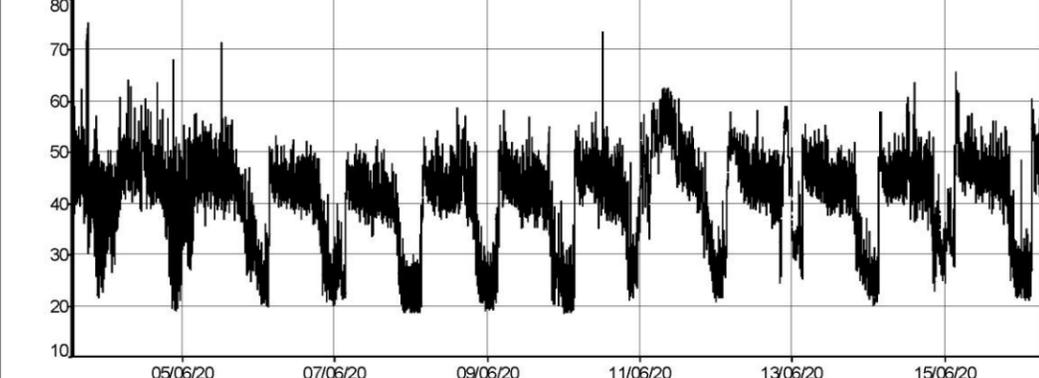
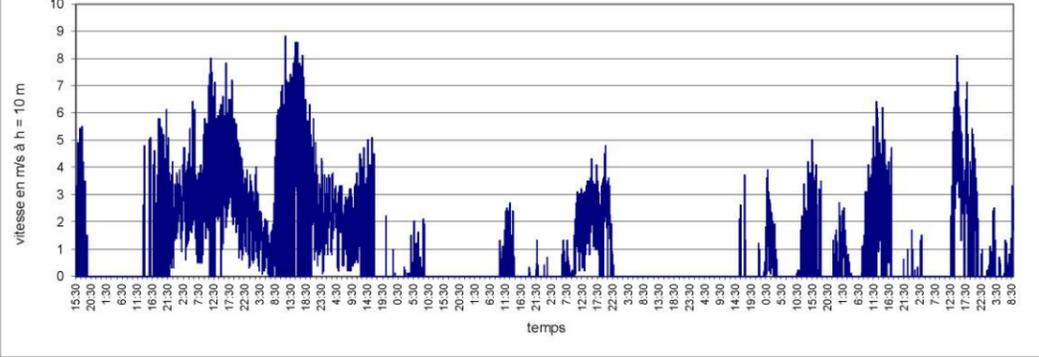
ZER 1	Localisation	Bois château CANIHUEL																									
Date début	03/06/20																										
Date Fin	16/06/20																										
Opérateur	SLG																										
Durée d'intégration	1 seconde																										
Spectre	/																										
n° sonomètre	Solo n°60207 (11)																										
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation à proximité du projet																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#207</th> <th>Leq 30s A</th> <th>MER 03/06/20 15h30m00</th> <th>37,2dB</th> <th>MAR 16/06/20 09h10m30</th> <th>8,8dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">  </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  </td> </tr> <tr> <td>Observations :</td> <td colspan="5">Environnement sonore calme influencé par la ferme voisine.</td> </tr> </tbody> </table>				#207	Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	37,2dB	MAR 16/06/20 09h10m30	8,8dB							<p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 						Observations :	Environnement sonore calme influencé par la ferme voisine.				
#207	Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	37,2dB	MAR 16/06/20 09h10m30	8,8dB																						
																											
<p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 																											
Observations :	Environnement sonore calme influencé par la ferme voisine.																										

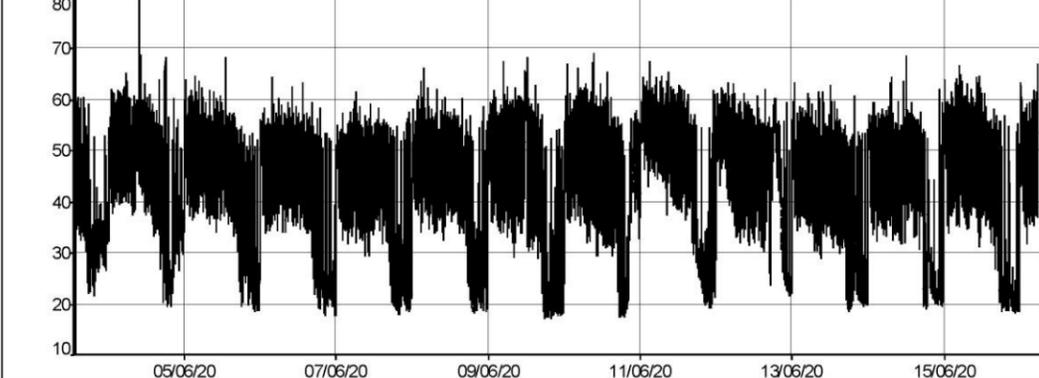
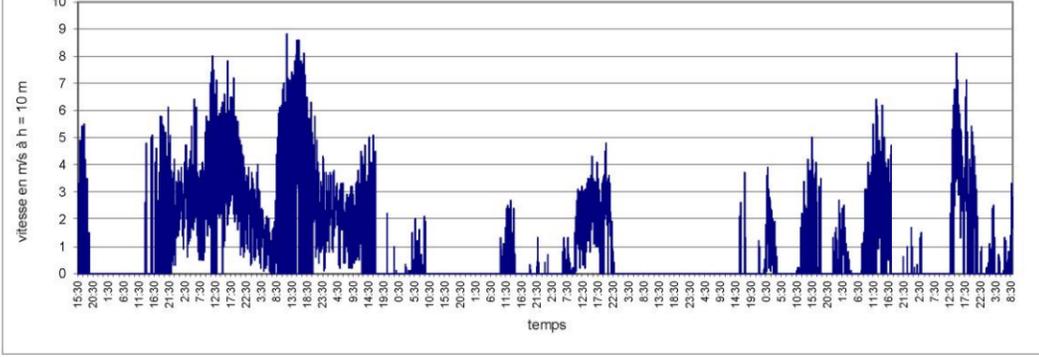
ZER 2	Localisation Kergoff CANIHUEL						
Date début	03/06/20						
Date Fin	16/06/20						
Opérateur	SLG						
Durée d'intégration	1 seconde						
Spectre	/						
n° sonomètre	Dolo n°10675 (3)						
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#675 Leq 30s A</th> <th>MER 03/06/20 15h30m00</th> <th>44.1dB</th> <th>MAR 16/06/20 09h10m30</th> <th>44.5dB</th> </tr> </thead> </table>  <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  <p>vitesse en m/s à h = 10 m</p>			#675 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	44.1dB	MAR 16/06/20 09h10m30	44.5dB
#675 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	44.1dB	MAR 16/06/20 09h10m30	44.5dB			
Observations :	Environnement sonore influencé par la ferme voisine.						

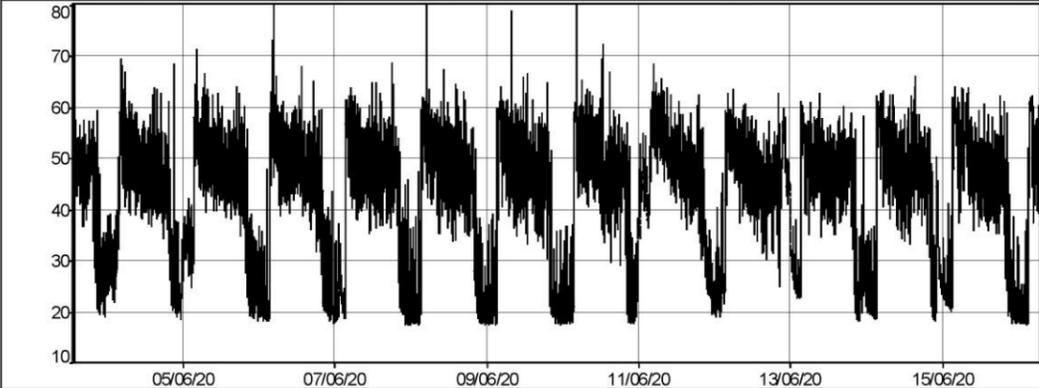
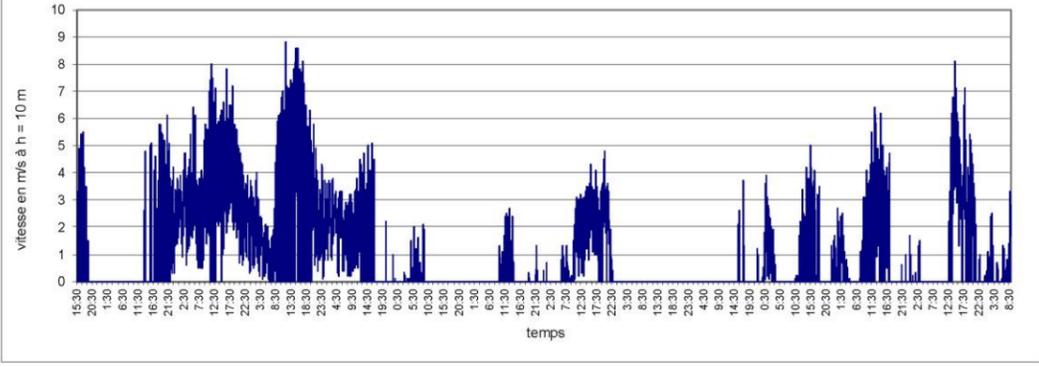
ZER 3	Localisation La ville Blanche CANIHUEL						
Date début	03/06/20						
Date Fin	16/06/20						
Opérateur	SLG						
Durée d'intégration	1 seconde						
Spectre	/						
n° sonomètre	Solo n°10944 (20)						
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DUO_20 Leq 30s A</th> <th>MER 03/06/20 15h30m00</th> <th>50.6dB</th> <th>MAR 16/06/20 09h10m30</th> <th>49.4dB</th> </tr> </thead> </table>  <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  <p>vitesse en m/s à h = 10 m</p>			DUO_20 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	50.6dB	MAR 16/06/20 09h10m30	49.4dB
DUO_20 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	50.6dB	MAR 16/06/20 09h10m30	49.4dB			
Observations :	Forte influence de la ferme voisine sur le bruit environnant.						

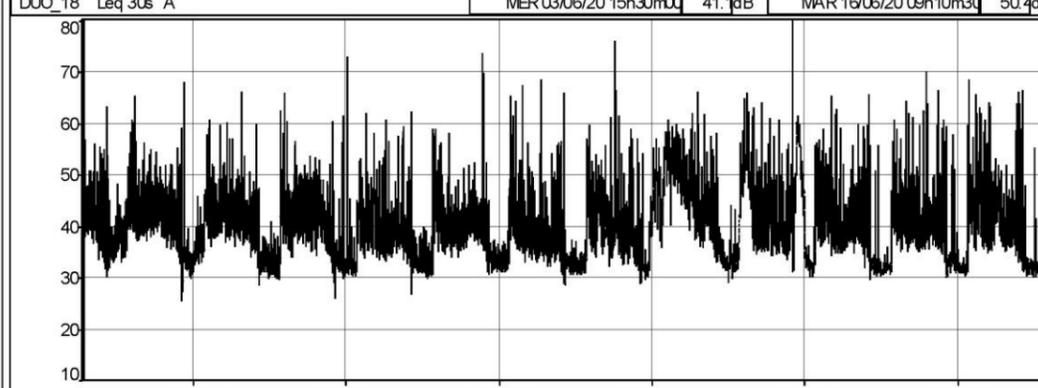
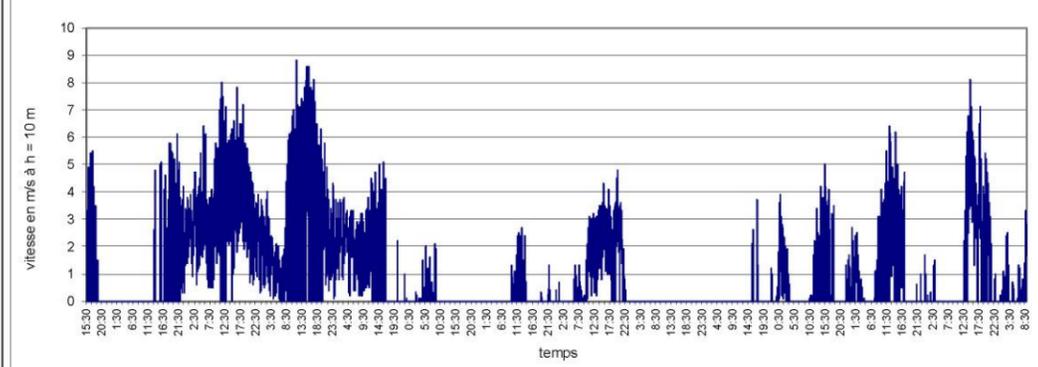
ZER 4	Localisation Kerscubert CANIHUEL																
Date début	03/06/20																
Date Fin	16/06/20																
Opérateur	SLG																
Durée d'intégration	1 seconde																
Spectre	/																
n° sonomètre	Solo n°10668 (5)																
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#668 Leq 30s A</th> <th>MER 03/06/20 15h30m00</th> <th>52,4dB</th> <th>MAR 16/06/20 09h10m30</th> <th>51,8dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">  </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  </td> </tr> </tbody> </table>			#668 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	52,4dB	MAR 16/06/20 09h10m30	51,8dB						<p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 				
#668 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	52,4dB	MAR 16/06/20 09h10m30	51,8dB													
																	
<p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 																	
Observations :	Forte influence de la ferme voisine sur le bruit environnant.																

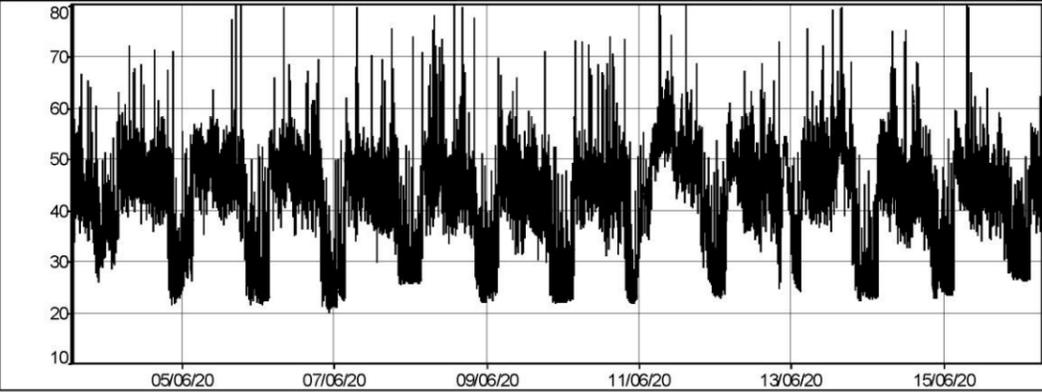
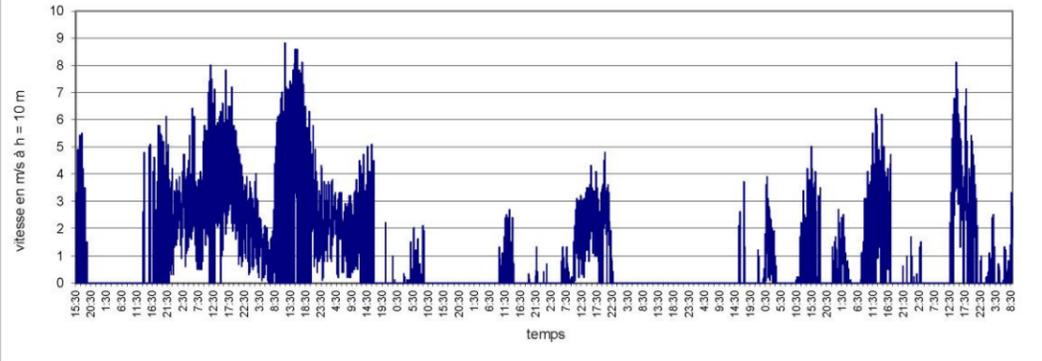
ZER 5	Localisation Porz Scouac'h CANIHUEL																
Date début	03/06/20																
Date Fin	16/06/20																
Opérateur	SLG																
Durée d'intégration	1 seconde																
Spectre	/																
n° sonomètre	Svan n°69561 (26)																
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DUO_15 Leq 30s A</th> <th>MER 03/06/20 15h30m00</th> <th>39,4dB</th> <th>MAR 16/06/20 09h10m30</th> <th>42,4dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">  </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  </td> </tr> </tbody> </table>			DUO_15 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	39,4dB	MAR 16/06/20 09h10m30	42,4dB						<p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 				
DUO_15 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	39,4dB	MAR 16/06/20 09h10m30	42,4dB													
																	
<p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 																	
Observations :	Environnement sonore calme influencé avec du passage sur la D4.																

ZER 6	Localisation Belle vue LE HAUT CORLAY					
Date début	03/06/20					
Date Fin	16/06/20					
Opérateur	SLG					
Durée d'intégration	1 seconde					
Spectre	/					
n° sonomètre	Solo n°10667 (4)					
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet					
						
<table border="1"> <tr> <td>#667 Leq 30s A</td> <td>MER 03/06/20 15h30m00</td> <td>41.8dB</td> <td>MAR 16/06/20 09h10m30</td> <td>43.2dB</td> </tr> </table>  <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  <p>vitesse en m/s à h = 10 m</p>		#667 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	41.8dB	MAR 16/06/20 09h10m30	43.2dB
#667 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	41.8dB	MAR 16/06/20 09h10m30	43.2dB		
Observations :	Environnement sonore influencé par le passage sur la D790.					

ZER 7	Localisation La Madeleine CORLAY					
Date début	03/06/20					
Date Fin	16/06/20					
Opérateur	SLG					
Durée d'intégration	1 seconde					
Spectre	/					
n° sonomètre	Solo n°61015 (12)					
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet					
						
<table border="1"> <tr> <td>#1015 Leq 30s A</td> <td>MER 03/06/20 15h30m00</td> <td>40.6dB</td> <td>MAR 16/06/20 09h10m30</td> <td></td> </tr> </table>  <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>  <p>vitesse en m/s à h = 10 m</p>		#1015 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	40.6dB	MAR 16/06/20 09h10m30	
#1015 Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	40.6dB	MAR 16/06/20 09h10m30			
Observations :	Environnement sonore semi-urbain influencé par le passage sur la D44. Une source inconnue a fonctionné toutes les nuits à partir de 2 h du matin.					

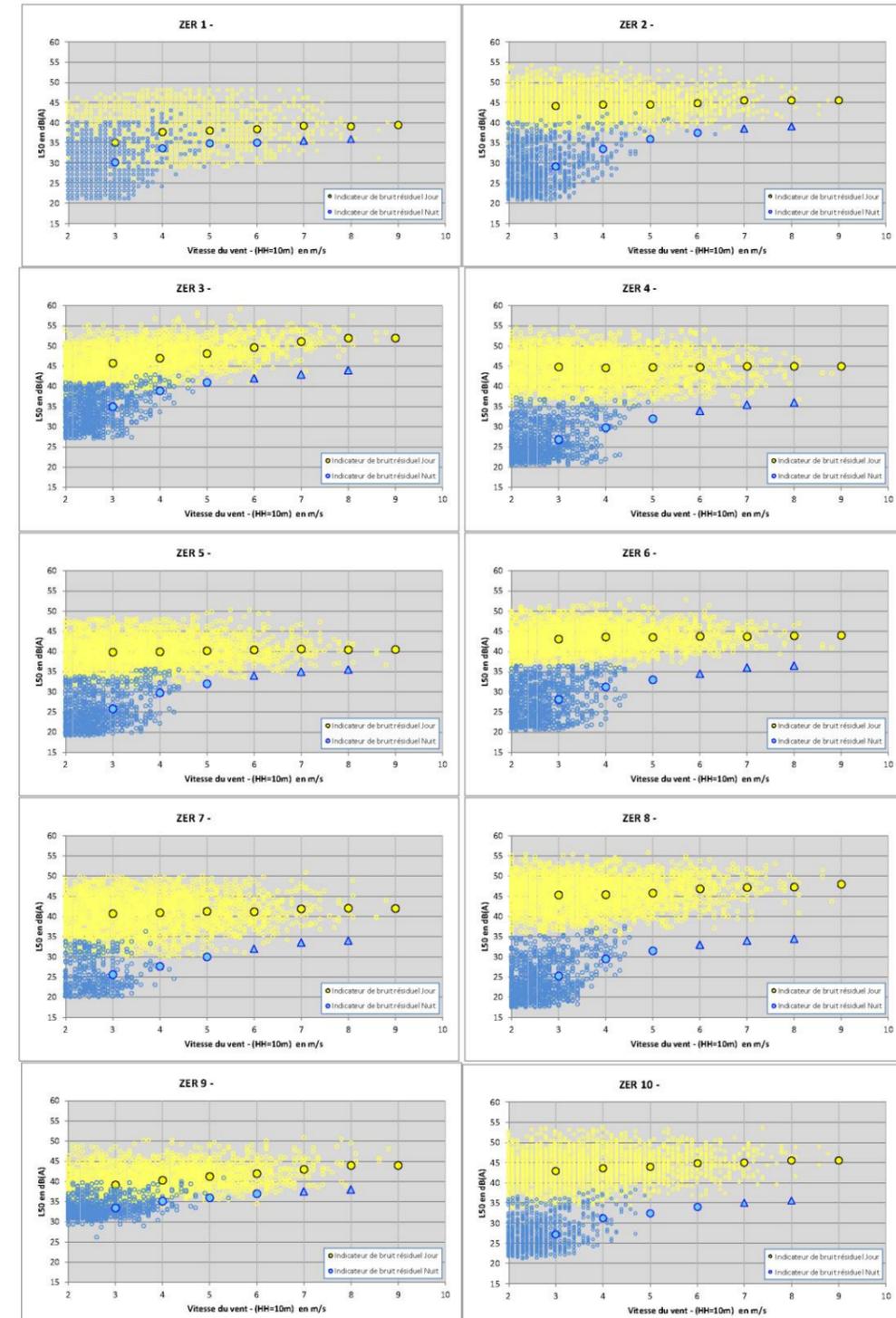
ZER 8	Localisation	Le Travers CORLAY	
Date début	03/06/20		
Date Fin	16/06/20		
Opérateur	SLG		
Durée d'intégration	1 seconde		
Spectre	/		
n° sonomètre	Duo n°10539 (19)		
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet		
<p>DUO_19 Leq 30s A MER 03/06/20 15h30m00 44.9dB MAR 16/06/20 09h10m30 49.2dB</p>  <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 			
Observations :	Environnement sonore influencé par l'activité agricole de la ferme.		

ZER 9	Localisation	Sud ville Blanche CANIHUEL	
Date début	03/06/20		
Date Fin	16/06/20		
Opérateur	SLG		
Durée d'intégration	1 seconde		
Spectre	/		
n° sonomètre	Duo n°10538 (18)		
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet		
<p>DUO_18 Leq 30s A MER 03/06/20 15h30m00 41.1dB MAR 16/06/20 09h10m30 50.4dB</p>  <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p> 			
Observations :	Environnement sonore influencé par l'activité agricole de la ferme.		

ZER 10	Localisation Poulglaz CANIHUEL							
Date début	03/06/20							
Date Fin	16/06/20							
Opérateur	SLG							
Durée d'intégration	1 seconde							
Spectre	/							
n° sonomètre	Solo n°60205 (9)							
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#205</th> <th>Leq 30s A</th> <th>MER 03/06/20 15h30m00</th> <th>49.4dB</th> <th>MAR 16/06/20 09h11m00</th> <th>43.4dB</th> </tr> </thead> </table>			#205	Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	49.4dB	MAR 16/06/20 09h11m00	43.4dB
#205	Leq 30s A	MER 03/06/20 15h30m00	49.4dB	MAR 16/06/20 09h11m00	43.4dB			
 <p>Vitesse de vent sur le site Parc de Canihuel</p>								
 <p>Vitesse en m/s à h = 10 m</p>								
Observations :	Environnement sonore influencé par l'activité agricole de la ferme.							

E. Corrélation bruit / vent

Vent de secteur Ouest



Les triangles représentent les valeurs extrapolées.

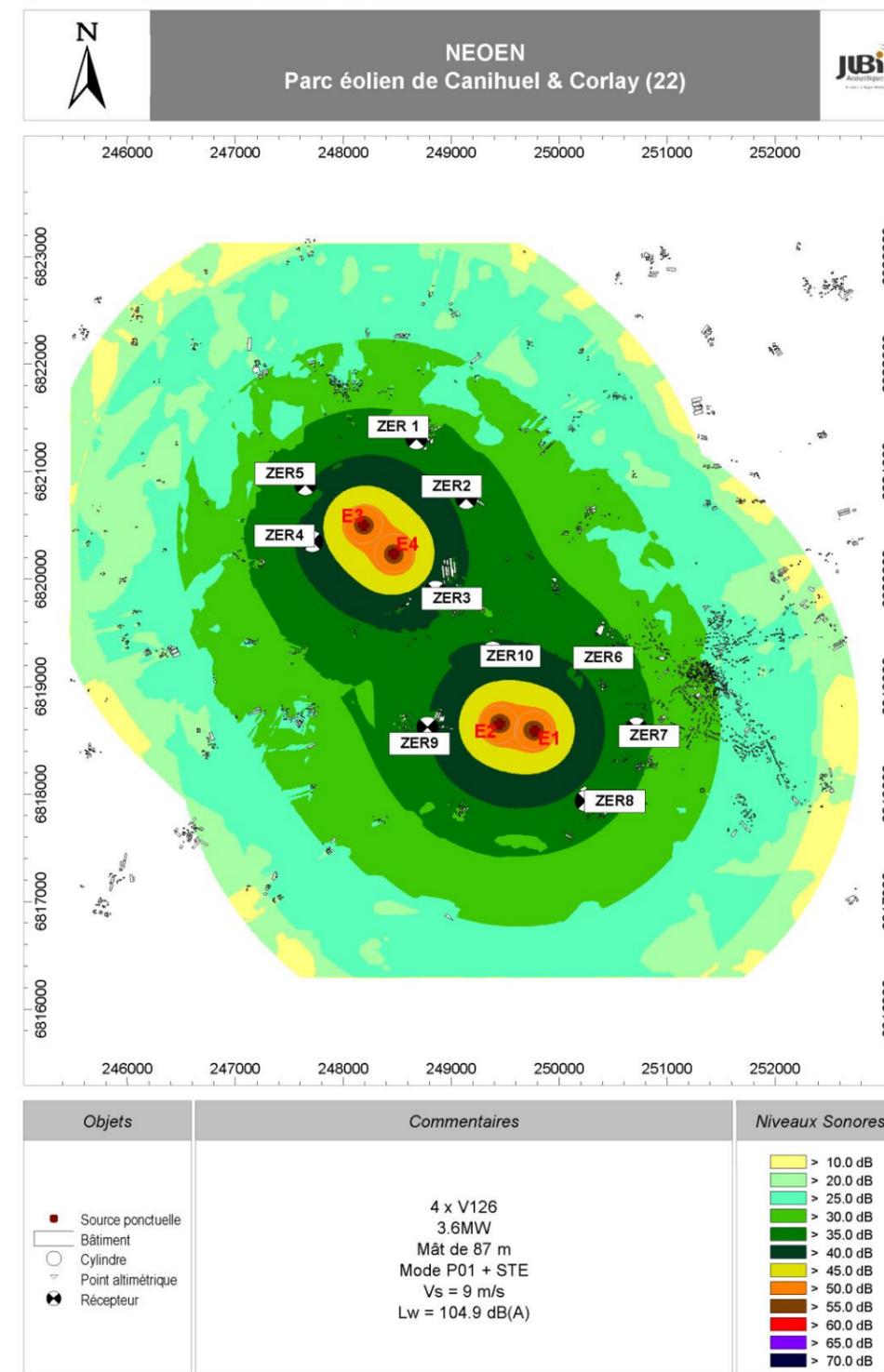
F. Nombre de descripteurs par classe de vitesse de vent

Secteur Ouest

Période diurne		Nombre de descripteurs par classe de vitesse de vent						
		Vs en m/s à h = 10m						
ZER	Situation	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	4 , Bois château CANIHUEL	812	652	401	192	71	12	3
2	1, Kergoff CANIHUEL	853	692	426	205	74	13	3
3	11, La ville Blanche CANIHUEL	856	697	424	208	73	13	3
4	2, Kerscubert CANIHUEL	849	699	426	205	70	13	3
5	Porz Scouac'h CANIHUEL	827	682	428	210	74	13	3
6	Belle vue LA HAUT CORLAY	847	694	423	207	73	13	3
7	5 , La Madeleine CORLAY	777	641	397	204	73	13	3
8	3, Le Travers CORLAY	837	699	429	210	74	13	3
9	Sud ville Blanche CANIHUEL	851	699	430	210	74	13	3
10	2, Poulglaz CANIHUEL	840	686	426	208	74	13	3

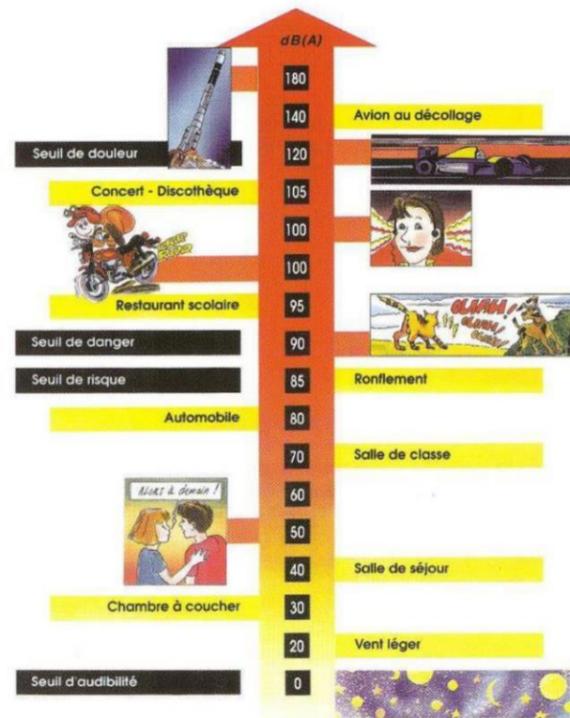
Période nocturne		Nombre de descripteurs par classe de vitesse de vent						
		Vs en m/s à h = 10m						
ZER	Situation	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	4 , Bois château CANIHUEL	451	89	17	1	0	0	Non apprécié
2	1, Kergoff CANIHUEL	439	93	12	2	0	0	
3	11, La ville Blanche CANIHUEL	386	71	4	0	0	0	
4	2, Kerscubert CANIHUEL	423	89	4	0	0	0	
5	Porz Scouac'h CANIHUEL	376	91	0	0	0	0	
6	Belle vue LA HAUT CORLAY	398	83	0	0	0	0	
7	5 , La Madeleine CORLAY	207	17	0	0	0	0	
8	3, Le Travers CORLAY	422	70	1	0	0	0	
9	Sud ville Blanche CANIHUEL	435	94	10	0	0	0	
10	2, Poulglaz CANIHUEL	418	77	10	0	0	0	

G. Modélisation et cartes de bruit



H. Lexique

Lp	Niveau de pression acoustique donné à une distance de la source et perçu en ce point, il s'exprime en dB(A).
Lw	Niveau de puissance acoustique caractérisant l'appareil et servant de base de calcul pour déterminer une pression à une distance donnée, il s'exprime en dB(A) et dépend de la distance : c'est une valeur intrinsèque à la source.
LAeq	Niveau acoustique continu équivalent.
Niveau sonore Résiduel ...	Niveau sonore sans l'activité projetée.
Niveau sonore Ambiant	Niveau sonore global incluant la source sonore étudiée et le niveau résiduel régnant sur site.
Emergence	Différence entre le Niveau sonore Ambiant et le niveau sonore Résiduel.
Indices Fractiles LX	Niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant x % de l'intervalle de temps considéré les L90 et L50 (niveaux sonores dépassés pendant 90 et 50 % du temps) sont les plus utilisés pour caractériser une ambiance sonore.
Perception de l'oreille	20 Hz à 20 kHz.



Echelle de Bruit (brochure CIDB « Le Bruit Aujourd'hui »)

I. Volet Santé

Sources d'information :

• ADEME - Centre de Sophia-Antipolis - 500, route des Lucioles - 06560 Valbonne
 tél : 04 93 95 79 00 - web : www.ademe.fr

• CLER - 2 B, rue Jules Ferry - 93100 Montreuil
 tél : 01 55 86 80 00 - mail : infos@cler.org - web : www.cler.org

Références :

• *Wind energy : the facts* - EWEA - European Communities, 1999

• *The clinical stages of vibroacoustic disease* - Castelo BRANCO, Occupational Medicine Research Center, Lisbon, Portugal in "Aviation, space and environmental medicine" (USA), Mars 1999

• *Académie nationale de médecine* : Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de L'homme: Rapport et recommandations d'un Groupe de Travail, 14 mars 06

ÉOLIENNES ET IMPACT SONORE

1 – Caractérisation du bruit

Deux éléments permettent de caractériser une émission sonore :

- **La fréquence** : Elle s'exprime en Hertz (Hz) et correspond au caractère aigu ou grave d'un son. Une émission sonore est composée de nombreuses fréquences qui constituent son spectre. Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 20 000 Hz et se décompose comme suit :
 - < 20 Hz : infrasons
 - de 20 à 400 Hz : graves
 - de 400 à 1 600 Hz : médiums
 - de 1 600 à 20 000 Hz : aigus
- **L'intensité** : Elle s'exprime en décibels (dB) ou en décibels pondérés "A" notés dB(A). L'oreille procède naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. Cette pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont basses. Par contre, les hautes fréquences sont perçues telles qu'elles sont émises : c'est pourquoi nous y sommes plus sensibles. Le dB(A) correspond donc au niveau que nous percevons (spectre corrigé de la pondération de l'oreille), alors que le dB correspond à ce qui est physiquement émis.
 - La mesure de pression sonore exprimée en dB ou en dB(A) à l'aide d'un sonomètre permet de quantifier le niveau sonore perçu à une distance donnée.
 - La puissance acoustique d'une source exprimée en watts est la capacité d'une source à émettre un son plus ou moins fort. C'est une grandeur qui se calcule à partir de mesures de pression sonore.

2 – Propagation

Le niveau de pression sonore diminue avec la distance. Plus on s'éloigne de la source et plus le bruit perçu diminue. Ceci s'applique aux éoliennes comme pour n'importe quelle source sonore.

3 – Origine du bruit généré par une éolienne

Le bruit a pu constituer un problème avec les éoliennes de première génération. Elles faisaient appel à des technologies aujourd'hui obsolètes. Le bruit généré par une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique.

o Le bruit mécanique :

Il est créé par les différents organes en mouvement (engrenages à l'intérieur du multiplicateur). Ces dix dernières années, les émissions sonores des éoliennes ont été réduites grâce à un certain nombre d'innovations technologiques :

- Les multiplicateurs actuels sont spécialement conçus pour les éoliennes contrairement à leurs aînés qui utilisaient des systèmes industriels standards. Par ailleurs, des éoliennes sans multiplicateur de vitesse sont aujourd'hui disponibles sur le marché ce qui réduit encore le bruit émis.
- L'analyse de la dynamique des structures permet de bien maîtriser les phénomènes vibratoires qui contribuent à amplifier le son émis par différents composants : les pales, qui se comportaient comme des membranes, pouvaient retransmettre les vibrations sonores en provenance de la nacelle et de la tour. L'utilisation de modèles numériques permet de maîtriser ce phénomène. C'est la manière la plus efficace de réduire le niveau sonore de la machine.
- Le capitonnage de la nacelle permet de réduire les bruits centrés dans les moyennes et hautes fréquences.

o Le bruit aérodynamique :

Le freinage du vent et son écoulement autour des pales engendrent un son caractéristique, comme un souffle. Ce type de bruit est assimilé au bruit généré par l'activité de la nature : mélange irrégulier de hautes fréquences générées par le passage du vent dans les arbres, les buissons ou encore sur les étendues d'eau. La plus grande partie du bruit a pour origine l'extrémité de la pale et dans une moindre mesure son bord de fuite. L'utilisation de profils et de géométries de pales spécifiques à l'éolien a permis de réduire cette source sonore. Les recherches se poursuivent, principalement pour des raisons de performance. Le passage des pales devant la tour crée un bruit qui se situe dans les basses fréquences. Dans le cas des éoliennes, elles n'ont aucune influence sur la santé humaine.

o La Serration :

La source majeure de bruit d'une éolienne est de type aérodynamique (rotation des pâles) et, à vitesse élevée, le bruit de traînée en constitue la composante principale. Ce dernier est généré lorsque la couche d'air proche de la pale franchit l'arête de sortie. La serration ou TES (Trailing Edge Serration) consiste à insérer des dentelures en sortie de pale (sur le bord de fuite) qui permet d'atteindre une atténuation significative du bruit aérodynamique.



Peigne installé sur le bord de fuite



o Bruits de fond et effet de masque :

De manière générale, le silence n'existe pas dans l'environnement : les oiseaux, le bruit du vent dans les arbres, les activités humaines génèrent des sons. Un espace est rarement absolument calme, peut-être parfois à la campagne, la nuit, en l'absence de vent. Dans ce cas, les éoliennes restent elles aussi silencieuses.

Le vent, en fonction de sa vitesse, participe à l'effet de masque.

Le niveau sonore d'une éolienne se stabilise lorsque le vent atteint une certaine vitesse. Au-delà de cette vitesse, le niveau sonore du vent continue à augmenter alors que celui de l'éolienne reste stable. Le bruit du vent vient alors couvrir celui de l'éolienne.

4 – Cumul des éoliennes : Que se passe-t-il quand il y a plusieurs éoliennes ?

L'augmentation du niveau sonore n'est en aucun cas proportionnelle mais logarithmique. Cela signifie que la présence de deux sources sonores identiques n'entraîne pas un doublement de la perception de l'intensité sonore. Ainsi, une personne placée à égale distance de deux sources sonores identiques percevra une augmentation du niveau auditif de 3 dB(A). Quatre sources identiques augmenteront le niveau de 6 dB(A).

L'EVALUATION ET LA PRÉVENTION DU RISQUE DE NUISANCE SONORE

Il est possible de prévoir la propagation du son autour d'une éolienne ou de plusieurs éoliennes et de limiter ainsi tout risque de nuisances sonores. L'anticipation de l'impact sonore est réalisée en comparant le bruit de la source calculé à proximité des habitations riveraines (niveau sonore différent selon la distance) et le niveau sonore ambiant enregistré au même endroit grâce à un sonomètre, appareil de mesures acoustiques très sensible.

L'émergence, valeur qui caractérise la nuisance sonore, correspond à l'éventuelle augmentation, imputable aux éoliennes, du niveau sonore ambiant.

D'un point de vue réglementaire, rappelons que l'émergence maximale tolérée est de 3 dB(A) la nuit et de 5 dB(A) le jour à l'extérieur d'une maison d'habitation.

Des logiciels tels que Mithra et CadnaA – utilisés par JLBI Conseils – permettent de tracer les courbes isophoniques (d'égal niveau sonore) autour des éoliennes. Ces courbes matérialisent la propagation du son. Le modèle de calcul tient également compte de la topographie, de l'occupation du sol, de l'absorption acoustique du sol, de l'atténuation atmosphérique et des données météorologiques (rose des vents) enregistrées sur le site. La propagation du son est bien sûr plus importante dans le sens des vents dominants.

Dans certains cas, la modification du schéma d'implantation des éoliennes peut être rendue nécessaire après analyse des différentes simulations d'implantation.

L'impact des basses fréquences sur la santé humaine

Les éoliennes émettent des basses fréquences. Si ces dernières peuvent effectivement, dans certains cas, avoir une influence sur la santé humaine, elles sont parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes.

La nocivité des basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux de notre corps. On parle alors de maladies vibro-acoustiques (MVA). Elles sont causées par une exposition prolongée (supérieure ou égale à 10 ans) à un environnement sonore caractérisé à la fois par une forte intensité (supérieure ou égale à 90 dB) et par l'émission de basses fréquences (d'une fréquence inférieure ou égale à 500 Hz).

Des cas de MVA ont été décrits chez des techniciens aéronautiques travaillant dans ce type d'environnement sonore. Les études scientifiques sur l'effet des basses fréquences sur l'homme excluent en revanche tout risque sanitaire dans le cas de sources sonores à faible pression acoustique. Pour engendrer des effets nocifs à longue distance, les énergies mises en jeu en basses fréquences devraient être considérables ce qui est loin d'être le cas des éoliennes. La pression acoustique susceptible de provoquer des troubles correspond à celle enregistrée à l'intérieur d'une nacelle en fonctionnement. Si les basses fréquences peuvent se propager assez loin, l'intensité sonore diminue rapidement (voir fiche éoliennes & impact sonore).

ACADEMIE NATIONALE DE MEDECINE LE RETENTISSEMENT DU FONCTIONNEMENT DES EOLIENNES SUR LA SANTE DE L'HOMME

Rapport et recommandations d'un Groupe de Travail / 14 mars 2006

L'Association APSA (Association pour la protection des Abers) a demandé par lettre du 7 mars 2005 au Ministre de la Santé et des Solidarités, que soit étudiée l'éventualité d'une action nocive des éoliennes sur la santé de l'homme. Elle en a adressé une copie pour information au Président de l'Académie nationale de médecine. Le Conseil d'Administration de celle-ci a jugé nécessaire, dans sa réunion du 15 mars 2005, de se saisir du problème, et d'en confier l'examen à un Groupe de Travail spécialement créé à cet effet.

CONCLUSION du Groupe de Travail :

Le Groupe de Travail réuni à cet effet a étudié, parmi les réticences suscitées par l'installation des éoliennes, celles qui intéressent la santé de l'homme.

Il estime :

- **que la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée : elle est sans danger pour l'homme**
- qu'il n'y a pas de risques avérés de stimulation visuelle stroboscopique par la rotation des pales des éoliennes
- que les risques traumatiques liés à l'installation, au fonctionnement et au démontage de ces engins sont prévus et prévenus par la réglementation en vigueur pour les sites industriels, qui s'applique à cette phase de l'installation et de la démolition des sites éoliens devenus obsolètes

ANNEXE B du rapport du Groupe de Travail / Le bruit et les infrasons

Les infrasons naturels (vent, tonnerre, etc...) font partie de l'environnement naturel de l'homme. Même s'ils sont inaudibles parce que d'intensité trop faibles, ils sont produits par de nombreuses activités quotidiennes :

- jogging = 90 dB à 2 Hz
- nage = 140 dB à 0,5 Hz
- voyage en voiture vitres ouvertes = 115 dB à 15 Hz

Le seuil d'audibilité des infrasons chez l'homme est de 105 dB pour 8 Hz, de 95 dB pour 16 Hz, 66 dB pour 32 Hz, 45 dB pour 63Hz et de 29 dB pour 29 Hz.

Le seuil de douleur se situe entre 140 dB à 20 Hz et 162 dB à 3 Hz.

On n'observe pas de fatigue auditive, aussi bien pour 140 dB à 14 Hz pendant 30 minutes, que pour 170 dB entre 1 et 10 Hz pendant 30 secondes.

Dans le cas particulier des éoliennes, notons que :

- à 100 mètres d'une éolienne de 1 MW, on trouve 58 dB à la fréquence 8Hz, 74 dB à la fréquence 32 Hz, 83 dB à la fréquence 63 Hz, 90 dB à la fréquence 125 Hz
- les basses fréquences mesurées à 100 mètres des éoliennes se situent donc à au moins 40 dB en dessous du seuil d'audibilité
- à cette distance, l'intensité des infrasons est si faible que ces engins ne peuvent provoquer ni cette gêne, ni cette somnolence liées à une action des infrasons sur la partie vestibulaire de l'oreille interne, que l'on ne peut observer qu'aux plus fortes intensités expérimentalement réalisables

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION															
1. Examen visuel du Microphone		Modèle GRAS 40CD			Examen visuel de l'appareillage					Modèle DUO		A vérifier <input type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>	
N° Série Microphone : 136953		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>			N° Série : 10538					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	
2. Calibrage													93,6	93,4	± 1,5
2 bis. Après calibrage													93,6	93,6	± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	93,6	93,3	93,6	93,5	93,6	93,3	93,6	93,4	93,6	93,5	93,6	93,9			± 2
niveau moyen (74)	73,6	73,4	73,6	73,3	73,6	73,3	73,6	73,5	73,6	73,5	73,6	73,8			± 2
niveau bas (44)	43,6	43,6	43,6	43,0	43,6	43,5	43,6	43,6	43,8	43,6	44,0				± 2
4. Mesurage Lin	93,6	93,4	93,6	93,5	93,6	93,4	93,6	93,4	93,6	93,4	93,6	93,9			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,7		0,4		0,2		2,5		4,7		10,8	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
6. Vérification des filtres d'octave	93,6	93,3	93,6	93,4	93,6	93,4	93,6	93,5	93,6	93,3	93,6	94,0			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>			Insatisfaisante <input type="checkbox"/>			Date : mars-20								

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION															
1. Examen visuel du Microphone		Modèle ACOS PACIFIC 7052E			Examen visuel de l'appareillage					Modèle SVAN 977A		A vérifier <input type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>	
N° Série Microphone : 70989		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>			N° Série : 69561					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	
2. Calibrage													94,0	93,4	± 1,5
2 bis. Après calibrage													94,0	94,0	± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	94,0	94,0	93,6	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,7	94,0	93,9			± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,5	74,0	73,4	74,0	73,4	74,0	73,6	74,0	73,7	74,0	73,8			± 2
niveau bas (44)	44,0	43,5	44,0	43,6	44,0	44,1	44,0	44,2	44,0	44,1	44,0	44,3			± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,6	94,0	94,0			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		2,5		7,6	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,7	94,0	93,6	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,8	94,0	93,9			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>			Insatisfaisante <input type="checkbox"/>			Date : mars-20								

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION															
1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE 212			Examen visuel de l'appareillage					Modèle Soloblu		A vérifier <input type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>	
N° Série Microphone : 65646		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>			N° Série : 61015					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	
2. Calibrage															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
2 bis. Après calibrage															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	93,2	94,0	93,2	94,0	93,0	94,0	93,0	94,0	93,0	94,0	92,9			± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,2	74,0	73,0	74,0	73,0	74,0	73,0	74,0	73,0	74,0	72,8			± 2
niveau bas (44)	44,0	44,3	44,0	43,9	44,0	43,8	44,0	42,8	44,0	43,6	44,0	42,2			± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,1	94,0	93,2	94,0	93,1	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	93,3			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		9,5	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,2	94,0	93,2	94,0	93,0	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	93,0			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>			Insatisfaisante <input type="checkbox"/>			Date : juin-20								

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION															
1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE212			Examen visuel de l'appareillage					Modèle soloblu		A vérifier <input type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>	
N° Série Microphone : 75273		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>			N° Série : 60207					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	
2. Calibrage															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
2 bis. Après calibrage															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	93,1	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	92,8	94,0	92,9	94,0	92,8			± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,0	74,0	72,8	74,0	72,8	74,0	72,9	74,0	72,9	74,0	72,7			± 2
niveau bas (44)	44,0	44,2	44,0	43,7	44,0	43,6	44,0	43,6	44,0	43,7	44,0	43,8			± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,2	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	92,9	94,0	92,9	94,0	92,9			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,5		0,0		0,0		0,0		0,0		9,5	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,0	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	93,0			Valeur lue - valeur contrôleur ± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>			Insatisfaisante <input type="checkbox"/>			Date : juin-20								

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																
1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE212		A vérifier <input type="checkbox"/>		Examen visuel de l'appareillage		Modèle Soloblu		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				
N° Série Microphone : 65639		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				N° Série : 60205										
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré	
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue		
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue				
																Valeur lue - valeur calibre + pondération A
2. Calibrage													93,9	92,8		± 1,5
2 bis. Après calibrage													93,9	93,9		± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)																Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,5	94,0	93,7	94,0	94,0				± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,4	74,0	73,3	74,0	73,4	74,0	73,5	74,0	73,6	74,0	73,9				± 2
niveau bas (44)	44,0	43,4	44,0	43,6	44,0	43,7	44,0	44,0	43,5	44,0	44,2					± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	93,4	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	94,1				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		2,3		11,1		Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur																
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	93,4	94,0	93,9	94,0	93,9	94,0	94,1				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>		Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : juin-20									

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																
1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE 212		A vérifier <input type="checkbox"/>		Examen visuel de l'appareillage		Modèle SOLO		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				
N° Série Microphone : 94028		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				N° Série : 10668										
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré	
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue		
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue				
																Valeur lue - valeur calibre + pondération A
2. Calibrage													93,9	94,1		± 1,5
2 bis. Après calibrage													93,9	93,9		± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)																Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	93,3	94,0	93,1	94,0	93,1	94,0	93,2	94,0	93,4	94,0	93,6				± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,2	74,0	73,0	74,0	73,0	74,0	73,2	74,0	73,3	74,0	73,4				± 2
niveau bas (44)	44,0	44,0	44,0	44,5	44,0	43,6	44,0	44,3	44,0	44,0	44,0	43,9				± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,3	94,0	93,2	94,0	93,1	94,0	93,2	94,0	93,2	94,0	93,6				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		2,0		10,2		Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur																
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,3	94,0	93,2	94,0	93,1	94,0	93,2	94,0	93,2	94,0	93,7				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>		Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : juin-20									

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																
1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE 212		A vérifier <input type="checkbox"/>		Examen visuel de l'appareillage		Modèle SOLO master		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				
N° Série Microphone : 45218		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				N° Série : 10667										
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré	
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue		
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue				
																Valeur lue - valeur calibre + pondération A
2. Calibrage													93,9	94,7		± 1,5
2 bis. Après calibrage													93,9	93,9		± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)																Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	93,0	94,0	93,0	94,0	92,8	94,0	92,8	94,0	92,8	94,0	92,5				± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,0	74,0	72,8	74,0	72,8	74,0	72,9	74,0	72,8	74,0	72,5				± 2
niveau bas (44)	44,0	42,6	44,0	43,1	44,0	43,7	44,0	44,2	44,0	43,0	44,0	42,8				± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	92,8	94,0	92,8	94,0	92,7	94,0	92,6				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
5. Mesurage du bruit de fond		2,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		9,9		Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur																
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	92,8	94,0	92,8	94,0	92,7	94,0	92,6				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>		Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : juin-20									

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																
1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE 212		A vérifier <input type="checkbox"/>		Examen visuel de l'appareillage		Modèle SOLO Master		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				
N° Série Microphone : 45035		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				N° Série : 10675										
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré	
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue		
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue				
																Valeur lue - valeur calibre + pondération A
2. Calibrage													93,9	93,9		± 1,5
2 bis. Après calibrage													93,9	94,0		± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)																Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A
niveau haut (94)	94,0	93,8	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,4	94,0	93,4	94,0	93,9				± 2
niveau moyen (74)	74,0	73,6	74,0	73,4	74,0	73,2	74,0	73,4	74,0	73,4	74,0	73,7				± 2
niveau bas (44)	44,0	42,4	44,0	44,5	44,0	43,6	44,0	44,5	44,0	44,5	44,0	43,8				± 2
4. Mesurage Lin	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,2	94,0	93,3	94,0	93,4	94,0	93,8				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		1,1		9,6		Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur																
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,6	94,0	93,8	94,0	93,2	94,0	93,3	94,0	93,3	94,0	93,9				Valeur lue - valeur contrôleur
																± 2
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>		Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : juin-20									