



**Energie des
Trois Sentiers**

Projet éolien des Trois Sentiers

Communes de La Chapelle-Saint-Laurent, Clessé et Neuvy-Bouin
Communauté d'Agglomération du Bocage Bressuirais
Département des Deux-Sèvres (79)

VOLET ACOUSTIQUE

Maître d'ouvrage :
Energie des Trois Sentiers
32-36 rue Bellevue
92100 BOULOGNE BILLANCOURT

Junin 2020

ACOUSTEX
INGÉNIEURIE



FICHE D'IDENTITÉ DU PROJET

Le projet éolien des Trois Sentiers se situe sur les communes de La Chapelle-Saint-Laurent, Clessé et Neuvy-Bouin, sur la Communauté d'Agglomération du Bocage Bressulais, dans la zone la plus ventée du département des Deux-Sèvres. Il est composé de quatre éoliennes d'une hauteur totale maximale en bout de pale de 175 mètres, et de deux postes de livraison électrique.

Bien que les installations du parc éolien ne concernent que les territoires de La Chapelle-Saint-Laurent et Neuvy-Bouin, les trois municipalités ont souhaité porter ce projet ensemble avec la commune de Clessé, le projet initial les concernant toutes les trois et la volonté de porter ce projet éolien étant mutuelle. Ainsi, les élus ont fait le choix de constituer un comité de pilotage regroupant élus municipaux, membres d'associations et riverains des trois communes plutôt que de faire trois comités de pilotage indépendants. C'est lors de ces réunions que la mesure d'accompagnement principale a été définie : la création d'un sentier de randonnée thématique avec aménagement de points de vue sur le parc. Ce sentier d'une vingtaine de kilomètres de long passera par les trois territoires du projet, faisant le tour du site d'implantation du parc éolien, parcourant le patrimoine paysager local, revalorisant les sentiers existants, sensibilisant les randonneurs aux énergies renouvelables et plus particulièrement à l'éolien, découvrant la biodiversité locale, etc. C'est ainsi que le nom du projet des Trois Sentiers a été défini, faisant référence au projet éolien porté par les trois communes et au sentier parcourant les trois territoires.

Le modèle définitif des éoliennes n'est pas connu au stade de cette étude. Aussi, les éoliennes retenues dans le cadre de l'étude d'impact possèdent le gabarit maximisant suivant :

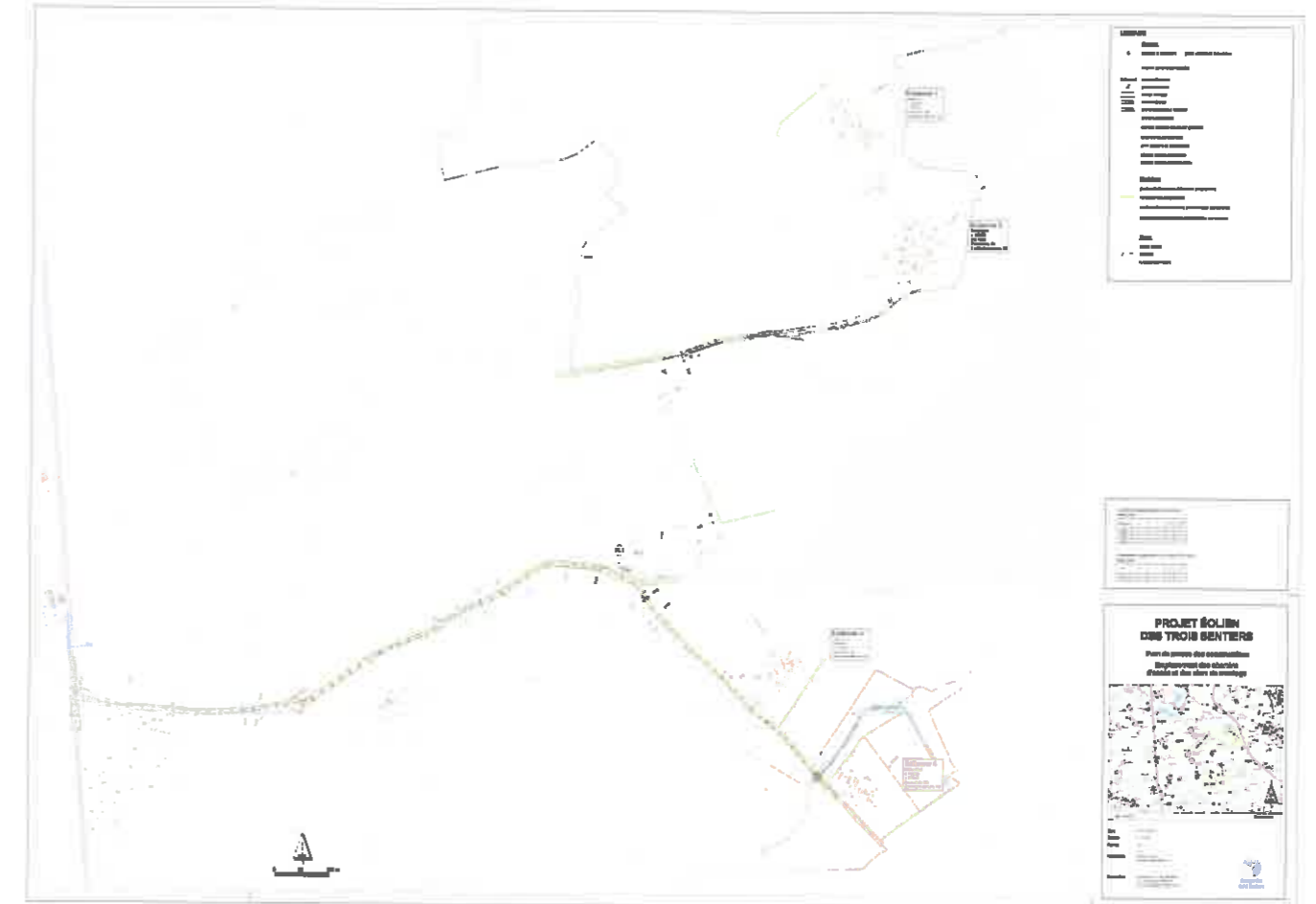
Caractéristiques	Gabarit
Hauteur maximale de l'éolienne en bout de pale	175 m
Diamètre maximal du rotor	126 m
Hauteur de moyeu	106 à 118 m
Hauteur de mât et nacelle	107 à 120 m
Puissance unitaire maximale	3,8 MW

Caractéristiques des éoliennes du projet (source : wpd onshore France)

Les coordonnées du centre de chacune des éoliennes et des postes de livraison ainsi que leur altitude au sol sont données dans le tableau suivant :

Éolienne	Coordonnée X (Lambert 93)	Coordonnée Y (Lambert 93)	Coordonnée Z au sol (m)	Coordonnée Z au passage le plus élevé de la pale (m)	Latitude (WGS 84)	Longitude (WGS 84)
E1	436 496	6 629 652	190	365	N 46°42'55"	E 0°27'02"
E2	436 654	6 629 392	192	367	N 46°42'46"	E 0°26'54"
E3	436 395	6 628 628	194	369	N 46°42'21"	E 0°27'05"
E4	436 544	6 628 375	193	368	N 46°42'13"	E 0°26'58"
PdL1	436 080	6 628 796	196	198,6	N 46°42'26"	E 0°27'20"
PdL2	436 093	6 628 793	196	198,6	N 46°42'26"	E 0°27'20"

Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison (source : wpd onshore France)



Principaux éléments du projet (source : wpd onshore France)







SOMMAIRE

Projet éolien des Trois Sentiers

Communes de La Chapelle Saint Laurent, Neuvy Bouin et Clessé (79)

Etude d'impact sonore prévisionnelle

1. OBJET	1
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	2
2.1. REGLEMENTATION	2
2.1.1. Notion d'émergence	2
2.1.2. Périmètre de mesure du bruit	3
2.1.3. Tonalité marquée	3
2.2. NORMES	3
2.3. DEFINITIONS	3
3. METHODOLOGIE	5
3.1. ETAT INITIAL	5
3.1.1. Choix des points de mesure	5
3.1.2. Mesures du bruit résiduel	5
3.1.3. Mesures de la vitesse du vent	5
3.1.4. Complétude des mesures	5
3.1.5. Analyse des mesures	5
3.1.6. Incertitudes de mesurage	6
3.2. CALCULS PREVISIONNELS	6
3.2.1. Choix des récepteurs virtuels	6
3.2.2. Logiciel de calcul	6
3.2.3. Prise en compte des effets météorologiques	7
3.2.4. Analyse des impacts du projet	7
3.2.5. Périmètre de mesure du bruit	8
3.2.6. Tonalité marquée	8
4. ETAT INITIAL	9
4.1. CAMPAGNE DE MESURAGE HIVERNALE	9
4.1.1. Dates et durée des campagnes	9
4.1.2. Mesures de vent	9
4.1.3. Points de mesure retenus	9
4.1.4. Résultats des mesures météorologiques	11
4.1.5. Résultats des mesures sonométriques	12
4.2. BRUITS RESIDUELS RETENUS	30
4.3. CAMPAGNE DE MESURAGE ESTIVALE	32
4.3.1. Dates et durée des campagnes	32
4.3.2. Mesures de vent	32
4.3.3. Points de mesure retenus	33
4.3.4. Résultats des mesures météorologiques	34
4.3.5. Résultats des mesures sonométriques	35

Cilent : WPD ONSHORE FRANCE 32 – 36, rue de Bellevue 92 100 Boulogne-Billancourt		
☎ : 01 41 31 60 18 Contact : M. Mariette ph.mariette@wpd.fr		
Dossier : 655017	Date : 9 octobre 2019	Verslon : 4
Rédacteur : Pierre-François SAVIN		Correcteur : Lilian AUCHER





5. CALCULS PREVISIONNELS.....	47
5.1. CARACTERISTIQUES MACHINES ET EMLACEMENT	47
5.2. CALCUL ET ANALYSE DES EMERGENCES	48
5.2.1. Résultats des calculs d'urgence.....	48
5.2.2. Mesures de réduction des impacts	53
5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT	57
5.3.1. Carte de bruit prévisionnel.....	57
5.3.2. Niveaux sonores sur le périmètre de mesure de bruit.....	57
5.4. TONALITE MARQUEE.....	58
5.5. INFRASONS	59
6. CONCLUSION	60
ANNEXES	61
ANNEXE 1 : ARRETE DU 26 AOUT 2011	62
ANNEXE 2 : NUAGES DE POINTS EN SAISON HIVERNALE.....	72
ANNEXE 3 : NUAGES DE POINTS EN SAISON ESTIVALE	81
ANNEXE 3 : DOCUMENTATION SUR L'EOLIENNE V126 3.6 MW	90
ANNEXE 4 : CERTIFICATS DES APPAREILS DE MESURE	92

1. OBJET

Cette étude acoustique concerne le projet de parc éolien des Trois Sentiers envisagé sur les communes de La Chapelle Saint Laurent, Neuvy Bouin et Clessé dans les Deux Sèvres (79). Il est prévu d'implanter 4 éoliennes de dimensions maximales : hauteur totale 175 m et diamètre de rotor 126 m, avec une hauteur de moyeu comprise entre 106 et 118 m et une puissance unitaire maximale de 3,8 MW.

Les modélisations acoustiques présentées testent le modèle Vestas V126 de puissance 3,6 MW avec une hauteur de moyeu de 112 m, modèle représentatif et maximisant du gabarit défini pour le projet.

Ce rapport entre dans le cadre des études d'impact environnementales du projet. Il a pour objet de :

- Caractériser par des mesurages appropriés le paysage sonore initial au voisinage des habitations les plus proches suivant la vitesse, la direction du vent et l'heure de la journée,
- Déterminer les objectifs acoustiques à respecter à ces endroits en fonction des conditions atmosphériques, de l'heure et éventuellement de la saison,
- Prévoir par le calcul les niveaux sonores que produira sur site le fonctionnement des éoliennes,
- Contrôler si ces niveaux seront conformes aux exigences réglementaires relatives aux émissions sonores dans l'environnement des parcs éoliens
- Définir les mesures correctrices en cas de dépassement pour revenir à la conformité.



2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1. REGLEMENTATION

Les parcs éoliens sont soumis aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (cf. Annexe 1).

Il ressort de cet arrêté les points suivants :

2.1.1. Notion d'émergence

L'arrêté définit la notion d'émergence qui correspond à la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (avec le bruit de l'installation) et du bruit résiduel (sans le bruit de l'installation). Il définit également des zones d'émergences réglementées qui sont définies de la façon suivante :

- ✓ L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- ✓ Les zones constructibles définies par les documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation ;
- ✓ L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Dans ces zones d'émergences réglementées, les installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5,0 dB(A)	3,0 dB(A)

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

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier D	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < D ≤ 2 heures	+ 3 dB(A)
2 heures < D ≤ 4 heures	+ 2 dB(A)
4 heures < D ≤ 8 heures	+ 1 dB(A)
8 heures < D	+ 0 dB(A)



2.1.2. Périmètre de mesure du bruit

Le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit qui est défini comme étant le plus petit polygone dans lequel sont inscrits les cercles de centre chaque éolienne et de rayon R calculé comme suit :

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

2.1.3. Tonalité marquée

Dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

2.2. NORMES

Le présent document est également réalisé conformément aux normes suivantes :

- Norme internationale IEC 61400-11 relative aux mesures et aux analyses techniques des émissions de bruit des éoliennes ;
- Norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et aux méthodes particulières de mesurage ;
- Norme NFS 31-114 (dans sa version de juillet 2011) relative au mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne, qui complète certains points de la norme NFS 31-010 pour l'adapter aux projets éoliens.

2.3. DEFINITIONS

Le décibel pondéré A

L'intensité d'un bruit se traduit par son niveau sonore dont l'unité de mesure est le décibel, noté dB. Le niveau sonore peut être mesuré sur différents intervalles de fréquence normalisés appelés bandes d'octave (délimitées par les fréquences f_{min} et f_{max} telles que $f_{max} = 2 \times f_{min}$) ou bandes de tiers d'octave (délimitées par les fréquences f_{min} et f_{max} telles que $f_{max} = 2^{1/3} \times f_{min}$).

L'ensemble des niveaux sonores par bandes d'octave ou bandes de tiers d'octave caractérisant un bruit donné constitue son spectre.

Pour caractériser un bruit particulier, on peut également utiliser une valeur unique pondérée A correspondant à la « somme logarithmique » (somme des énergies acoustiques) des niveaux sonores mesurés sur chacune des bandes d'octave ou de tiers d'octave auxquelles on a préalablement appliqué une pondération appelée pondération A. La pondération A correspond à la réponse fréquentielle de l'oreille humaine.

Le niveau sonore global pondéré A exprimé en dB(A) correspond donc à une valeur unique représentative de la perception auditive humaine.

Niveau de pression acoustique continu équivalent

La grandeur physique mesurée est le niveau de pression acoustique équivalent ou Leq . Sa valeur correspond au niveau sonore fictif qui, maintenu constant sur la durée T, contient la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé. Sa définition mathématique est : $Leq_T = 10 \text{ Log} \left(\frac{1}{T} \int_T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$

La mesure du niveau de pression continu équivalent doit être réalisée conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et du projet de norme NFS 31-114 (version de juillet 2011) relatif au mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne.



Indices fractiles

Les indices statistiques L90, L50 ou L10 représentent les niveaux de bruit équivalent atteints ou dépassés pendant 90, 50 ou 10 % de l'intervalle de mesurage.

L'indice statistique L50 est couramment utilisé pour s'affranchir des événements sonores brefs, chargés en énergie et ne provenant pas de l'activité observée (passages de voiture, aboiements de chiens, etc.).

L'utilisation de l'indice L50 est soumise aux recommandations de l'annexe « Méthode de mesure des émissions sonores » de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Bruit ambiant

C'est le bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

C'est la composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'elle est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel

C'est le bruit ambiant relevé en l'absence du ou des bruits particuliers objet(s) de la requête considérée.

Emergence

Les nuisances sonores au voisinage s'évaluent conformément aux textes réglementaires en vigueur par la mesure en limite de propriété de l'émergence que produit l'apparition du bruit incriminé par rapport au niveau de bruit résiduel hors perturbation. L'indicateur d'émergence est : $E = Leq_{Tamb} - Leq_{Tres}$

Leq_{Tamb} est le niveau du bruit ambiant mesuré pendant les périodes d'apparition du bruit particulier.

Leq_{Tres} est le niveau du bruit résiduel mesuré pendant les périodes de disparition du bruit particulier.

3. METHODOLOGIE

3.1. ETAT INITIAL

3.1.1. Choix des points de mesure

Pour évaluer l'état initial du site, on positionne des appareils de mesure de bruit en un certain nombre de hameaux susceptibles d'être exposés au bruit généré par le parc éolien. Le choix des hameaux s'effectue en fonction de leur distance au projet, du relief, de la végétation en présence et des sources de bruit humaines qui intéressent l'environnement. Le but est de sélectionner suffisamment de points de mesure pour caractériser l'environnement acoustique de l'aire d'étude tout en ciblant les emplacements les plus défavorables.

Les microphones sont positionnés dans la mesure du possible au droit des habitations les plus proches du projet en vue directe des futures éoliennes, sous réserve de l'accord des riverains, mais on privilégie avant tout systématiquement des emplacements éloignés des feuillus et à l'abri du vent afin de s'affranchir au maximum des bruits parasites conformément à la norme de mesurage.

3.1.2. Mesures du bruit résiduel

Opérateur : Pierrot GIRARD, ingénieur

Matériel utilisé :

- 7 sonomètres intégrateurs types SOLO 01dB Classe 1P
- 1 sonomètre intégrateur types FUSION Acoem Classe 1P
- 1 chaîne de mesure symphonie 01dB Classe 1P
- Calibreur AKSUD type 5117 Classe 1
- Dépouillement sur logiciels dBTRAIT de 01dB STELL

3.1.3. Mesures de la vitesse du vent

Les mesures du niveau de bruit intégrées sur une durée de 10 minutes sont corrélées avec la vitesse et la direction du vent relevées simultanément à 10 m au moyen d'un mât de mesure installé sur site dans un endroit bien dégagé.

3.1.4. Complétude des mesures

Afin de caractériser l'état initial du site, la mesure doit être assurée pour des classes de vitesses de vent normalement rencontrées sur le terrain. Pour chaque classe de vitesse de vent, un nombre minimum de 10 valeurs est nécessaire pour calculer l'indicateur de bruit.

Généralement, l'étude est réalisée pour des vitesses de référence variant de 3 à 9 m/s. En effet, en dessous de 3 m/s à 10 m, on considère que le très faible niveau de puissance acoustique des éoliennes n'est pas de nature à engendrer d'impacts significatifs. Au-delà de 9 m/s à 10m, l'émergence sonore reste constante, voire diminue avec la vitesse de vent, car le bruit du vent dans l'environnement augmente plus vite que le bruit des éoliennes.

3.1.5. Analyse des mesures

Une classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison, etc.). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influant sur les niveaux sonores. On s'intéresse principalement pour chaque point de mesure à la classe homogène correspondant à la pleine nuit en dehors des périodes de transition du matin et du soir. Quand les campagnes



de mesures le permettent on dissocie les deux classes homogènes correspondant aux deux directions privilégiées du vent sur le site.

Chaque classe homogène considérée est ensuite nettoyée des événements perturbateurs identifiés comme non représentatifs de la situation acoustique dont la durée d'apparition excède plus de la moitié de l'intervalle de base. On associe alors par pas de dix minutes la vitesse moyenne du vent à 10 m et la valeur du niveau de bruit équivalent atteint ou dépassé pendant 50 % du même intervalle de temps (L50).

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

- Calcul de la médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée. Cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent de l'échantillon pour former le couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) ;
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit est déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) des classes de vitesse de vent contiguës.

3.1.6. Incertitudes de mesurage

Les incertitudes relatives à la détermination du bruit résiduel sont réduites grâce à la durée cumulée importante des relevés acoustiques et à la rigueur apportée au choix des intervalles de mesurage.

3.2. CALCULS PREVISIONNELS

3.2.1. Choix des récepteurs virtuels

En fonction de la configuration du site, on utilise des récepteurs virtuels (microphones virtuels) pour compléter ou remplacer (quand ceux-ci ne sont pas en vue directe du projet) les points de mesure réalisés pendant la campagne de mesurage. Les récepteurs virtuels sont positionnés :

- dans les hameaux où aucune mesure n'a été effectuée. On attribue alors à chacun d'entre eux le résiduel relevé en un point comparable en termes d'environnement (altitude, végétation, distance et direction envers les sources de bruit, etc.)
- à l'emplacement le plus défavorable des hameaux où une mesure a été effectuée mais plus éloigné ou à l'abri du vent.

L'objectif est de placer les récepteurs virtuels en façade des habitations les plus exposées au futur parc éolien de sorte que si le projet respecte la réglementation en ces points, il la respectera pour toutes les habitations environnantes.

3.2.2. Logiciel de calcul

Les calculs prévisionnels sont réalisés à l'aide du logiciel CADNAA qui permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en prenant en compte l'ensemble des paramètres influents tels que le relief, la nature du sol, le bâti, les conditions météorologiques moyennes du site, etc.

Les bâtiments situés autour du projet, en particulier à proximité des points de réception, sont considérés comme acoustiquement réfléchissants au même titre que les routes qui favorisent également la propagation des ondes sonores.

La méthode de calcul utilisée répond à la norme ISO 9613-2 (méthode générale de prévision du bruit tenant compte de l'incidence du vent et de la température). Les éoliennes sont simulées par des sources ponctuelles omnidirectionnelles placées à 112 m au-dessus du sol.



3.2.3. Prise en compte des effets météorologiques

La nature redescendante des ondes sonores qui favorise leur propagation apparaît soit dans des conditions de vent portant, soit quand le gradient de température s'inverse et devient négatif.

La conséquence d'un vent portant est d'augmenter le niveau sonore que produit une source dans la direction du vent tout en respectant une décroissance progressive qui suit l'éloignement par rapport à la source. Hormis des cas particuliers observables dans des régions au relief accidenté, les zones les plus exposées au bruit sont, avec ou sans vent, les zones les plus proches des sources. Pour tenir compte du cas le plus contraignant, on considère une occurrence d'apparition des conditions de propagation les plus favorables de 100 % dans toutes les directions.

Le phénomène d'inversion du gradient de température apparaît principalement en hiver et au printemps en fin de nuit sans nuage, quand la terre a rayonné toute la nuit vers le ciel sans contrepartie et que sa température de surface est descendue en dessous de celle de l'air. Cet état s'accroît quand le jour se lève avec les premiers rayons de soleil qui réchauffent l'air alors que le sol est encore froid. Cependant, la probabilité d'observer simultanément l'inversion du gradient de température avec une vitesse de vent supérieure à 3 m/s est quasi nulle à cause du brassage d'air produit par le vent.

3.2.4. Analyse des impacts du projet

Les simulations acoustiques sont effectuées pour chaque point de mesure ou récepteur virtuel, chaque vitesse de vent et chacune des périodes diurne et nocturne. Les résultats des simulations sont synthétisés dans des tableaux qui fournissent les bruits résiduels (pour chaque classe homogène constatée, les bruits particuliers des éoliennes, les bruits ambiants et émergences globales résultants). Les cases jaunes représentent les émergences non réglementaires (cf. Partie 3 - Réglementation).

Afin de tenir compte des différences de gradient vertical entre le site d'expérimentation des éoliennes et le secteur d'implantation du projet, la puissance acoustique des éoliennes donnée par le constructeur pour une rugosité de terrain standard (0,05) est recalculée pour la vitesse de référence du vent mesurée par le mât de 10 m en tenant compte du gradient vertical local. Cette conversion est réalisée à partir des formules fournies par le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2010).

L'opération consiste à dilater/contracter l'axe des abscisses de la courbe de puissance acoustique des éoliennes puis à recalculer la puissance acoustique de l'éolienne pour chaque vitesse de vent finie après régression de la nouvelle courbe.

On remonte à la vitesse réelle du vent à hauteur de nacelle à partir de la vitesse réelle du vent mesurée à 10 m par la formule suivante :

$$V_H = V_{10\text{mes}} \times \left(\frac{H}{h_{10}} \right)^\alpha$$

V_H : vitesse calculée à hauteur du moyeu
 $V_{10\text{mes}}$: vitesse mesurée à 10m
 H : hauteur du moyeu
 h_{10} : 10m
 α : gradient vertical de la vitesse du vent (exposant de Hellman)

On redescend à la vitesse à 10 m pour une rugosité standard $Z_{0\text{ref}} = 0,05\text{m}$ selon la norme IEC 61400-11 :

$$V_{10\text{ref}} = V_H \frac{\ln\left(\frac{h_{10}}{Z_{0\text{ref}}}\right)}{\ln\left(\frac{H}{Z_{0\text{ref}}}\right)}$$

$V_{10\text{ref}}$: vitesse de référence à 10m
 V_H : vitesse à hauteur du moyeu
 H : hauteur du moyeu
 h_{10} : hauteur de référence : 10m
 $Z_{0\text{ref}}$: rugosité du sol standard : 0,05m





3.2.5. Périmètre de mesure du bruit

Des simulations sont réalisées pour des vitesses de 3 à 9 m/s à 10 m de hauteur au point du périmètre de l'installation dont le niveau sonore est maximal. Les niveaux sonores ainsi calculés sont comparés aux seuils réglementaires énoncés précédemment.

3.2.6. Tonalité marquée

L'étude du spectre acoustique par bande de tiers d'octave, fourni par le constructeur de l'éolienne, permet de contrôler l'absence de tonalité marquée au niveau de l'installation. Par extension, dans le cas où aucune tonalité marquée ne peut être mise en évidence au niveau de l'éolienne, il n'y aura pas de phénomène de tonalité marquée au niveau des habitations alentour. En effet, la déformation qui peut être créée par l'air lors de la propagation du son ne sera en aucun cas suffisante pour faire apparaître un phénomène de tonalité marquée si celui-ci n'existe pas dans le spectre de départ.

Par ailleurs, le constructeur garantit le spectre par bande de tiers d'octave de la machine tout au long de la période d'exploitation, assurant ainsi que le vieillissement des éoliennes ne sera pas à l'origine d'une tonalité marquée.

4. ETAT INITIAL

4.1. CAMPAGNE DE MESURAGE HIVERNALE

4.1.1. Dates et durée des campagnes

Deux campagnes de mesure ont été réalisées.

1^{ère} campagne : du jeudi 2 mars au mercredi 8 mars 2017

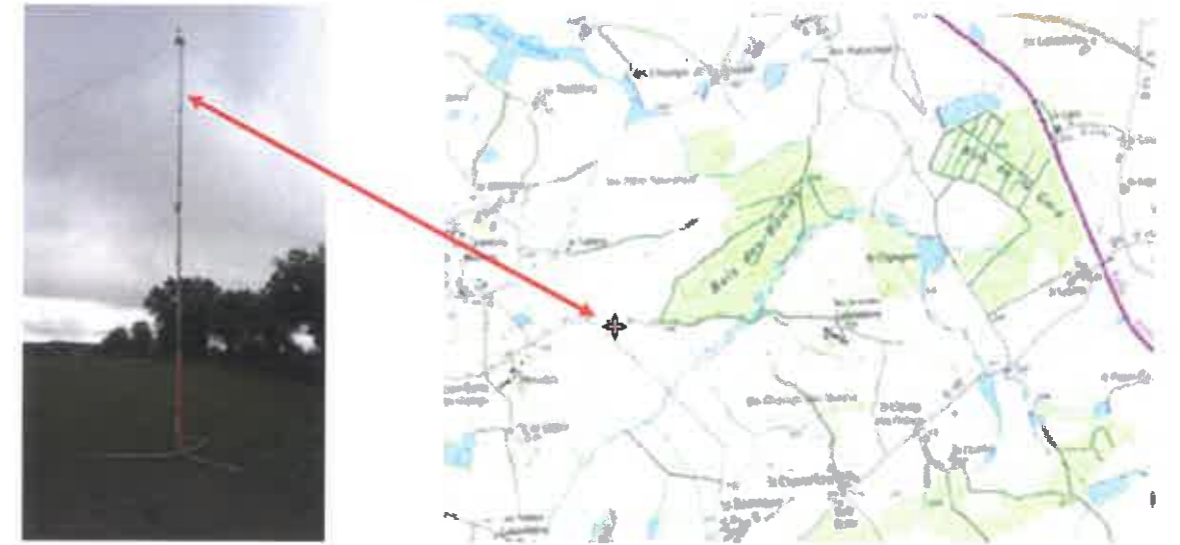
2^{ème} campagne : du vendredi 29 décembre 2017 au lundi 1^{er} janvier 2018

4.1.2. Mesures de vent

Le relevé météorologique simultané aux mesures acoustiques permet de tracer l'évolution du niveau sonore aux habitations en fonction de la vitesse du vent. Les vitesses jusqu'à 6 m/s à 10 m de hauteur sont réputées les plus pénalisantes car encore peu perturbantes pour l'environnement. En effet, ces vitesses entraînent peu de modifications acoustiques naturelles au niveau du sol (mouvement de la végétation, etc.) mais correspondent à une vitesse de vent suffisante à hauteur de moyeu des éoliennes pour leur fonctionnement.

La mesure de la vitesse et de la direction du vent a été réalisée à l'aide d'un mât de 10 m.

Le mât est positionné dans un secteur dégagé à proximité des futures éoliennes.



Emplacement du mât de mesure du vent sur site

Les mesures ont été effectuées par vent faible à modéré (jusqu'à 8 m/s à 10 m) suivant les prescriptions de la norme NFS 31-114 (version de juillet 2011) relatif au mesurage du bruit dans l'environnement.

4.1.3. Points de mesure retenus

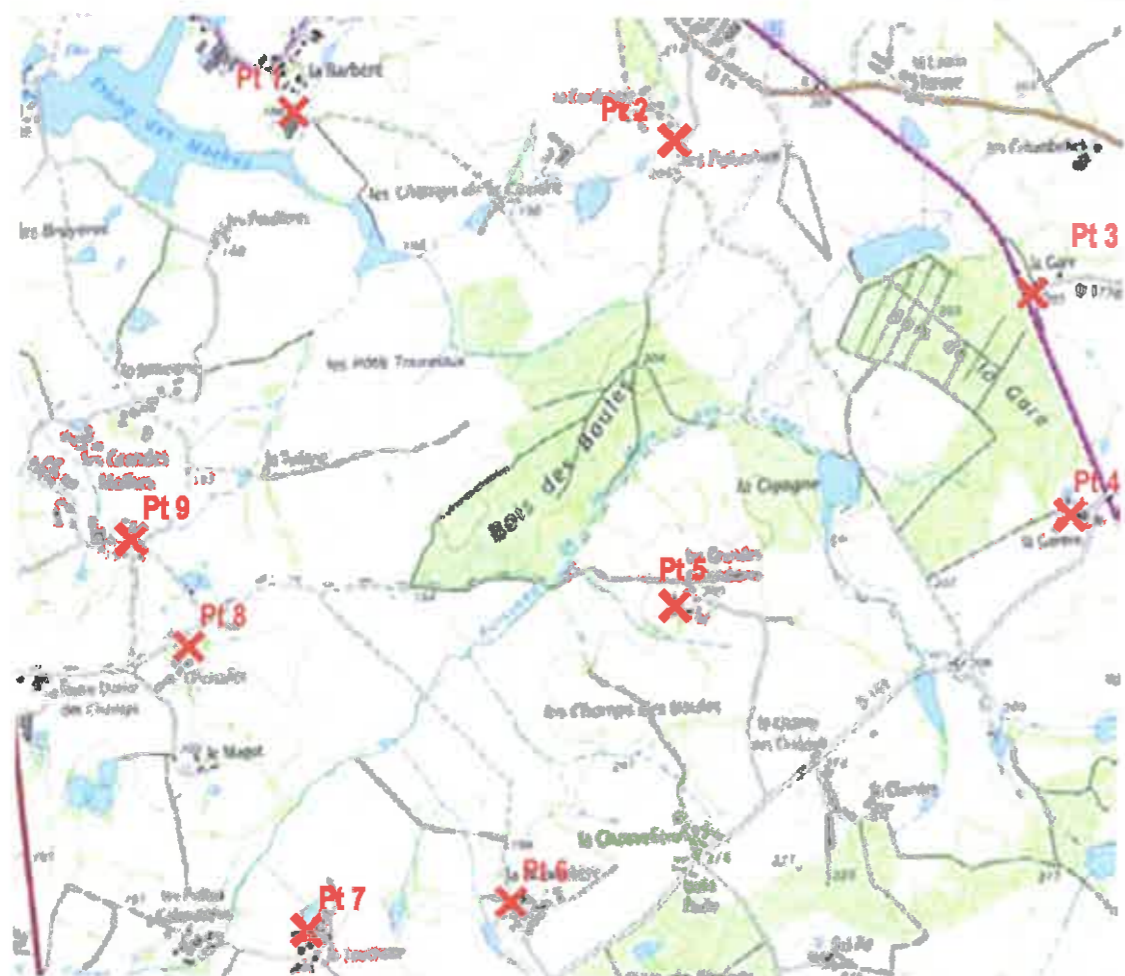
Les 9 points de mesure sont repérés sur la carte ci-dessous.





Les habitations les plus proches sont dispersées en hameaux autour du projet :

Point	Hameau	Caractéristique	Situation
1	La Barbère	Hameau	Nord-Ouest
2	La Cordinière	Hameau	Nord
3	La Gare	Hameau	Est
4	La Gorère	Maison isolée	Sud-Est
5	Les Grandes Galandières	Maison isolée	Sud
6	La Bonnelière	Hameau	Sud-Ouest
7	La Touchette	Maisons isolées	Sud-Ouest
8	L'Herculée	Hameau	Ouest
9	Les Grandes Mothes	Hameau	Ouest



Localisation des points de mesure

On note que le lieu-dit « La Tuilerie » n'a pas fait l'objet d'un relevé acoustique faute d'avoir pu accéder à cette habitation.

4.1.4. Résultats des mesures météorologiques

Le tableau ci-dessous présente les conditions météorologiques observées pendant les campagnes de mesurage.

Celles-ci ont été effectuées en période hivernale durant laquelle le niveau de bruit résiduel est réputé être plus faible.

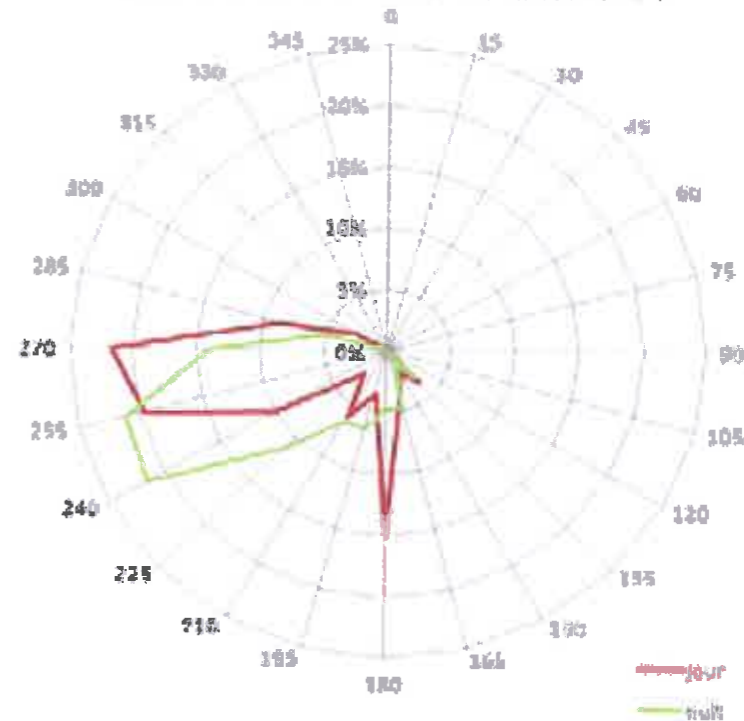
Du jeudi 2 mars au mercredi 8 mars 2017 :

Date	Précipitations	Vitesse du vent à 10 m	Direction
2/03/17	Aucune	1 à 7 m/s	S
3/03/17	21h – 23h	1 à 7 m/s	S - SO
4/03/17	2h – 3h	1 à 7 m/s	SO - O
5/03/17	4h – 10h ; 17h – 18h	3 à 10 m/s	O - SO
6/03/17	4h – 7h	2 à 15 m/s	SO
7/03/17	12h – 15h	0 à 3 m/s	SO - S
8/03/17	aucune	2 à 7 m/s	O

Du vendredi 29 décembre 2017 au Lundi 1^{er} janvier 2018 :

Date	Précipitations	Vitesse du vent à 10 m	Direction
29/12/17	23h – 0h	4 à 8 m/s	O
30/12/17	0h – 6h ; 11h – 12h	4 à 10 m/s	O
31/12/17	12h – 13h ; 15h – 17h	3 à 10 m/s	O - SO
1/1/18	7h – 11h ; 12h – 13h	3 à 6 m/s	O

Rose des vents durant la mesure



Rose des vents relevée pendant l'intégralité des intervalles d'observation





4.1.5. Résultats des mesures sonométriques

Pour chaque point de mesure, une fiche récapitulative présente les informations suivantes :

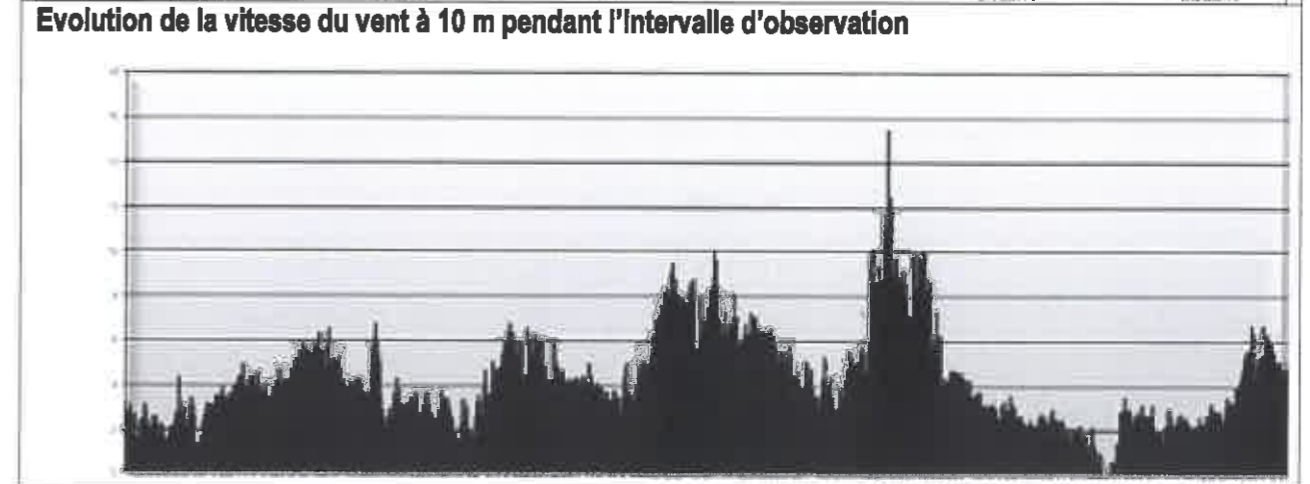
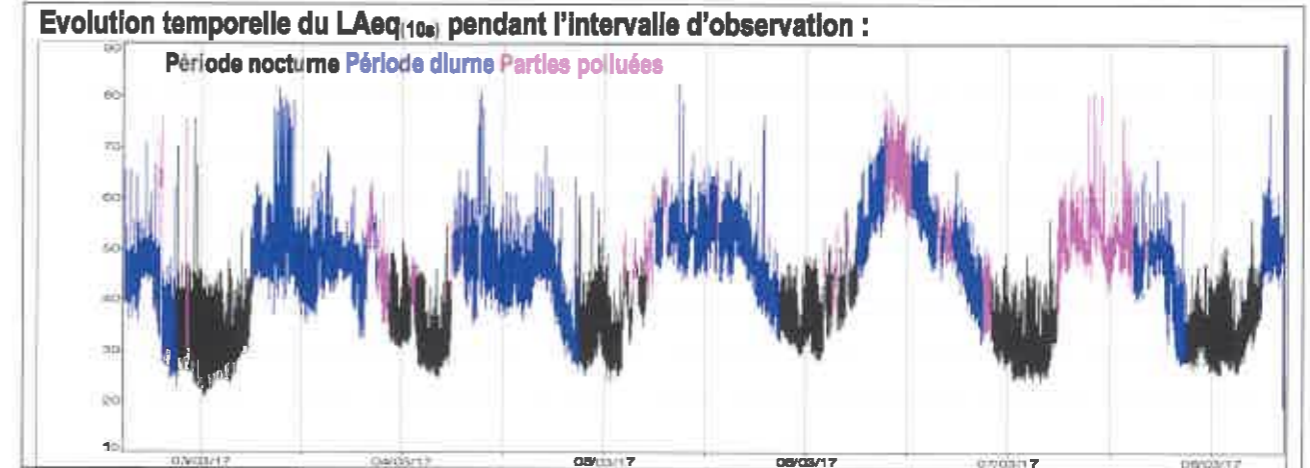
- o Caractéristiques du site
- o Photographie et localisation du point de mesure
- o Evolution temporelle du niveau de bruit pendant l'intervalle d'observation
- o Evolution temporelle de la vitesse du vent à 10 m.

Sur les courbes d'évolution temporelle du LAeq, les portions de courbe en rose correspondent aux parties polluées, c'est-à-dire aux intervalles de temps marquées par des événements particuliers tels que l'activité agricole, le bruit de fonctionnement d'un équipement technique (chaudière, climatisation, ventilation, etc.), les bruits d'insectes (le chant des grillons pendant les campagnes estivales), le réveil de la nature (chants des oiseaux), etc. Les périodes de pluie sont également retirées de l'analyse des mesures.

Par ailleurs, le fait de calculer les émergences à partir des niveaux L50 permet d'évacuer la plupart des événements particuliers ponctuels.

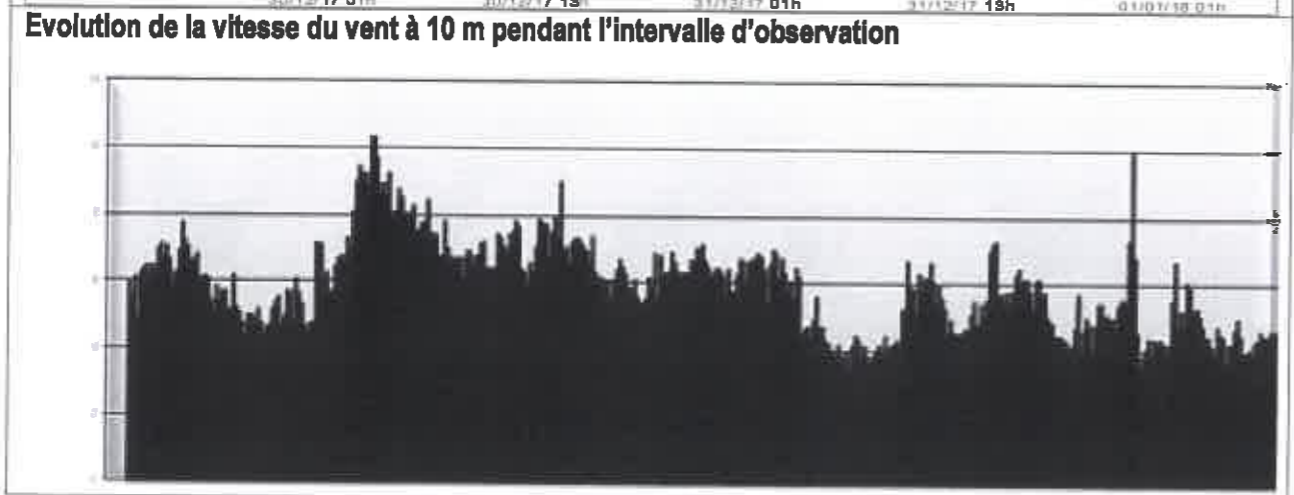
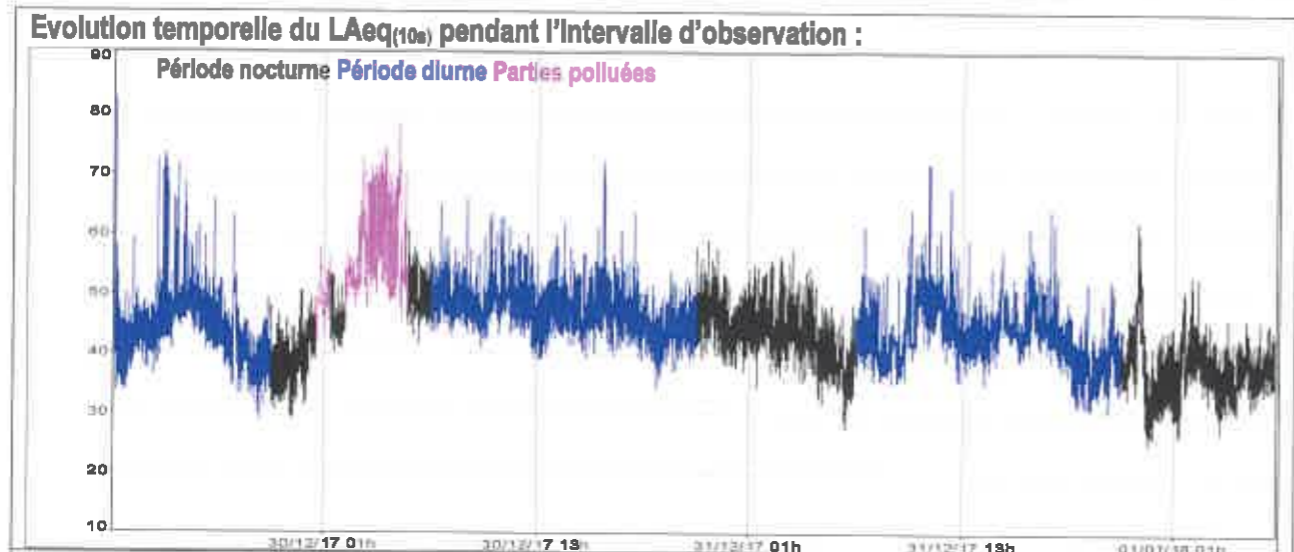
POINT DE MESURE N° 1	La Barbère
Localisation Adresse : La Barbère Commune : La Chapelle Saint Laurent Référence cadastrale : 000 AZ 105 Latitude : 46°43'19.12"N Longitude : 0°27'25.17"O	
Environnement Ferme, peu de végétation à proximité	

Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		jeudi 2/3/17 – 15h44		mercredi 8/3/17 – 9h42
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Bruit d'activité de la ferme
SOLO	11618	0 à 15 m/s	Voir page 9	



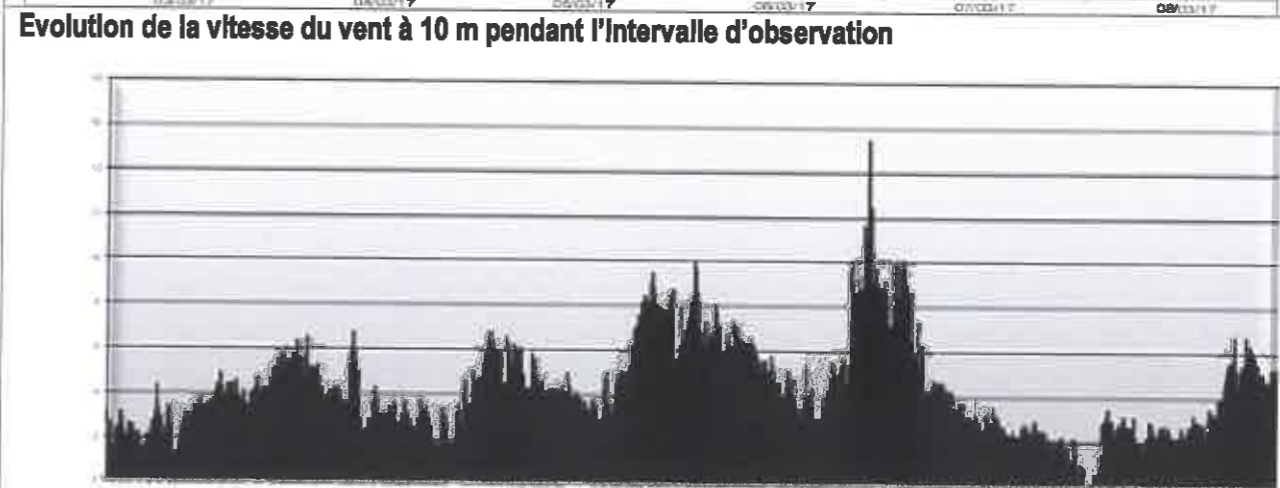
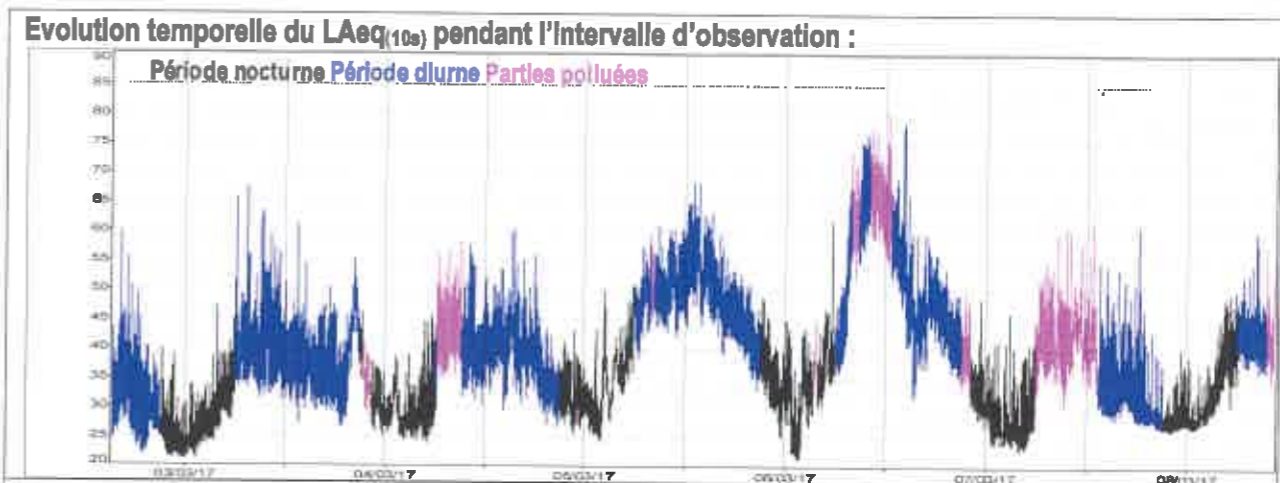


POINT DE MESURE N° 1		La Barbère			
Période d'analyse					
<i>Saison</i> HIVER		<i>Début</i> vendredi 29/12/17 – 13h05		<i>Fin</i> lundi 1/1/18 – 6h41	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Bruit d'activité de la ferme	
SVAN 971	61550	3 à 10 m/s	Voir page 9		



POINT DE MESURE N° 2	La Cordinière	
Localisation		
Adresse : La Cordinière Commune : La Chapelle Saint Laurent Référence cadastrale : 000 AW 102 Latitude : 46°43'14.74"N Longitude : 0°26'23.00"O		
Environnement		Champs cultivés, pas de végétation à proximité
Période d'analyse		
Saison : HIVER Début : jeudi 2/3/17 – 16h17 Fin : mercredi 8/3/17 – 11h31		

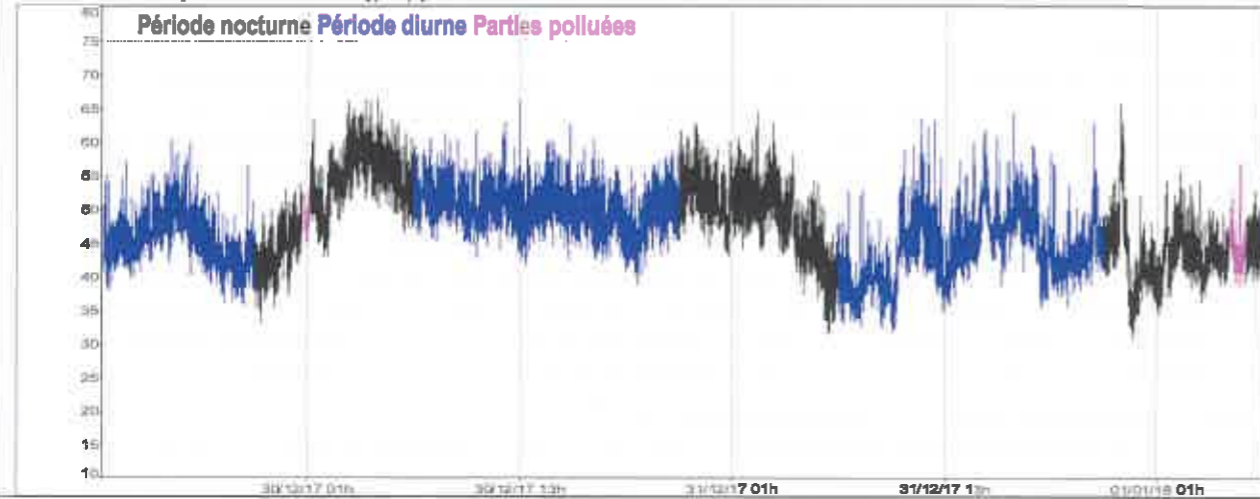
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Bruit d'activité de la ferme
SOLO	11712	0 à 15 m/s	Voir page 9	





POINT DE MESURE N° 2		La Cordinière			
Période d'analyse					
<i>Saison</i>		<i>Début</i>		<i>Fin</i>	
HIVER		vendredi 29/12/17 – 13h24		lundi 1/1/18 – 6h41	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Bruit d'activité de la ferme	
FUSION	10678	3 à 10 m/s	Voir page 9		

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :



Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation

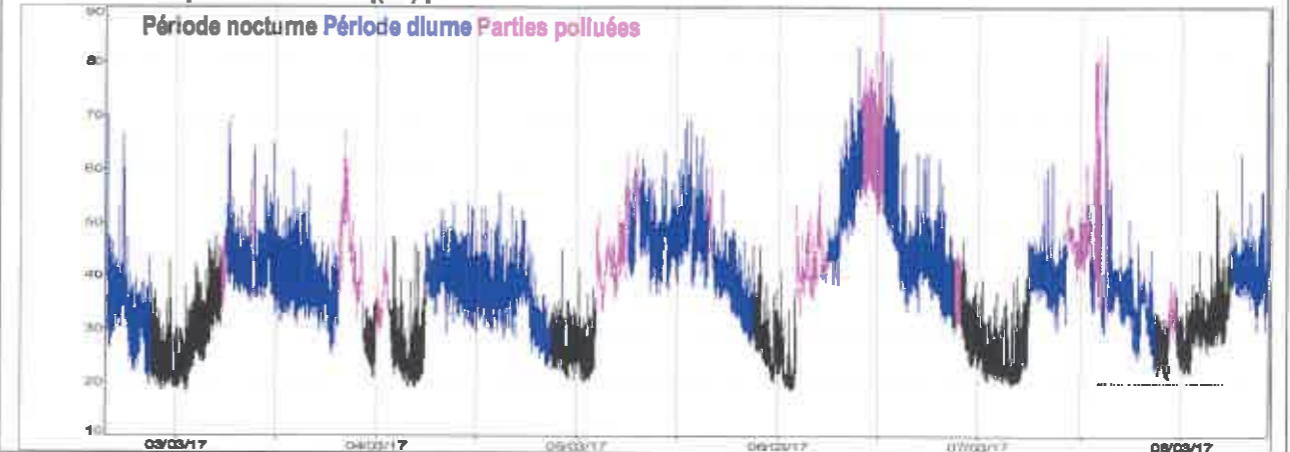


POINT DE MESURE N° 3	La Gare
Localisation	
Adresse : La Gare Commune : Clessé Référence cadastrale : 000 AY 82 Latitude : 46°42'57.74"N Longitude : 0°25'23.62"O	
Environnement	
Forêt à proximité	

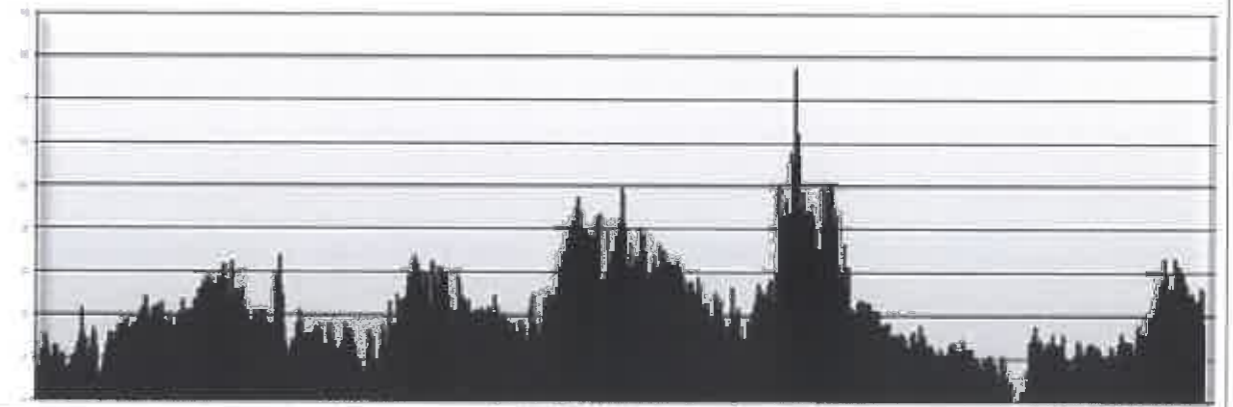


Période d'analyse					
<i>Saison</i>		<i>Début</i>		<i>Fin</i>	
HIVER		jeudi 2/03/17 – 16h46		mercredi 8/03/17 – 11h20	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Calme	
SOLO 01	11844	0 à 15 m/s	Voir page 10		

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :



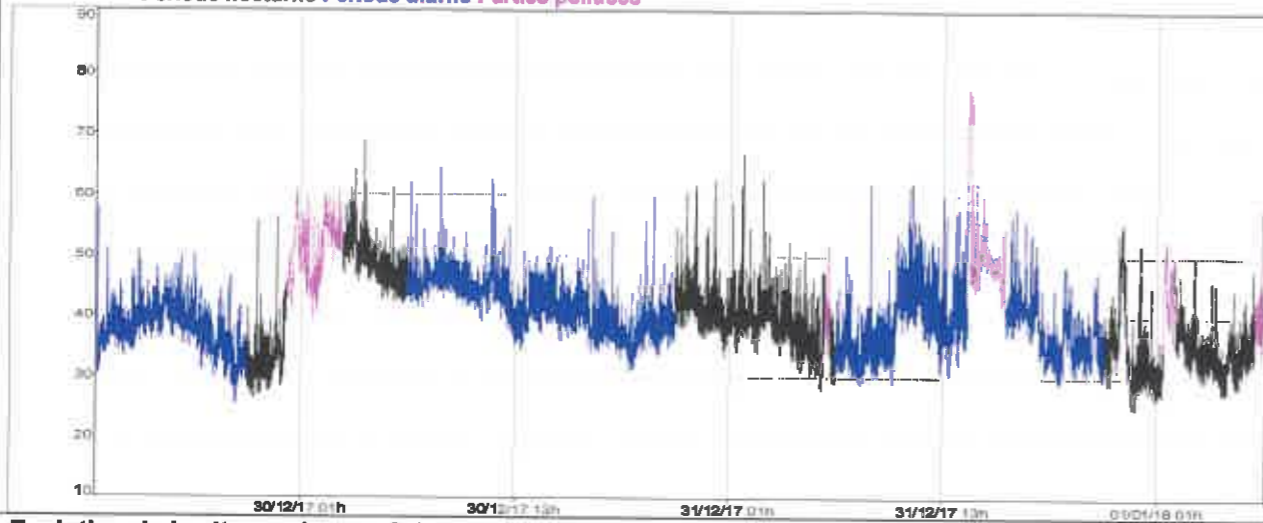
Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation



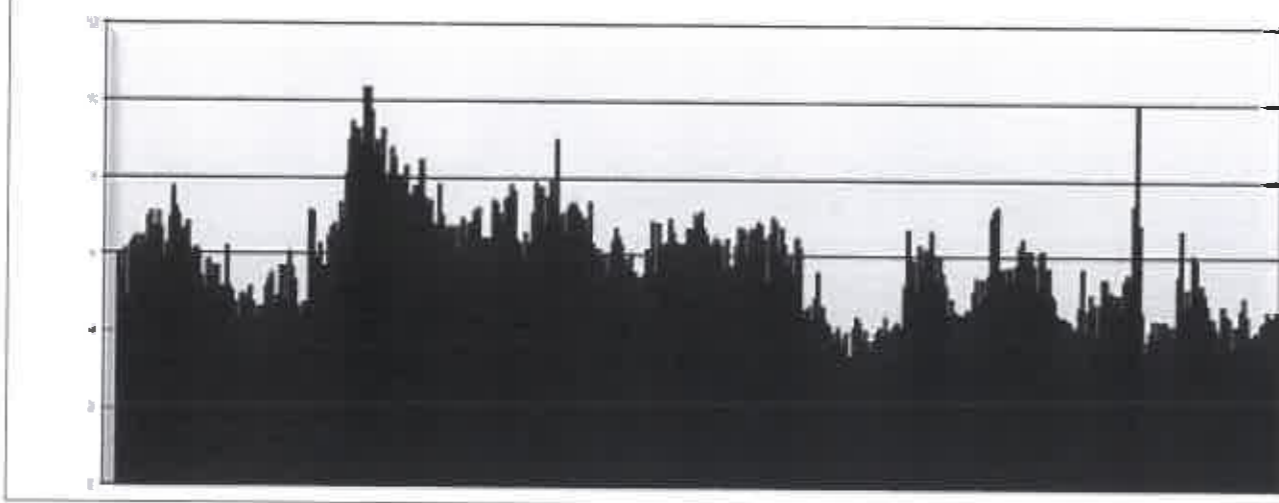


POINT DE MESURE N° 3		La Gare			
Période d'analyse					
<i>Saison</i> HIVER		<i>Début</i> vendredi 29/12/17 – 13h37		<i>Fin</i> lundi 1/1/18 – 7h00	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Calme	
SOLO 01	10109	3 à 10 m/s	Voir page 9		

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :
Période nocturne Période diurne Parties polluées

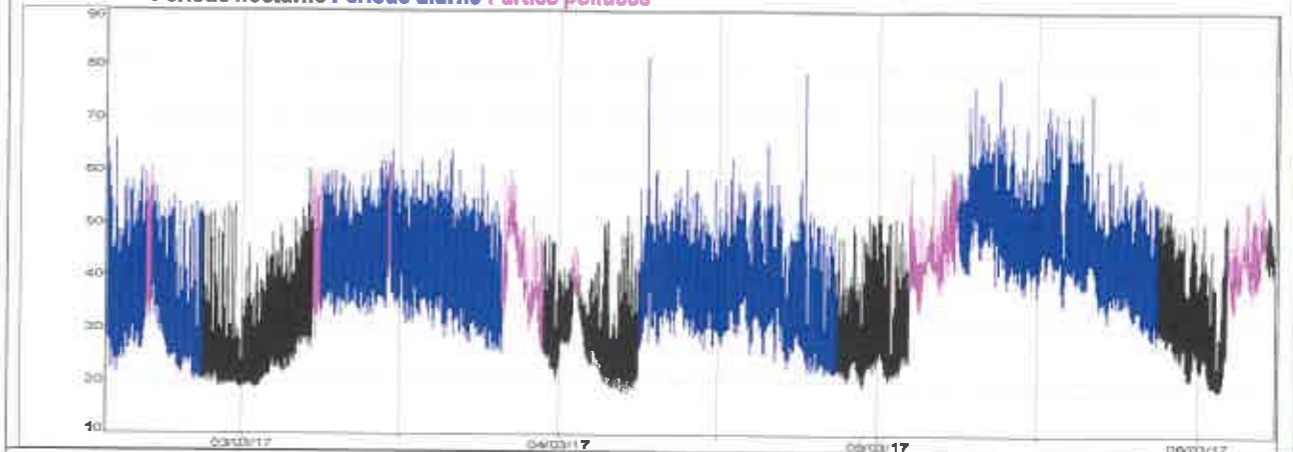


Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation

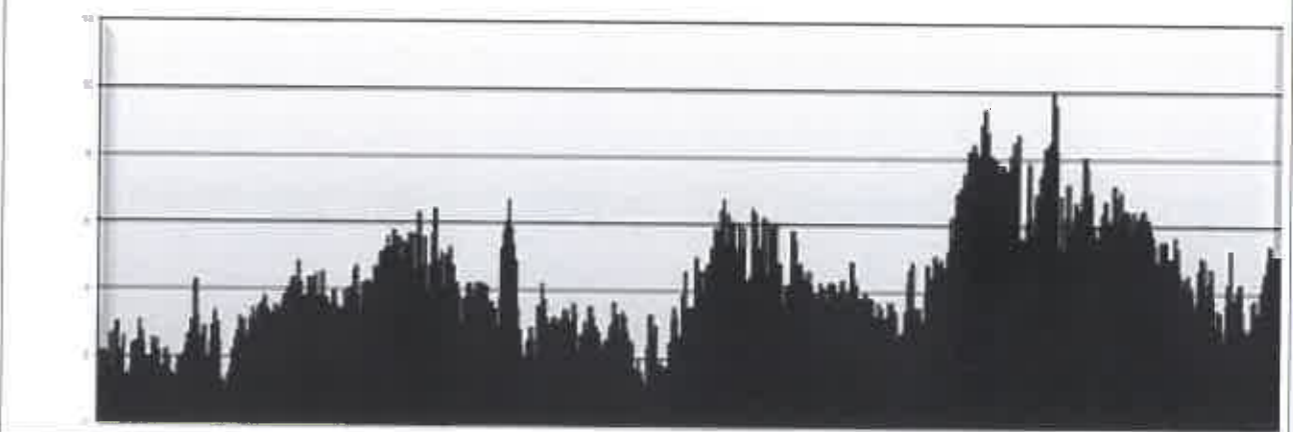


POINT DE MESURE N° 4	La Gorère			
Localisation				
Adresse : La Gorère Commune : Clessé Référence cadastrale : 000 AX 41 Latitude : 46°42'34.38"N Longitude : 0°25'19.00"O				
Environnement		Forêt à proximité		
Période d'analyse				
<i>Saison</i> HIVER		<i>Début</i> jeudi 2/03/17 – 16h46	<i>Fin</i> mercredi 8/03/17 – 11h20	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m	Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Calme
SOLO 01	11844	0 à 10 m/s	Voir page 10	

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :
Période nocturne Période diurne Parties polluées



Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation



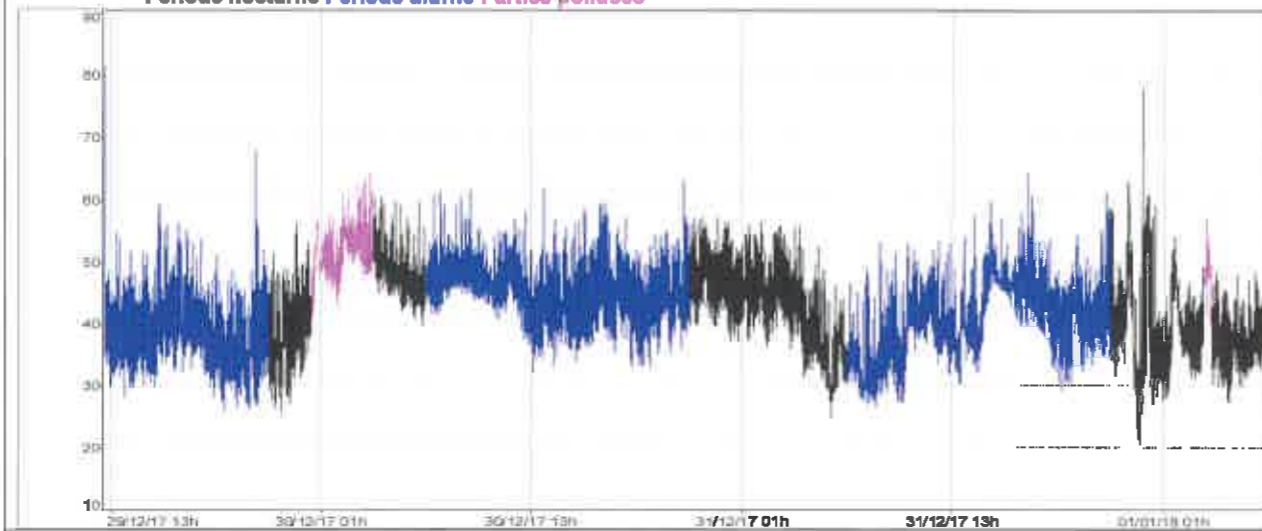


POINT DE MESURE N° 4	La Gorère
-----------------------------	------------------

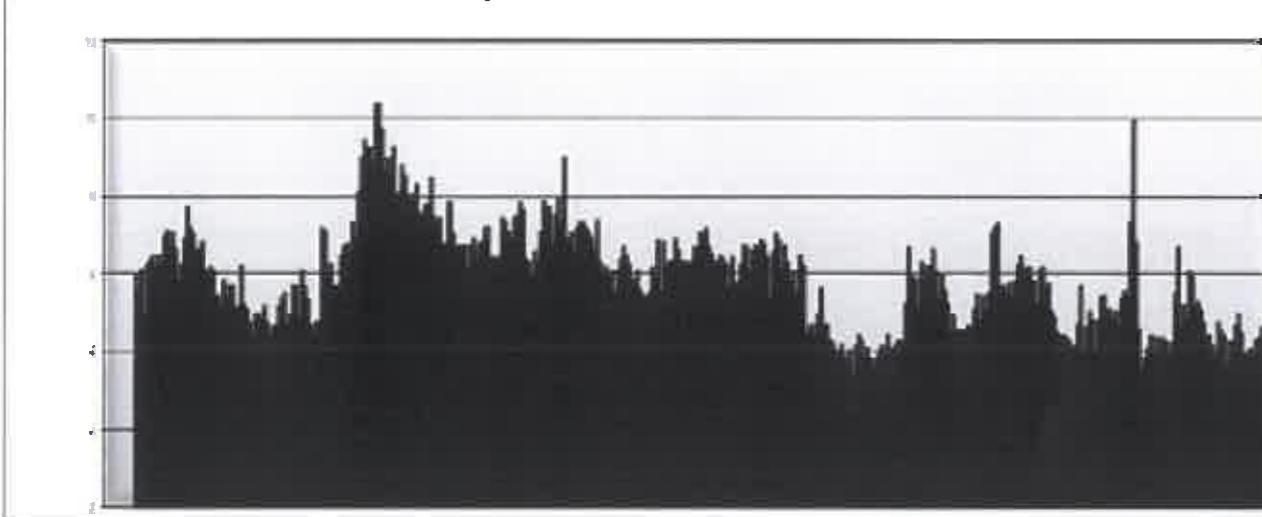
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		vendredi 29/12/17 – 12h36		lundi 1/1/18 – 7h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SVAN 971	61551	3 à 10 m/s	Voir page 9	

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :

Période nocturne Période diurne Parties polluées



Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation



POINT DE MESURE N° 5	Les Grandes Galandières
-----------------------------	--------------------------------

Localisation

Adresse : Les Grandes Galandières
Commune : Neuvy - Bouin
Référence cadastrale : 000 A 625
Latitude : 46°42'23.92"N
Longitude : 0°26'19.74"O



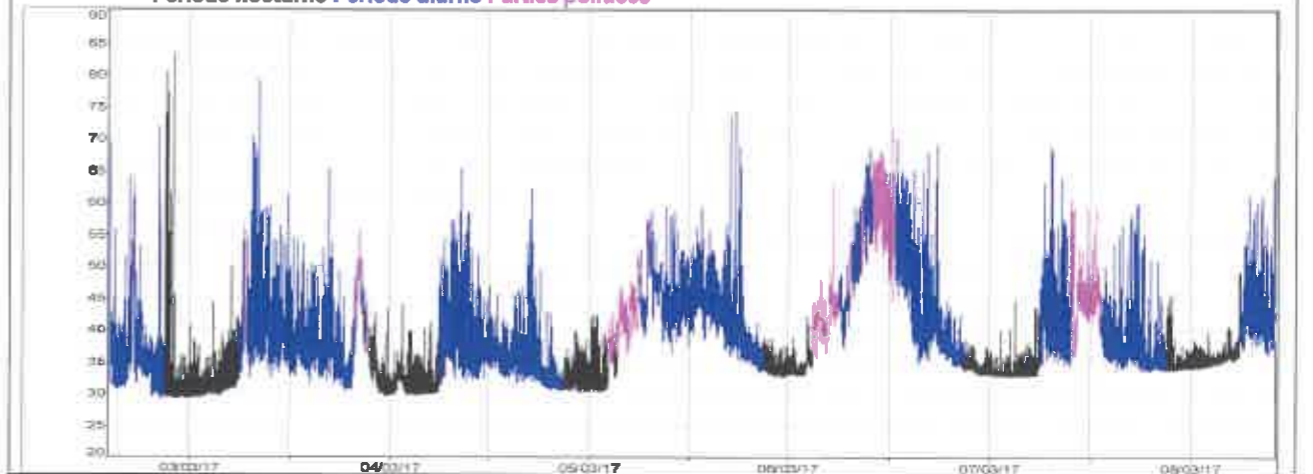
Environnement

Peu de végétation à proximité

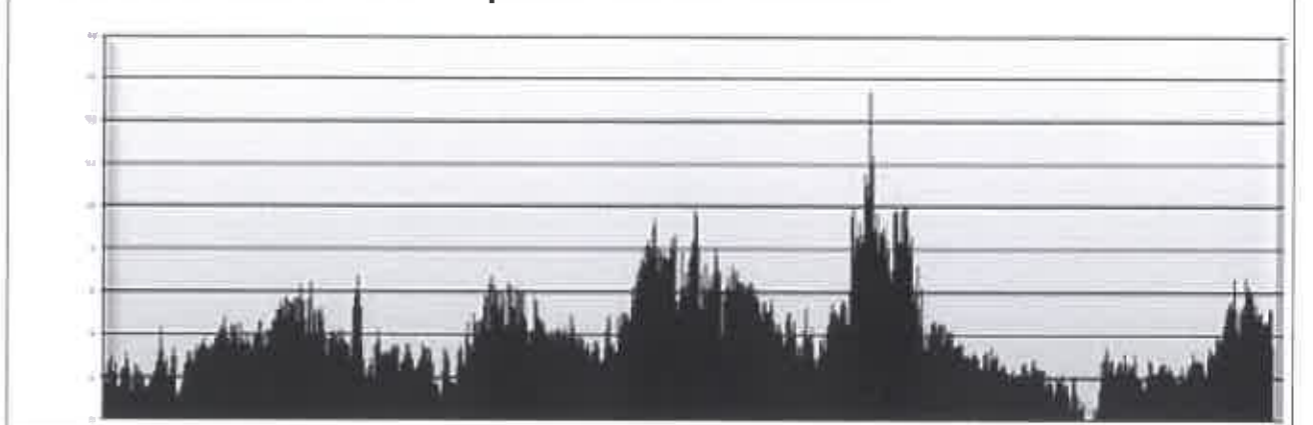
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		jeudi 2/03/17 – 15h16		mercredi 8/03/17 – 11h09
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO 01	10943	0 à 15 m/s	Voir page 10	

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :

Période nocturne Période diurne Parties polluées



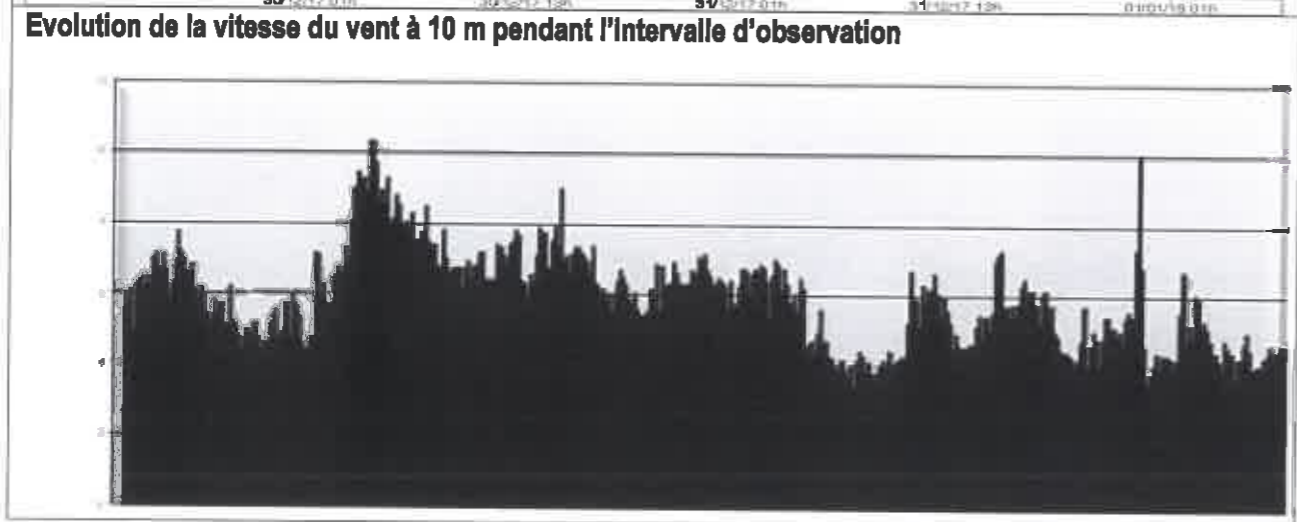
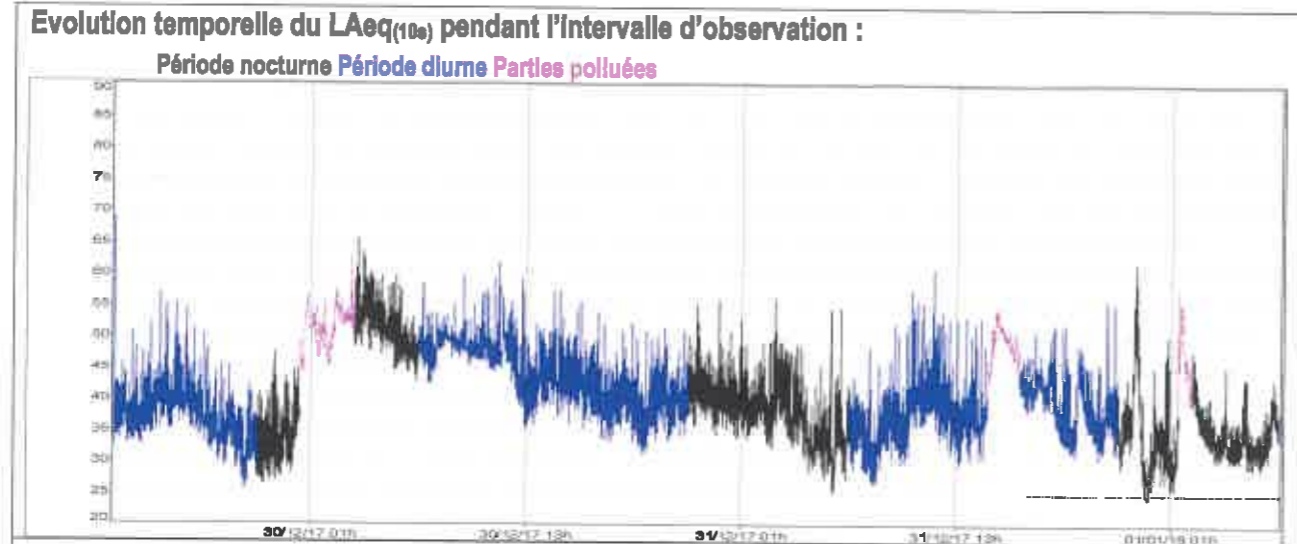
Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation





POINT DE MESURE N° 5	Les Grandes Galandières
-----------------------------	--------------------------------

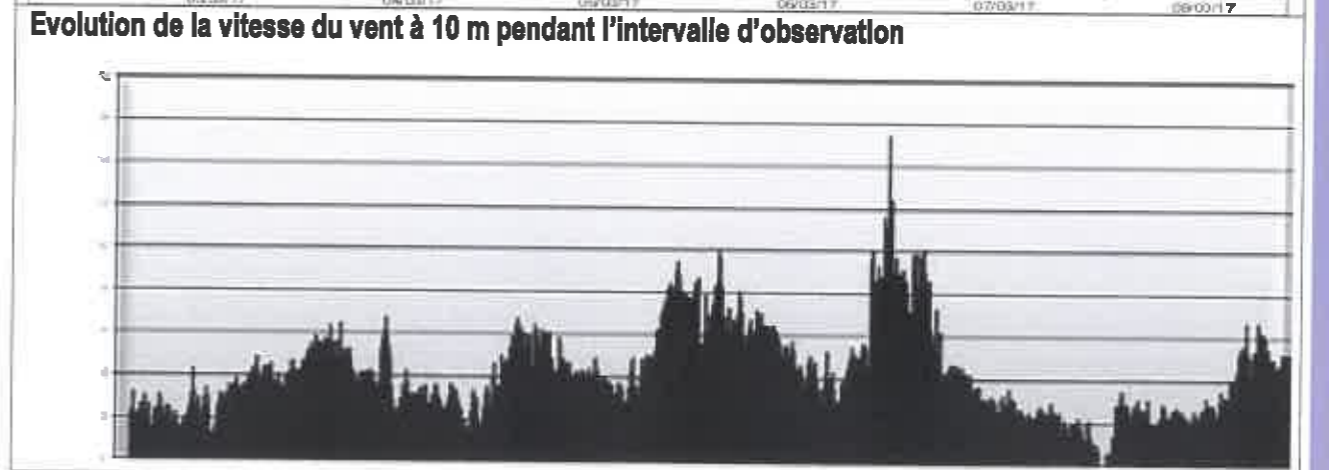
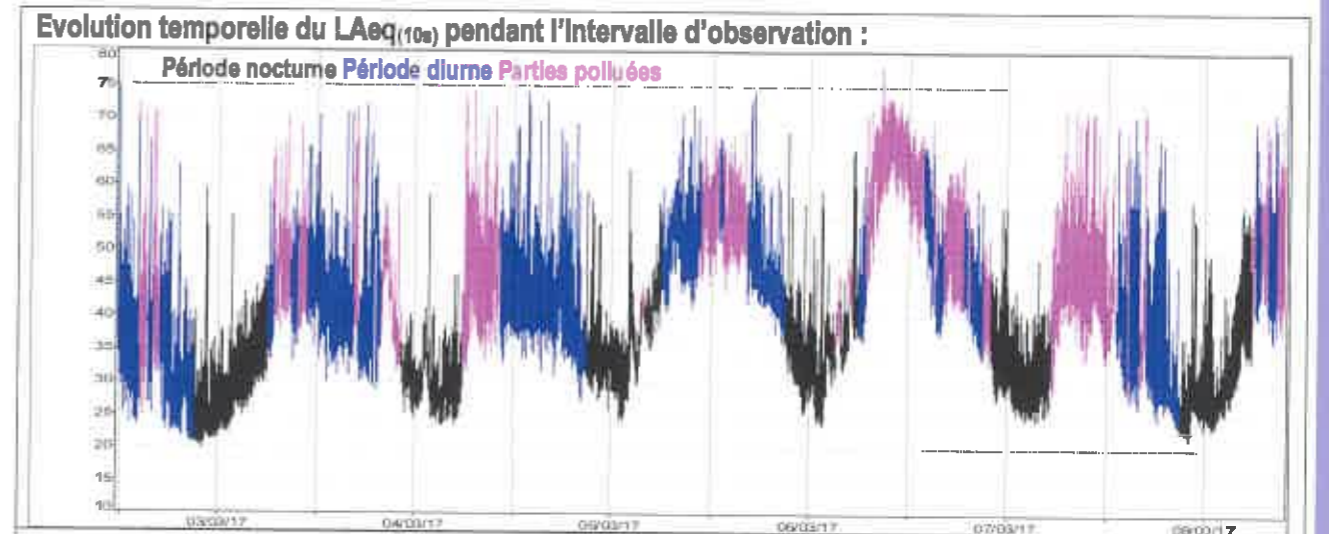
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		vendredi 29/12/17 – 13h53		lundi 1/1/18 – 7h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO 01	10046	3 à 10 m/s	Voir page 9	



POINT DE MESURE N° 6	La Bonnelière
-----------------------------	----------------------

Localisation Adresse : La Bonnelière Commune : Neuvy-Bouin Référence cadastrale : 000 A 654 Latitude : 46°41'51.75"N Longitude : 0°26'46.56"O	
Environnement Ferme, pas de végétation à proximité	

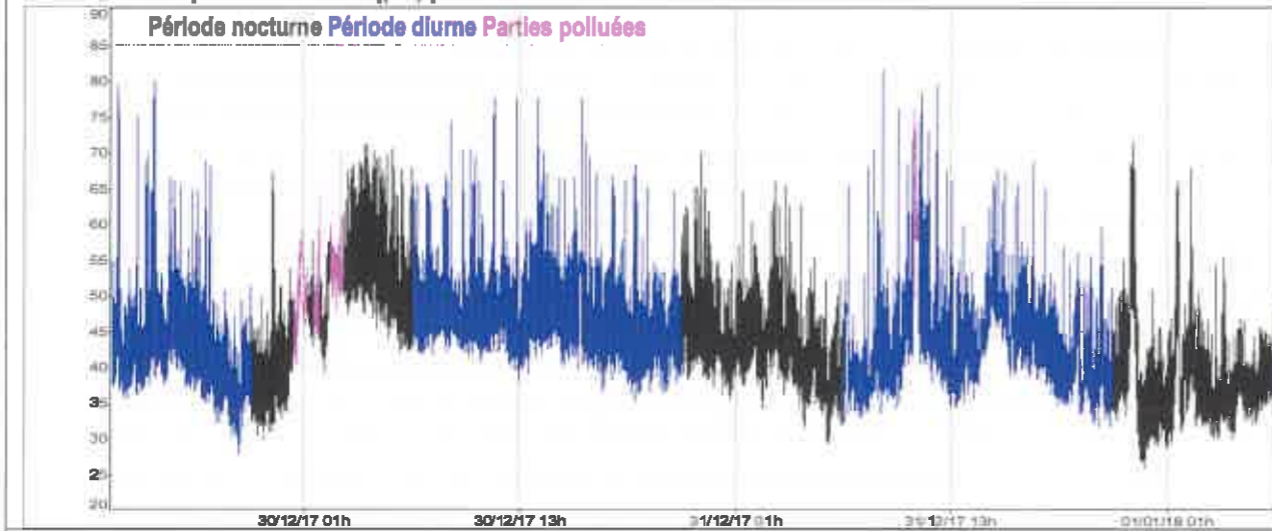
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		jeudi 2/03/17 – 12h43		mercredi 8/03/17 – 10h48
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SYMPHONIE	1017	0 à 15 m/s	Voir page 10	



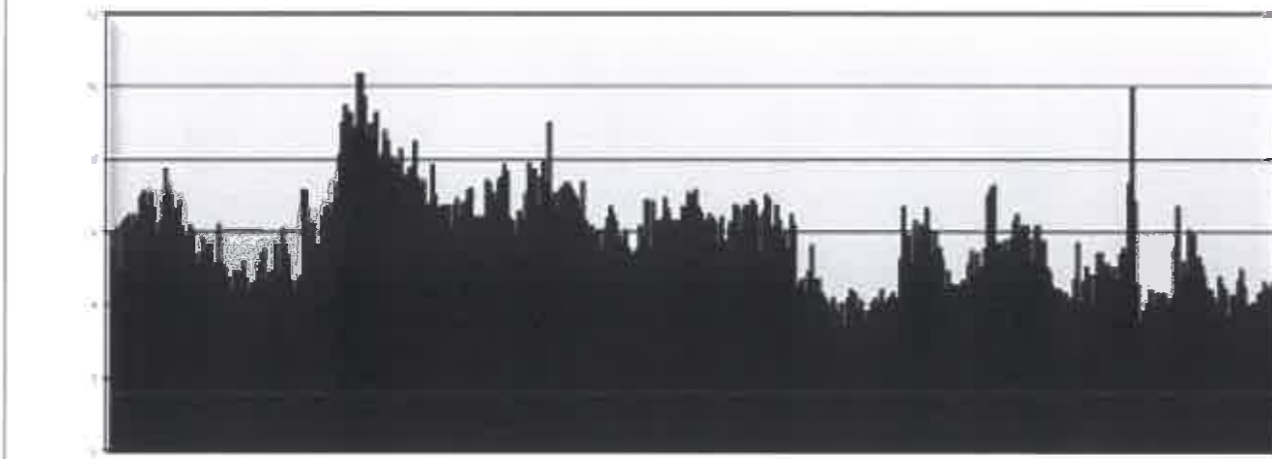


POINT DE MESURE N° 6		La Bonnelière			
Période d'analyse					
<i>Saison</i>		<i>Début</i>		<i>Fin</i>	
HIVER		vendredi 29/12/17 – 14h13		lundi 1/1/18 – 7h00	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Calme	
SYMPHONIE	1017	3 à 10 m/s	Voir page 9		

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :



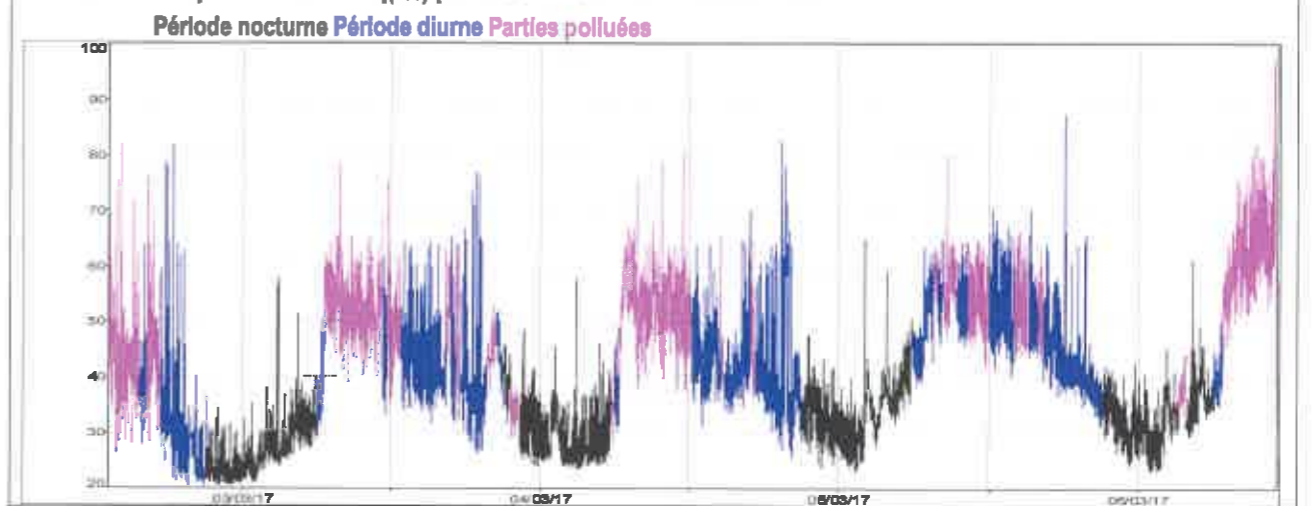
Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation



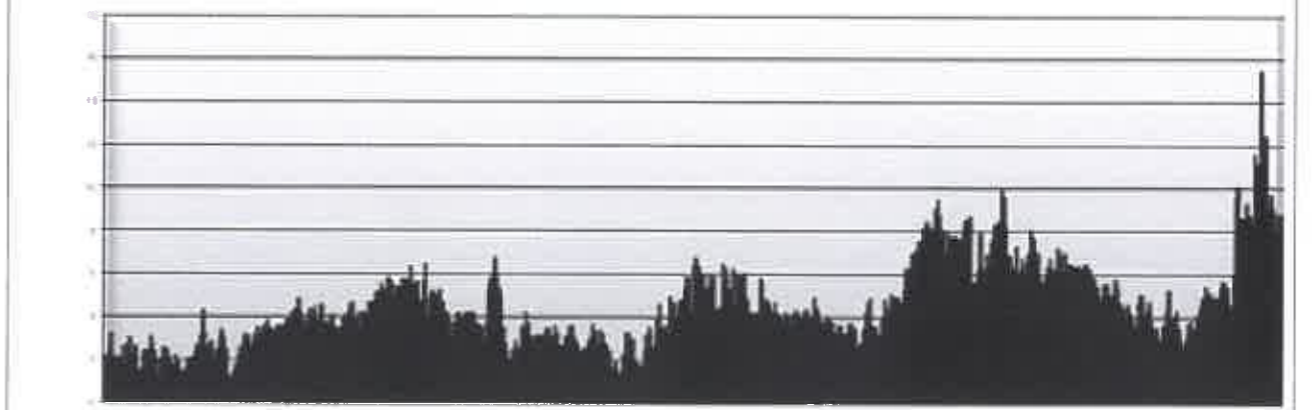
POINT DE MESURE N° 7		La Touchette	
Localisation			
Adresse : La Touchette			
Commune : Neuvy-Bouin			
Référence cadastrale : 000 A 729			
Latitude : 46°41'46.46"N			
Longitude : 0°27'20.55"O			
Environnement			
Ferme à proximité			

Période d'analyse					
<i>Saison</i>		<i>Début</i>		<i>Fin</i>	
HIVER		jeudi 2/03/17 – 14h20		mercredi 8/03/17 – 10h59	
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>	Calme	
DUO	10166	0 à 15 m/s	Voir page 10		

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :



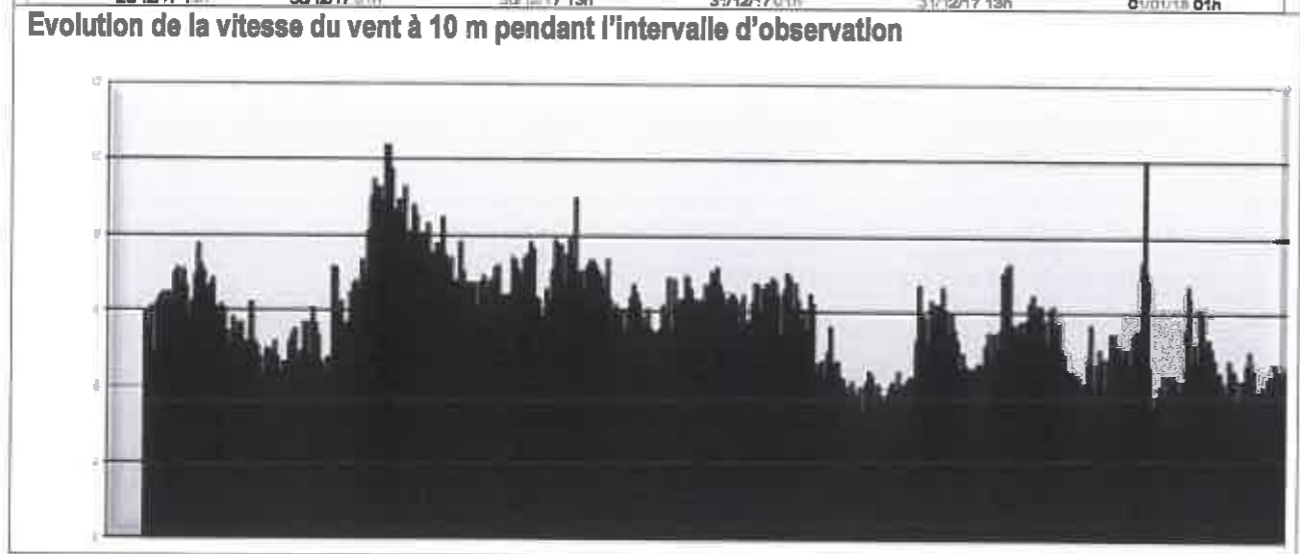
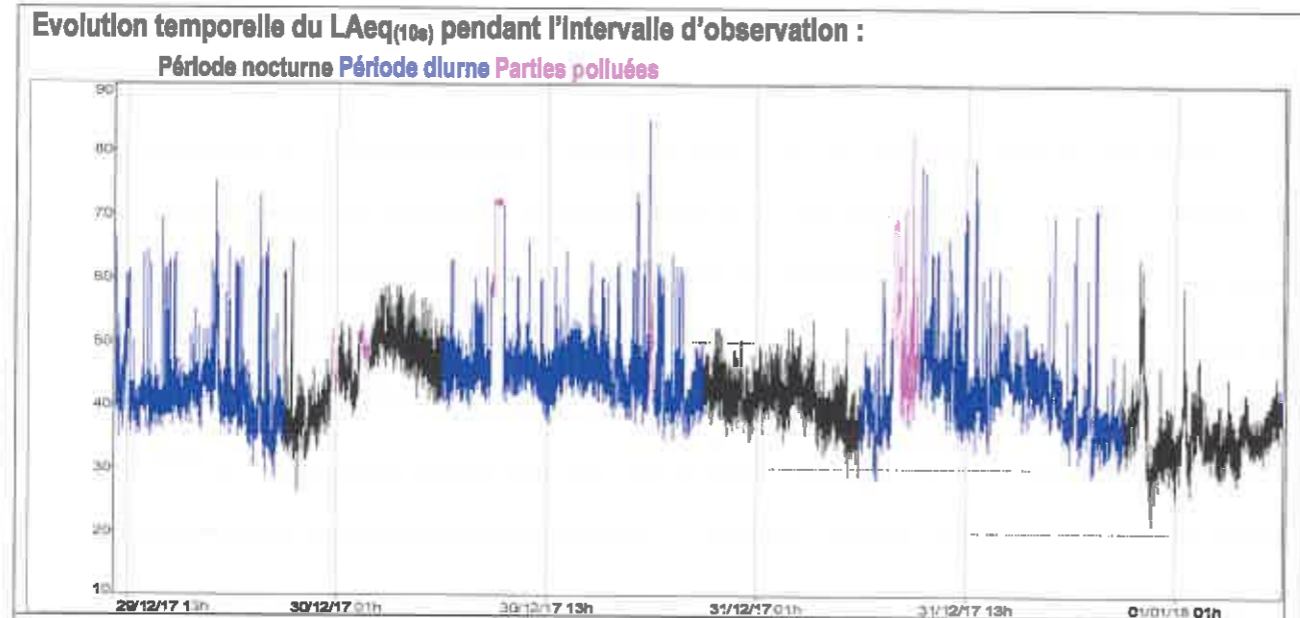
Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation





POINT DE MESURE N° 7	La Touchette
-----------------------------	---------------------

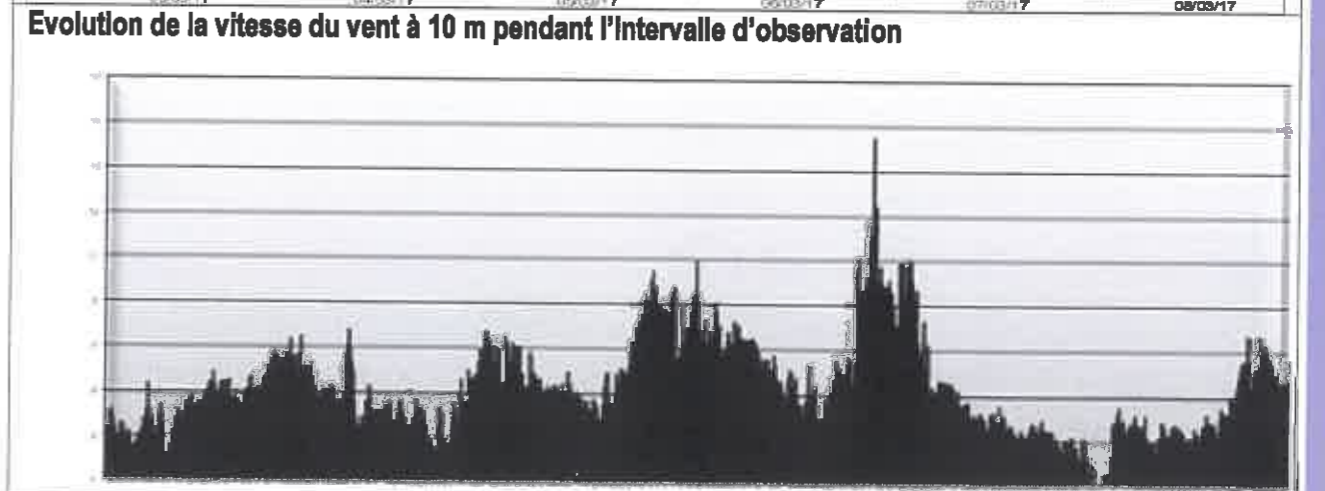
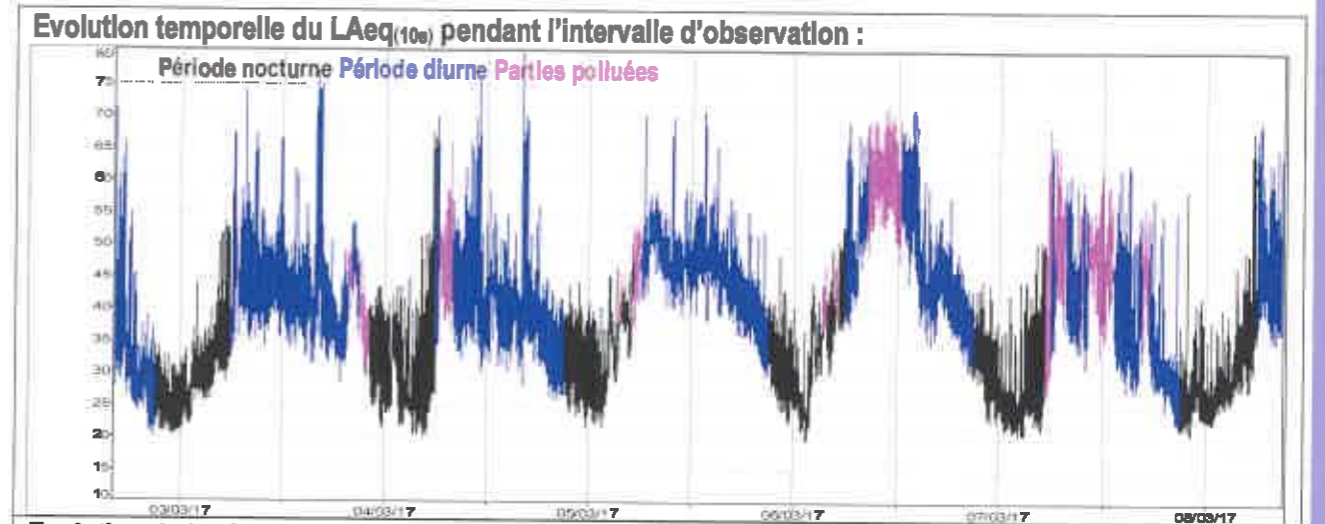
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		vendredi 29/12/17 – 14h13		lundi 1/1/18 – 7h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SYMPHONIE	1017	3 à 10 m/s	Voir page 9	



POINT DE MESURE N° 8	L'Herculée
-----------------------------	-------------------

<p>Localisation</p> <p>Adresse : L'Herculée Commune : Neuvy - Bouin Référence cadastrale : 000 A 868 Latitude : 46°42'18.38"N Longitude : 0°27'38.50"O</p> <p>Environnement</p> <p>Quelques grands arbres à proximité</p>	
---	--

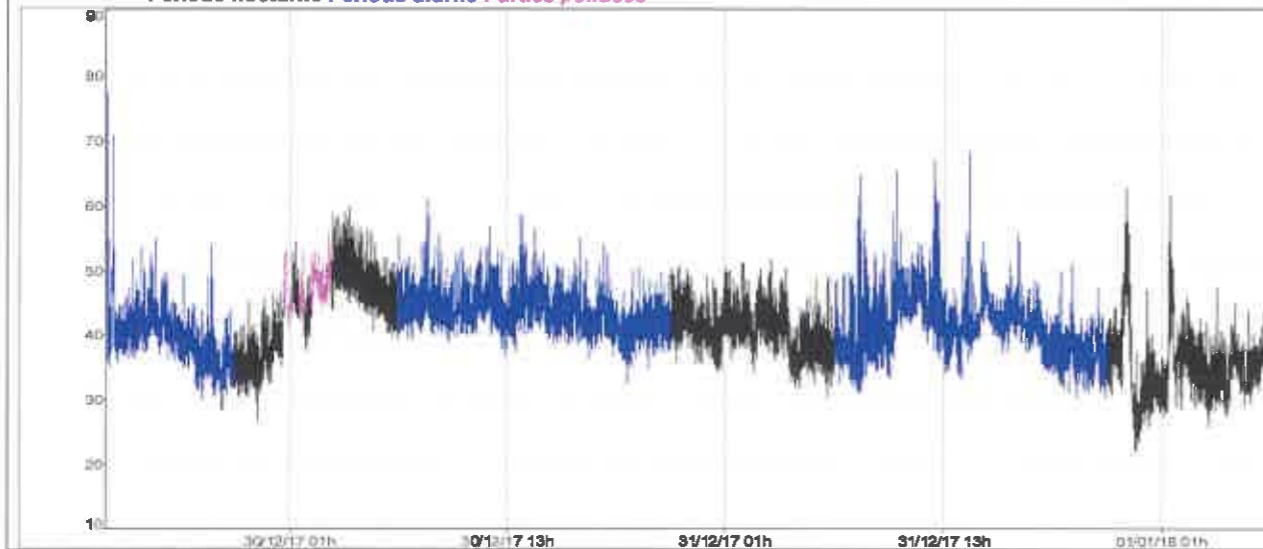
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		jeudi 2/03/17 – 17h14		mercredi 8/03/17 – 10h03
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO 01	65468	0 à 15 m/s	Voir page 10	



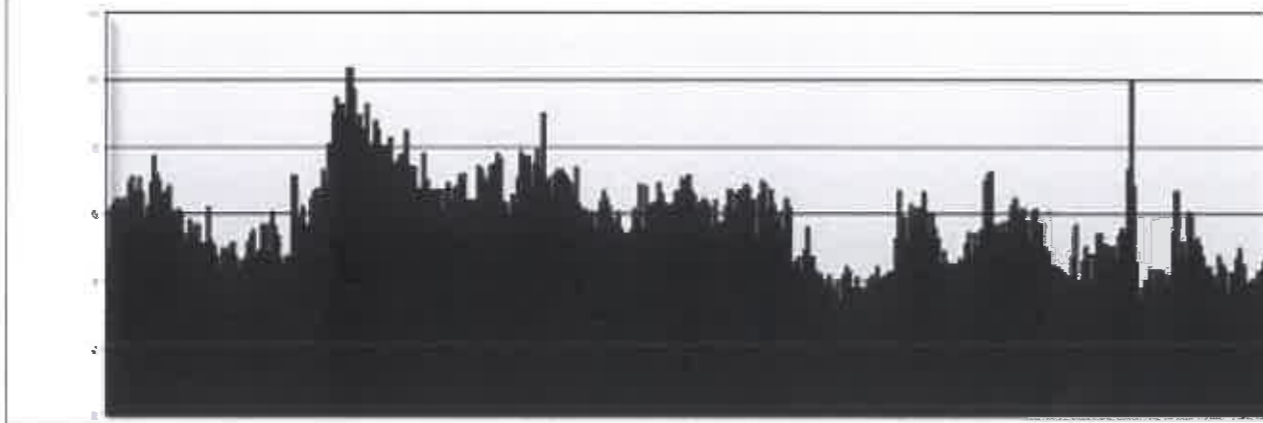


POINT DE MESURE N° 8		L'Herculée	
Période d'analyse			
<i>Saison</i>		<i>Début</i>	<i>Fin</i>
HIVER		vendredi 29/12/17 – 14h54	lundi 1/1/18 – 7h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m	
		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>
DUO	10166	3 à 10 m/s	Voir page 9
			Calme

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :
Période nocturne Période diurne Parties polluées



Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation

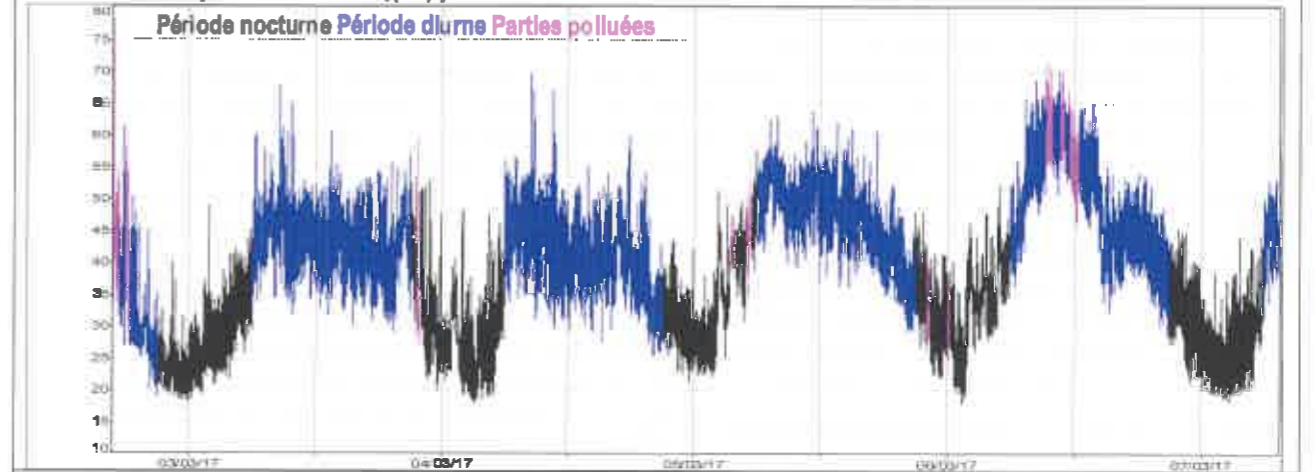


POINT DE MESURE N° 9	Les Grandes Mottes
Localisation	
Adresse : Les Grandes Mottes Commune : La Chapelle Saint Laurent Référence cadastrale : 000 AY 243 Latitude : 46°42'30.99"N Longitude : 0°27'50.79"O	
Environnement	
Ferme, pas de végétation à proximité	

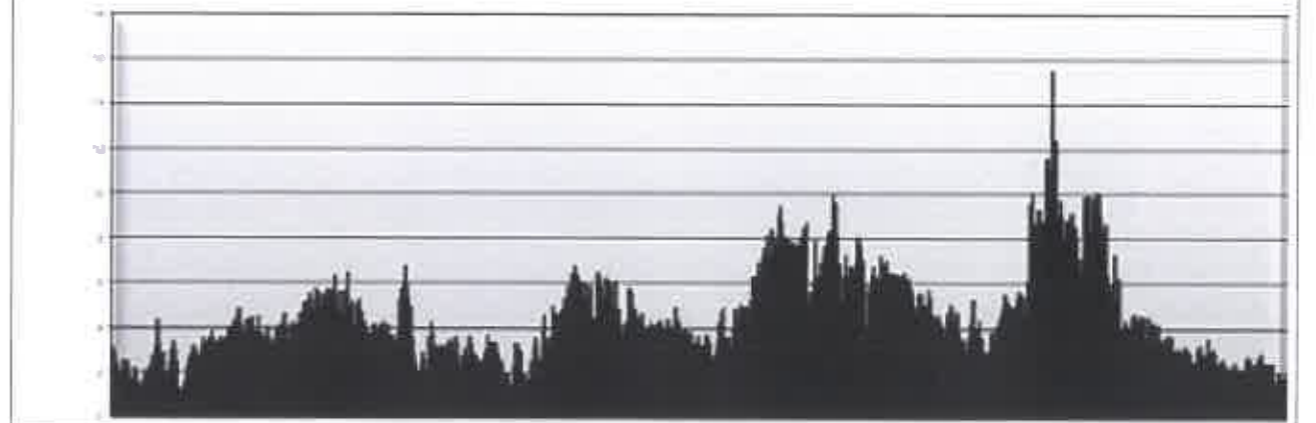


Période d'analyse			
<i>Saison</i>		<i>Début</i>	<i>Fin</i>
HIVER		jeudi 2/03/17 – 17h49	mardi 7/03/17 – 8h29
Sonomètre		Condition de vent à 10 m	
		Paysage acoustique	
<i>Type</i>	<i>N° de série</i>	<i>Vitesses</i>	<i>Directions</i>
SOLO 01	10046	0 à 15 m/s	Voir page 10
			Calme

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :
Période nocturne Période diurne Parties polluées



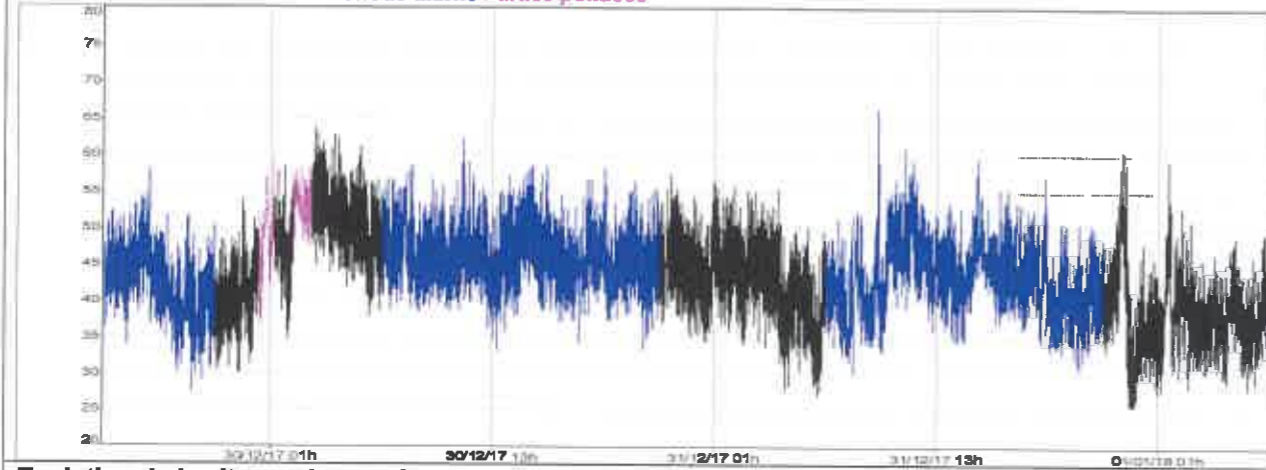
Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation



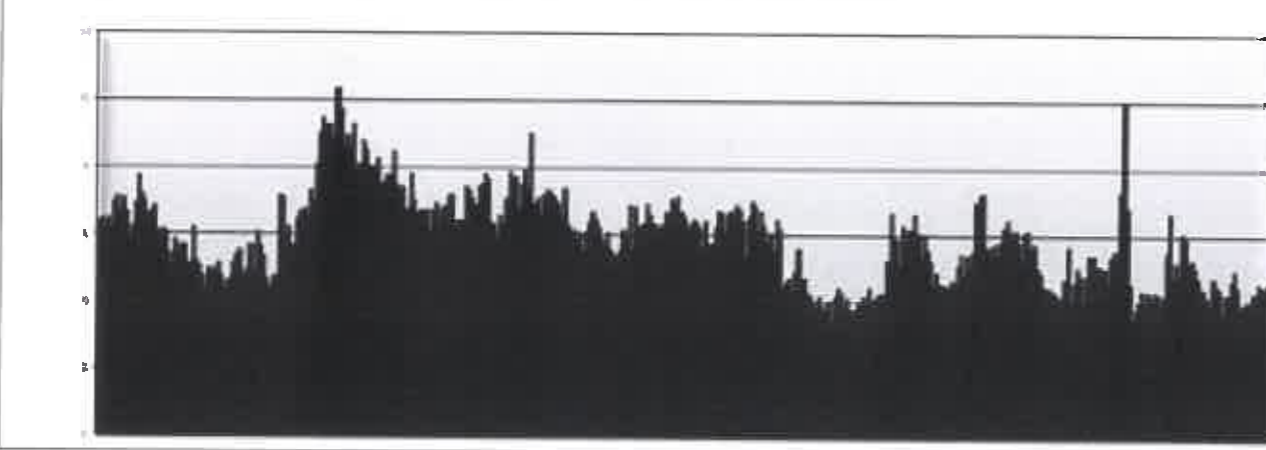


POINT DE MESURE N° 9		Les Grandes Mottes		
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
HIVER		vendredi 29/12/17 – 14h54		lundi 1/1/18 – 7h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	
DUO	10166	3 à 10 m/s	Voir page 9	
Calme				

Evolution temporelle du LAeq(10s) pendant l'intervalle d'observation :
Période nocturne Période diurne Parties polluées



Evolution de la vitesse du vent à 10 m pendant l'intervalle d'observation



4.2. BRUITS RESIDUELS RETENUS

Notre analyse des relevés acoustiques suit les prescriptions de la norme NFS 31-114 (dans sa version de juillet 2011) basées sur le principe des classes homogènes.

Les résultats sont synthétisés dans les tableaux ci-après. Les chronogrammes et détails pour chaque point de mesures sont quant à eux reportés en annexe 2 du présent document.

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel nocturne hivernale retenu en dB(A)				
	Point 1 La Barbère	Point 2 La Cordinière	Point 3 La Gare	Point 4 La Gorère	Point 5 Les Grandes Galandières
2	29,0	26,5	22,5	20,5	31,0
3	30,5	27,5	24,5	24,0	31,0
4	34,0	33,5	29,0	32,0	31,0
5	38,0	41,0	32,0	36,5	34,0
6	44,0	49,0	38,5	42,5	38,0
7	46,5	52,5	41,5	45,5	40,5
8	49,5	54,0	46,0	45,5	47,5
9	50,0	57,0	49,5	47,5	51,0

Bruits résiduels nocturnes en dB(A) par point de mesure

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel nocturne hivernale retenu en dB(A)			
	Point 6 La Bonnellère	Point 7 La Touchette	Point 8 L'Herculée	Point 9 Les Grandes Mottes
2	27,0	27,0	25,0	24,5
3	29,0	29,0	27,0	27,0
4	33,5	33,5	31,5	33,0
5	37,5	37,5	35,5	38,5
6	41,5	41,5	40,0	43,5
7	45,5	45,5	43,0	45,0
8	50,0	50,0	45,5	48,5
9	53,0	53,5	49,0	51,5

Bruits résiduels nocturnes en dB(A) par point de mesure

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel diurne hivernale retenu en dB(A)				
	Point 1 La Barbère	Point 2 La Cordinière	Point 3 La Gare	Point 4 La Gorère	Point 5 Les Grandes Galandières
2	43,5	29,5	36,0	32,5	35,0
3	43,5	33,5	36,5	34,5	35,0
4	43,5	37,5	36,5	34,5	35,0
5	43,5	41,0	37,5	39,0	36,5
6	45,5	45,5	38,5	41,0	38,5
7	48,5	49,5	42,0	44,5	43,0
8	54,0	51,0	46,0	46,5	45,5
9	58,0	56,5	51,5	49,0	49,5

Bruits résiduels diurnes en dB(A) par point de mesure

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel diurne hivernale retenu en dB(A)			
	Point 6 La Bonnellère	Point 7 La Touchette	Point 8 L'Herculée	Point 9 Les Grandes Mottes
2	28,5	31,0	34,5	39,5
3	33,0	33,5	37,0	39,5
4	38,0	38,0	37,5	40,0
5	40,5	41,0	40,5	41,5
6	43,5	43,5	42,0	43,0
7	46,5	46,5	44,0	46,0
8	50,5	50,0	47,5	49,0
9	54,0	55,5	52,0	55,0

Bruits résiduels diurnes en dB(A) par point de mesure





4.3. CAMPAGNE DE MESURAGE ESTIVALE

4.3.1. Dates et durée des campagnes

Certains points de mesures n'ayant pas fonctionné lors de la 1^{ère} campagne, une seconde a été réalisée pour compléter la première.

1^{ère} campagne : du vendredi 8 septembre au vendredi 15 septembre 2017

2^{ème} campagne : du jeudi 19 octobre 2017 au mardi 24 octobre 2017

4.3.2. Mesures de vent

Le relevé météorologique simultané aux mesures acoustiques permet de tracer l'évolution du niveau sonore aux habitations en fonction de la vitesse du vent. Les vitesses jusqu'à 6 m/s sont réputées les plus pénalisantes car encore peu perturbantes pour l'environnement.

La mesure de la vitesse et de la direction du vent a été réalisée à l'aide d'un mât de 10 m.

Le mât est positionné dans un secteur dégagé à proximité des futures éoliennes.



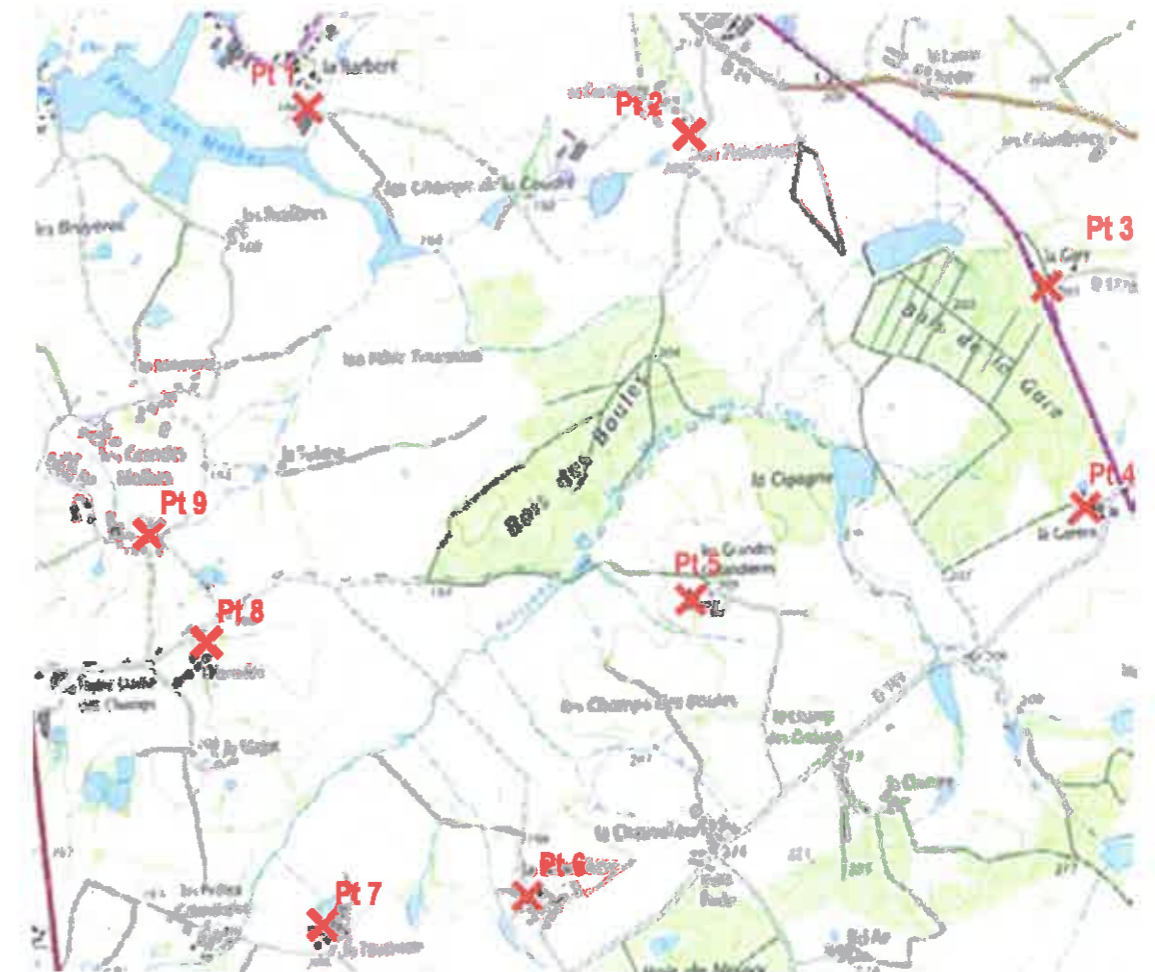
Emplacement du mât de mesure du vent sur site

Les mesures ont été effectuées par vent faible à modéré (jusqu'à 8 m/s à 10 m) suivant les prescriptions de la norme NFS 31-114 (version de juillet 2011) relatif au mesurage du bruit dans l'environnement.

4.3.3. Points de mesure retenus

Les 9 points de mesure sont repérés sur la carte ci-dessous.

Point	Hameau	Caractéristique	Situation
1	La Barbère	Hameau	Nord-Ouest
2	La Cordinière	Hameau	Nord
3	La Gare	Hameau	Est
4	La Gorère	Maison isolée	Sud-Est
5	Les Grandes Galandières	Maisons isolées	Sud
6	La Bonnelière	Hameau	Sud-Ouest
7	La Touchette	Maisons isolées	Sud-Ouest
8	L'Herculée	Hameau	Ouest
9	Les Grandes Mothes	Hameau	Ouest



Localisation des points de mesure





4.3.4. Résultats des mesures météorologiques

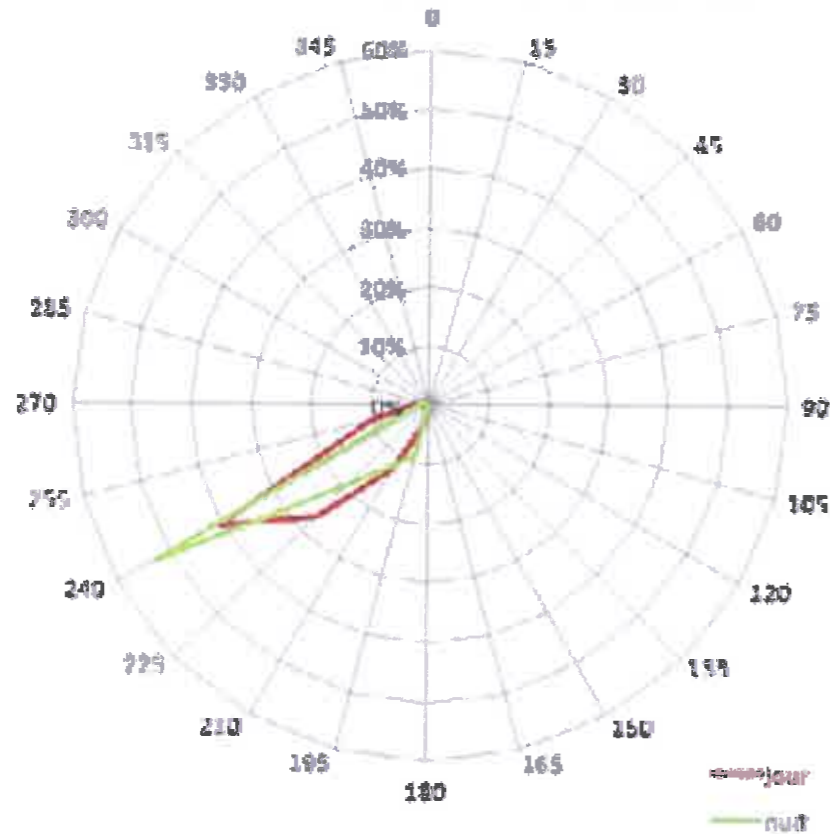
Le tableau ci-dessous présente les conditions météorologiques observées pendant les campagnes de mesurage.

Mesures effectuées en période estivale, période de l'année où le bruit résiduel a tendance à être le plus élevé (faune et flore en pleine activité).

Du vendredi 8 septembre au vendredi 15 septembre 2017.

Date	Précipitations	Vitesse du vent à 10 m	direction
8/09/17	20h – 23h	1 à 8 m/s	SO
9/09/17	13h – 14h	0 à 5 m/s	SO
10/09/17	22h – 23h	0 à 7 m/s	SO
11/09/17	12h – 13h ; 18h – 20h	2 à 8 m/s	SO
12/09/17		2 à 7 m/s	SO
13/09/17	1h – 4h ; 7h – 8h ; 9h – 10h ; 15h – 17h ; 19h – 20h ; 21h – 22h	5 à 9 m/s	SO
14/09/17	2h – 3h ; 4h – 5h	0 à 8 m/s	SO
15/09/17	16h – 17h	0 à 4 m/s	SO

Rose des vents durant la mesure

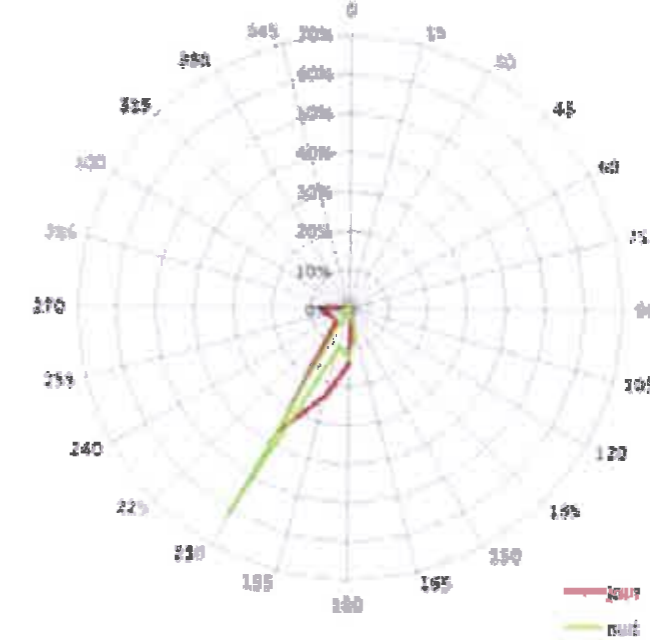


Rose des vents relevée pendant l'intervalle d'observation

Du jeudi 19 octobre 2017 au mardi 24 octobre 2017.

Date	Précipitations	Vitesse du vent à 10 m	direction
19/10/17	23h – 0h	3 à 7 m/s	SO
20/10/17	0h – 2h	0 à 8 m/s	SO
21/10/17	4h – 7h ; 16h – 17h	0 à 6 m/s	SO
22/10/17	8h – 9h	0 à 3 m/s	SO
23/10/17	19h – 20h	0 à 5 m/s	SO
24/10/17	Aucune	0 à 3 m/s	SO

Rose des vents durant la mesure



Rose des vents relevée pendant l'intervalle d'observation

4.3.5. Résultats des mesures sonométriques

Pour chaque point de mesure, une fiche récapitulative présente les informations suivantes :

- o Caractéristiques du site
- o Photographie et localisation du point de mesure
- o Evolution temporelle du niveau de bruit pendant l'intervalle d'observation
- o Evolution temporelle de la vitesse du vent à 10 m.

Sur les courbes d'évolution temporelle du LAeq, les portions de courbe en rose correspondent aux parties polluées, c'est-à-dire aux intervalles de temps marquées par des événements particuliers tels que l'activité agricole, le bruit de fonctionnement d'un équipement technique (chaudière, climatisation, ventilation, etc.), les bruits d'insectes (le chant des grillons pendant les campagnes estivales), le réveil de la nature (chants des oiseaux), etc. Les périodes de pluie sont également retirées de l'analyse des mesures.

Par ailleurs, le fait de calculer les émergences à partir des niveaux L50 permet d'évacuer la plupart des événements particuliers ponctuels.

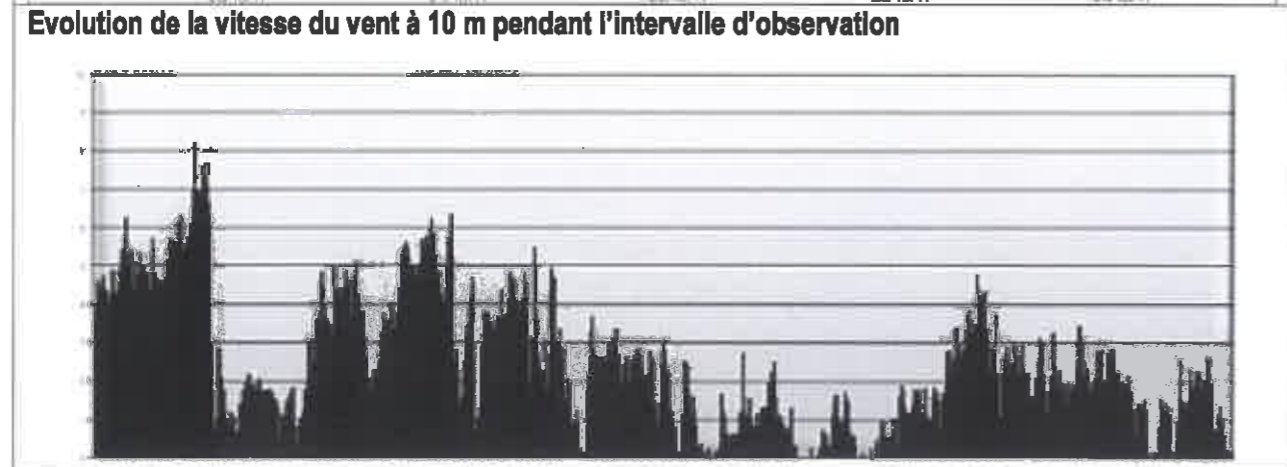
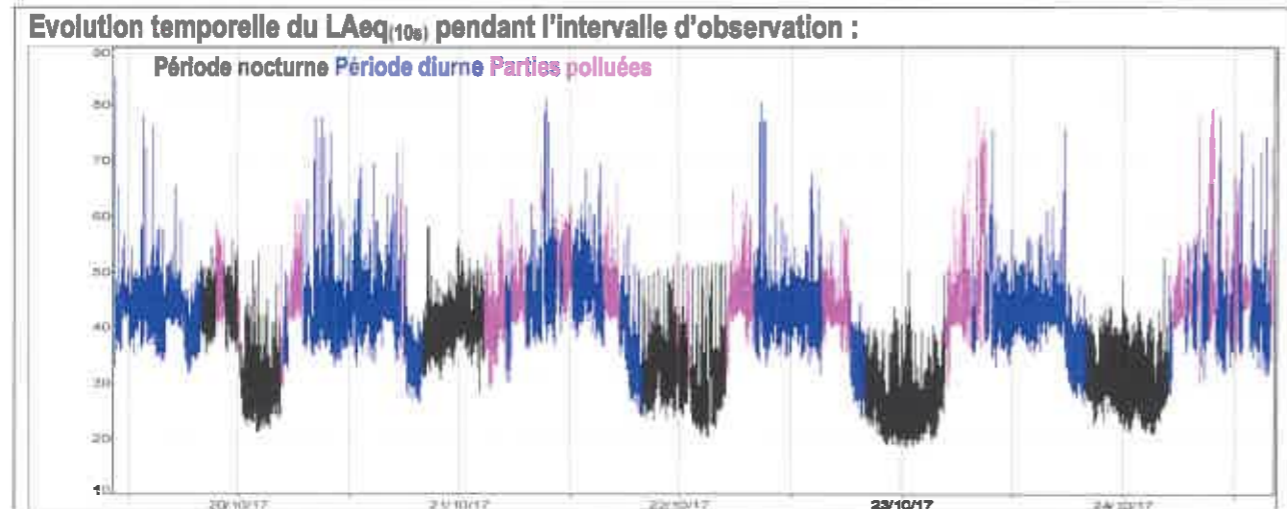




POINT DE MESURE N° 1	La Barbère
-----------------------------	-------------------

Localisation Adresse : La Barbère Commune : La Chapelle Saint Laurent Référence cadastrale : 000 AZ 105 Latitude : 46°43'19.12"N Longitude : 0°27'25.17"O	
Environnement Ferme, peu de végétation à proximité	

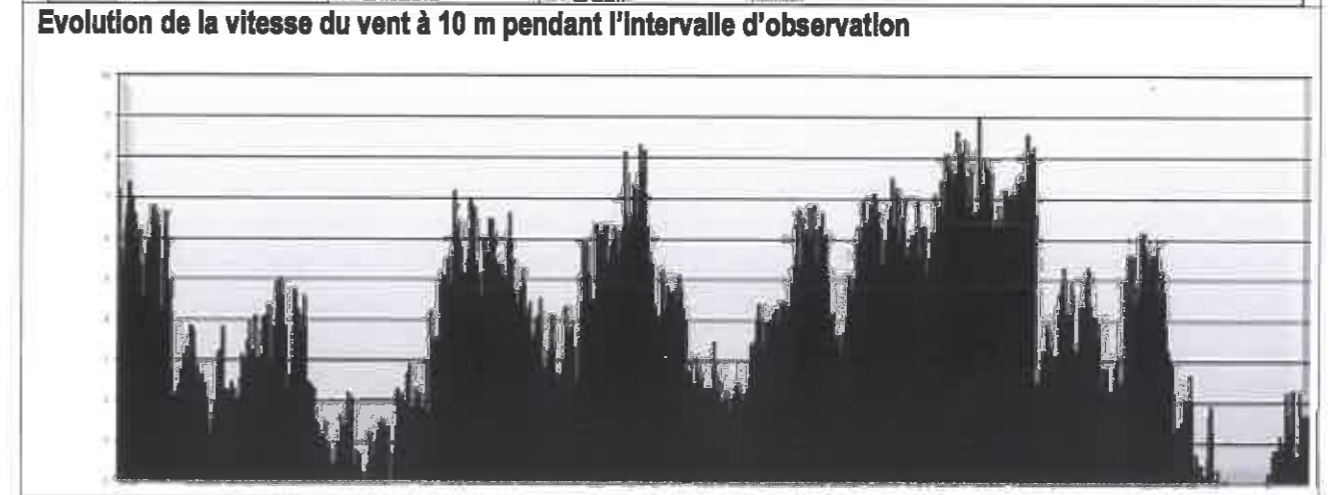
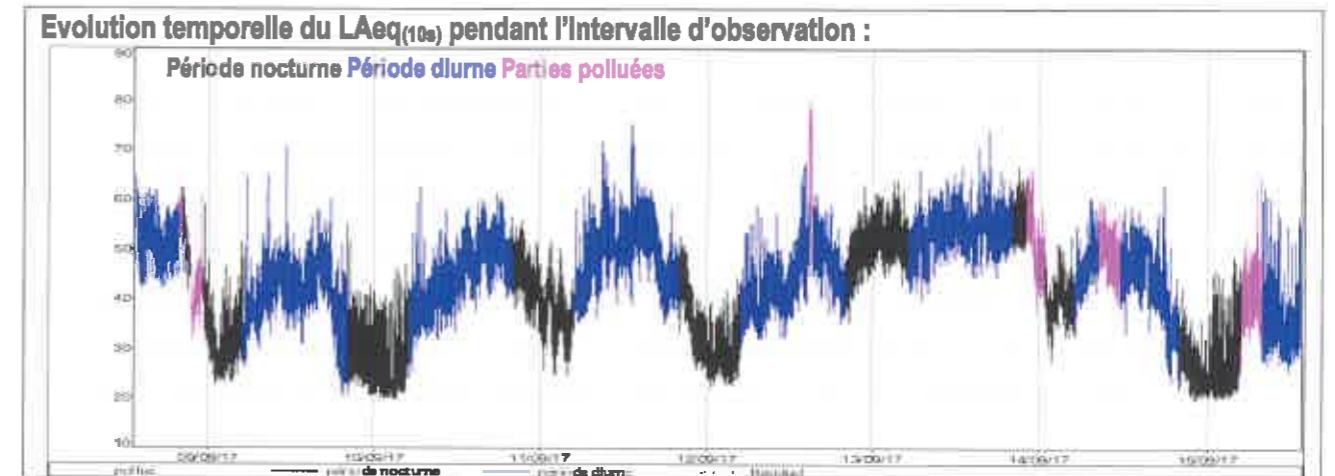
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
AUTOMNE		jeudi 19/10/17 – 12h27		mardi 24/10/17 – 18h14
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Bruit d'activité de la ferme
SOLO	11712	0 à 8 m/s	Voir page 11	



POINT DE MESURE N° 2	La Cordinière
-----------------------------	----------------------

Localisation Adresse : La Cordinière Commune : La Chapelle Saint Laurent Référence cadastrale : 000 AW 102 Latitude : 46°43'14.74"N Longitude : 0°26'23.00"O	
Environnement Champs cultivés, pas de végétation à proximité	

Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
ETE		vendredi 8/09/17 – 15h31		vendredi 15/09/17 – 15h35
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
FUSION	10678	0 à 9 m/s	Voir page 10	

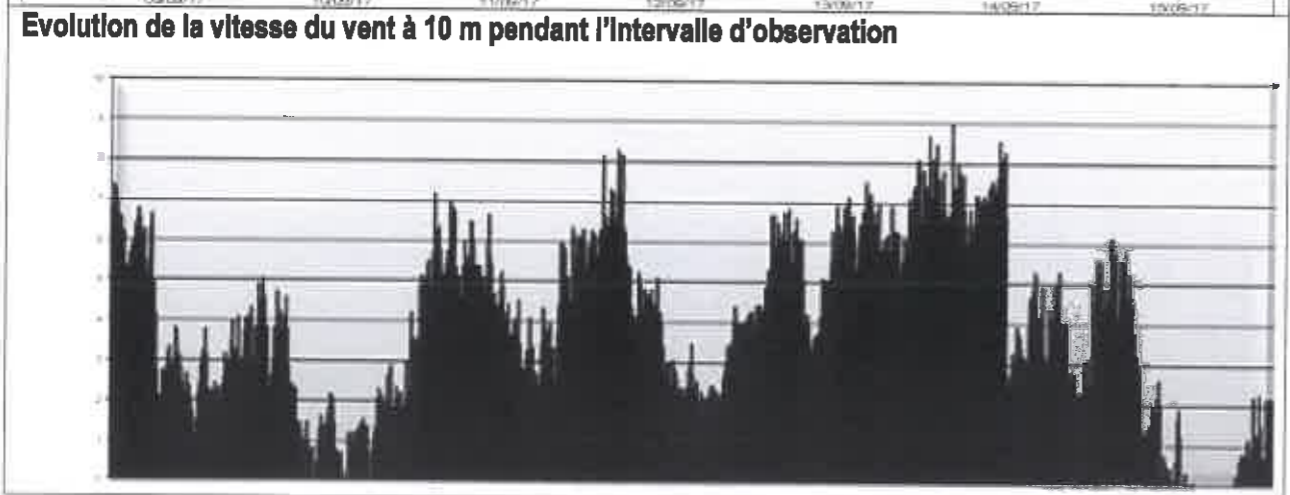
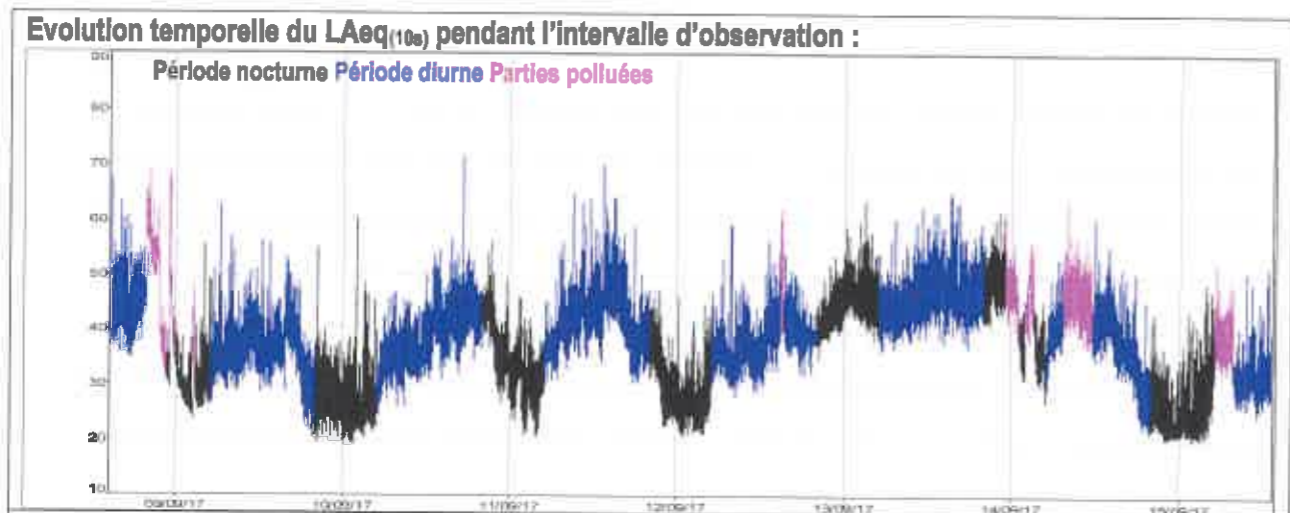




POINT DE MESURE N° 3	La Gare
-----------------------------	----------------

Localisation Adresse : La Gare Commune : Clessé Référence cadastrale : 000 AY 82 Latitude : 46°42'57.74"N Longitude : 0°25'23.62"O	
Environnement Forêt à proximité	

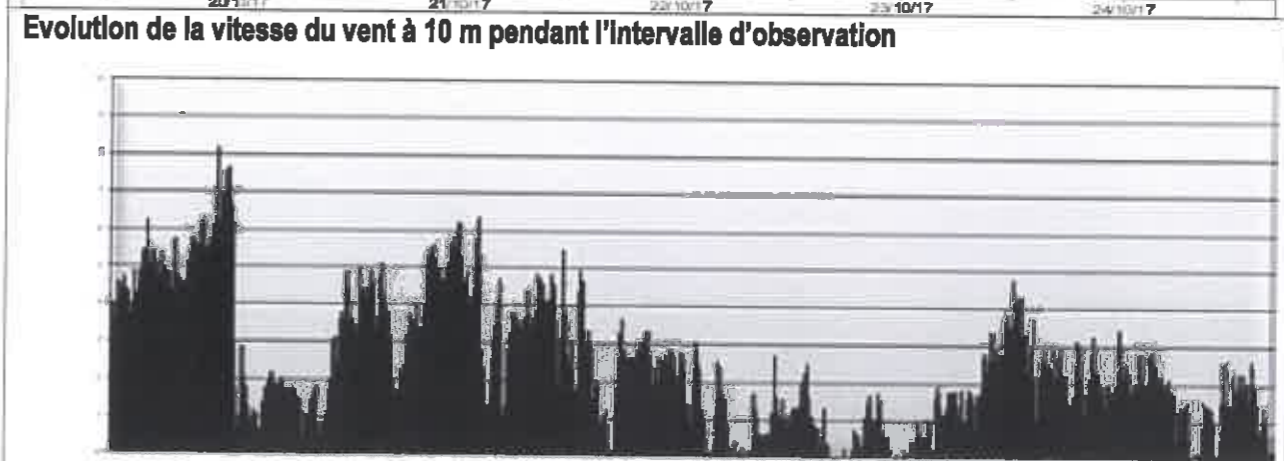
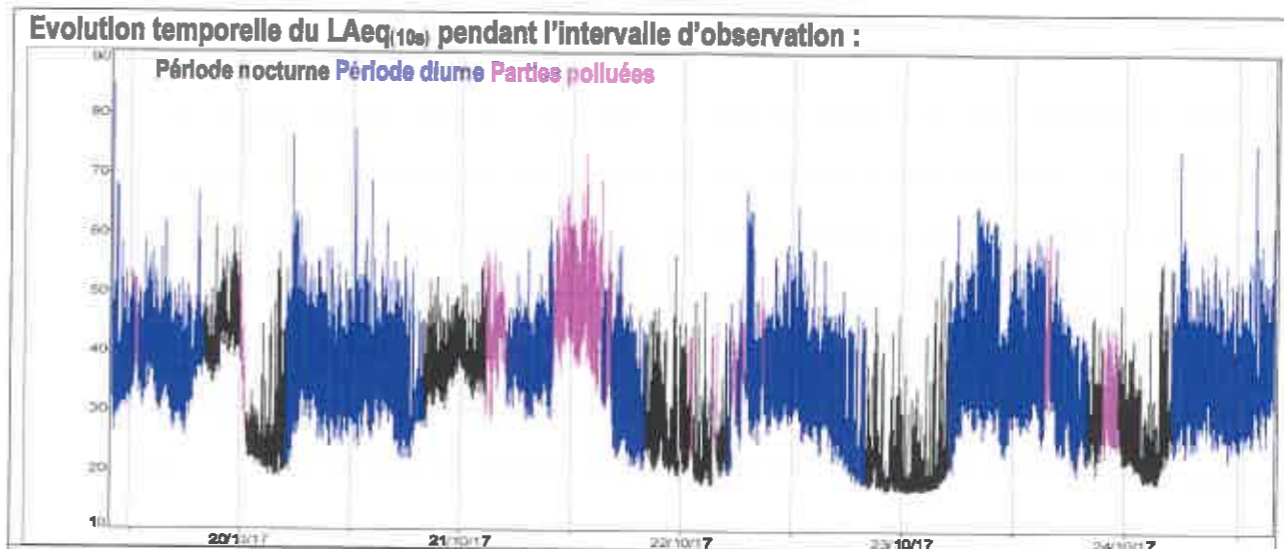
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
ETE		vendredi 8/09/17 – 16h37		vendredi 15/09/17 – 15h13
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO 01	11618	0 à 9 m/s	Voir page 10	



POINT DE MESURE N° 4	La Gorère
-----------------------------	------------------

Localisation Adresse : La Gorère Commune : Clessé Référence cadastrale : 000 AX 41 Latitude : 46°42'34.38"N Longitude : 0°25'19.00"O	
Environnement Forêt à proximité	

Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
AUTOMNE		jeudi 19/10/17 – 11h59		mardi 24/10/17 – 18h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO 01	65458	0 à 8 m/s	Voir page 11	

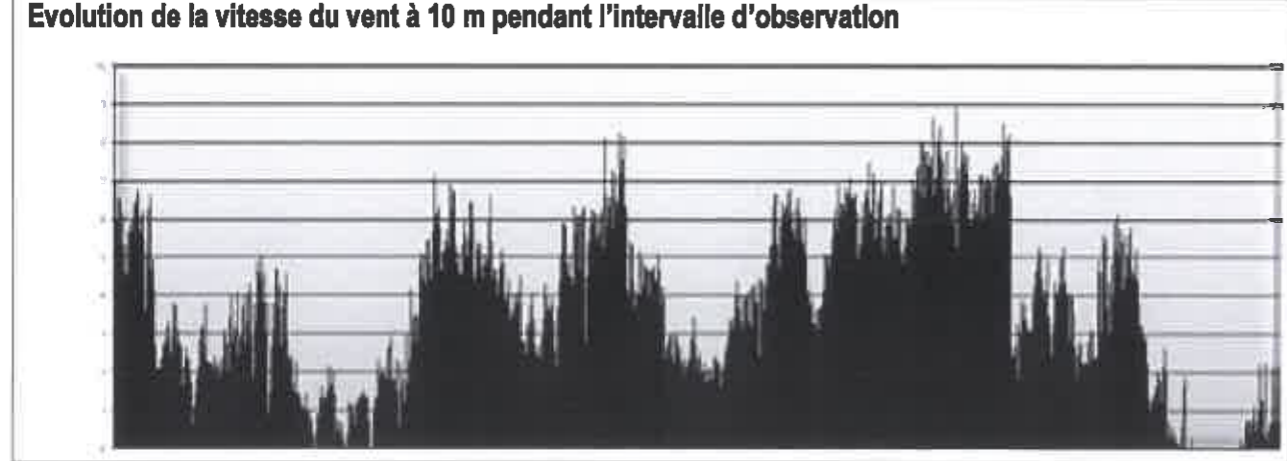
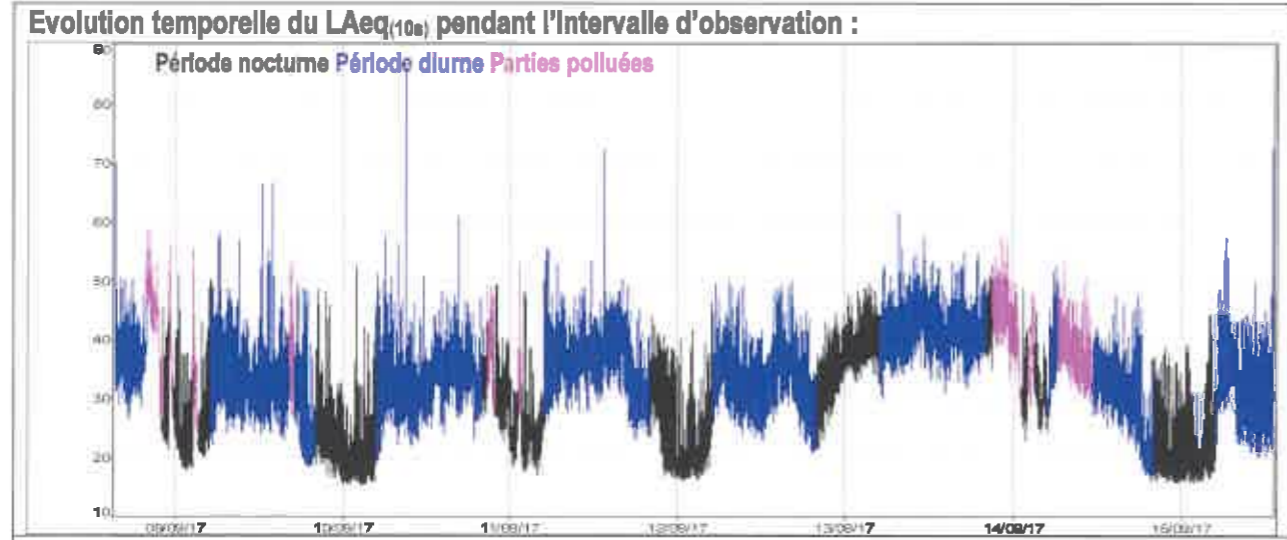




POINT DE MESURE N° 5	Les Grandes Galandières
-----------------------------	--------------------------------

Localisation Adresse : Les Grandes Galandières Commune : Neuvy - Bouin Référence cadastrale : 000 A 625 Latitude : 46°42'23.92"N Longitude : 0°26'19.74"O	
Environnement Peu de végétation à proximité	

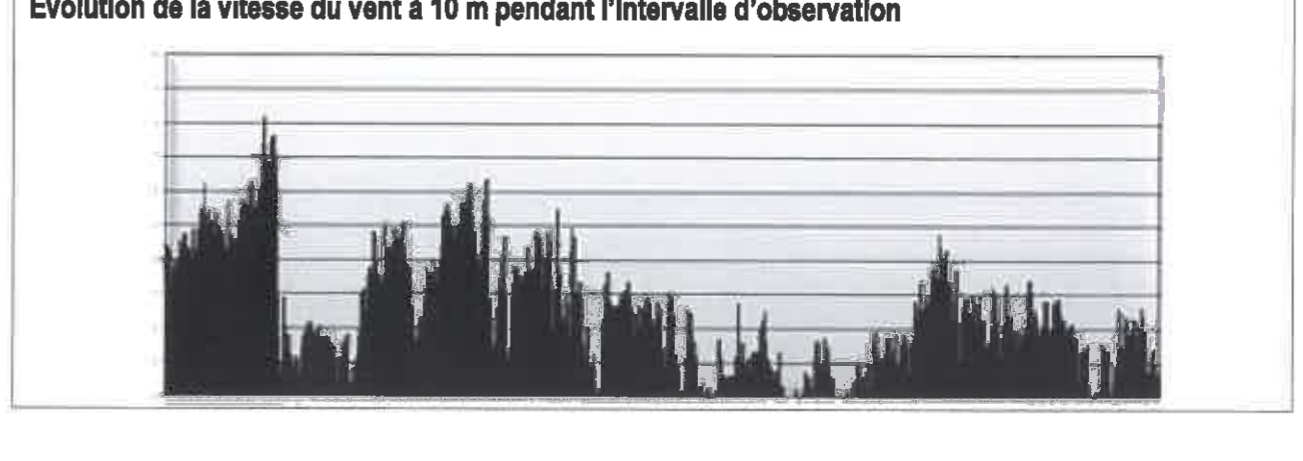
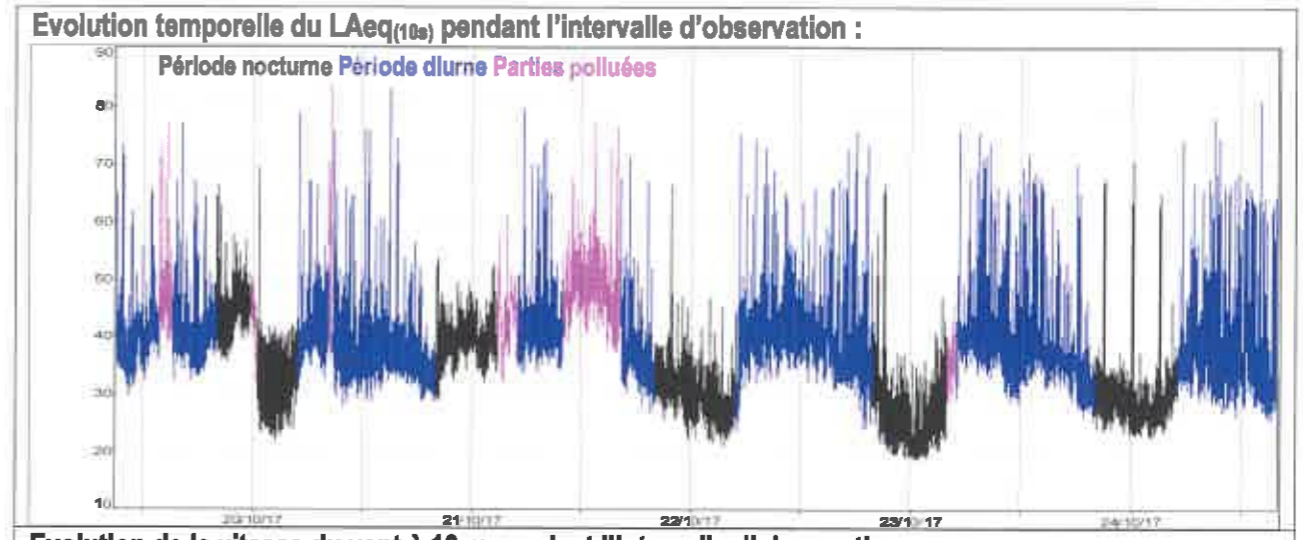
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
ETE		vendredi 8/09/17 – 17h11		vendredi 15/09/17 – 15h11
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO	10046	0 à 9 m/s	Voir page 10	



POINT DE MESURE N° 6	La Bonnellère
-----------------------------	----------------------

Localisation Adresse : La Bonnellère Commune : Neuvy-Bouin Référence cadastrale : 000 A 654 Latitude : 46°41'51.75"N Longitude : 0°26'46.56"O	
Environnement Ferme, pas de végétation à proximité	

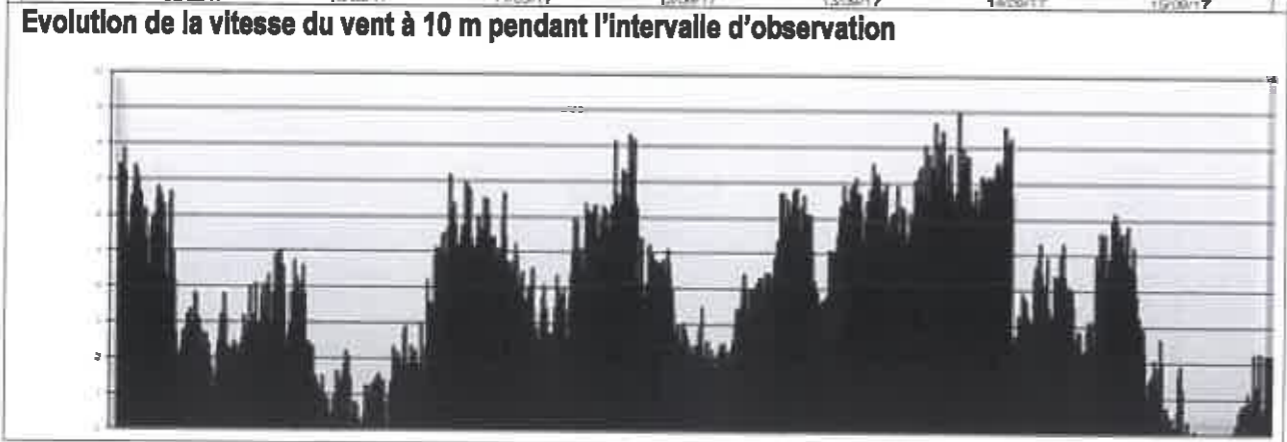
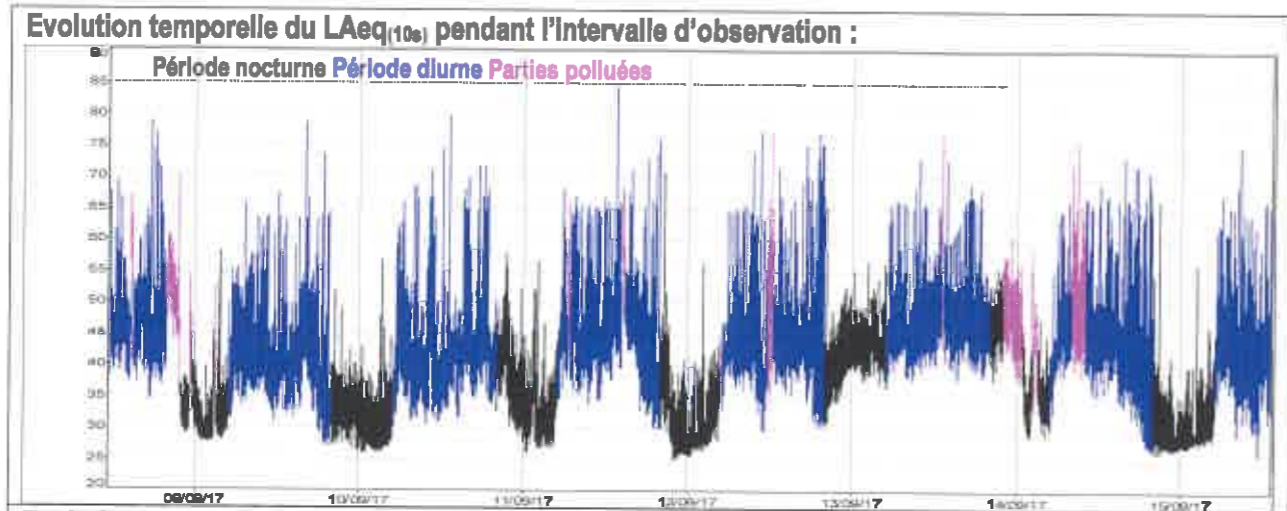
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
AUTOMNE		jeudi 19/10/17 – 11h59		mardi 24/10/17 – 18h00
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme la nuit et bruit de l'activité de la ferme le jour
SYMPHONIE	1017	0 à 8 m/s	Voir page 11	





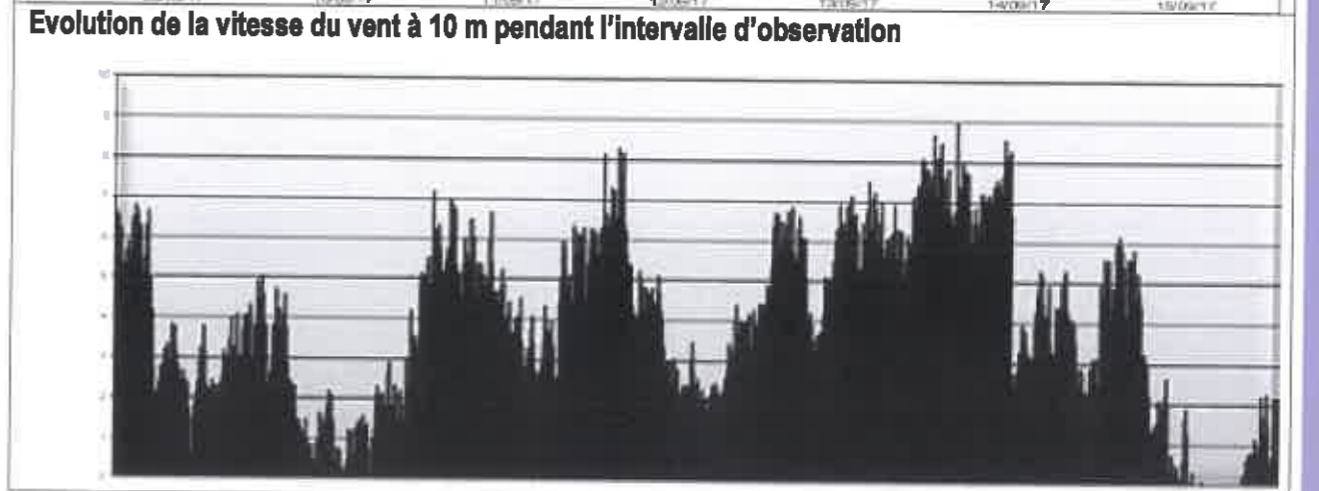
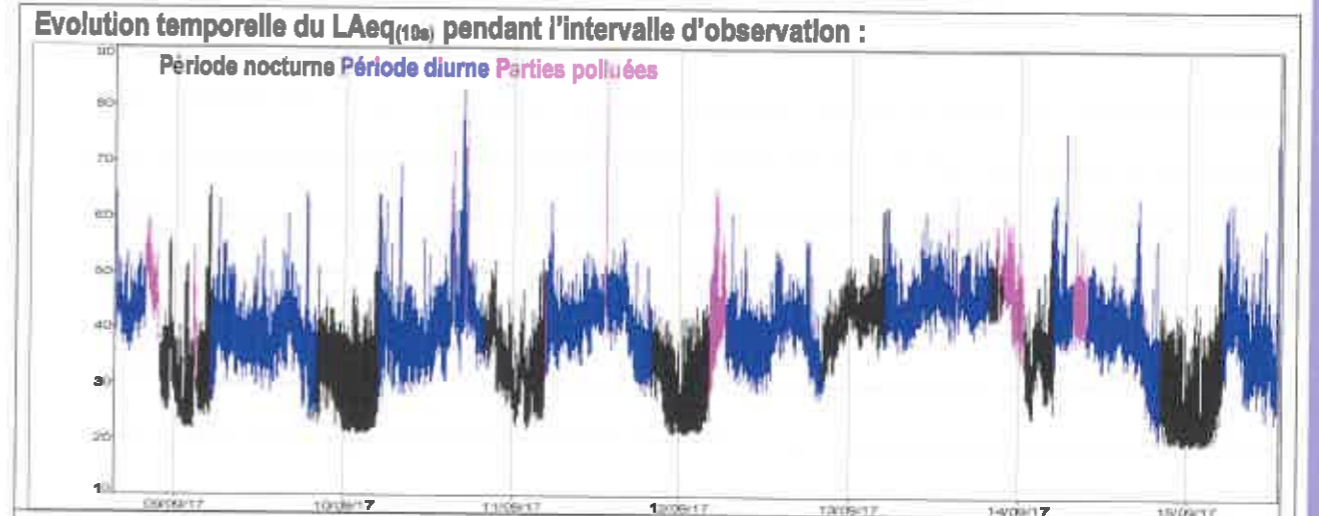
POINT DE MESURE N° 7	La Touchette
Localisation Adresse : La Touchette Commune : Neuvy-Bouin Référence cadastrale : 000 A 729 Latitude : 46°41'46.46"N Longitude : 0°27'20.55"O	
Environnement Ferme à proximité	

Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
ETE		vendredi 8/09/17 – 13h24		vendredi 15/09/17 – 15h06
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme la nuit, bruit de l'activité de la ferme
SOLO 01	65468	0 à 9 m/s	Voir page 10	



POINT DE MESURE N° 8	L'Herculée
Localisation Adresse : L'Herculée Commune : Neuvy - Bouin Référence cadastrale : 000 A 868 Latitude : 46°42'18.38"N Longitude : 0°27'38.50"O	
Environnement Quelques grands arbres à proximité	

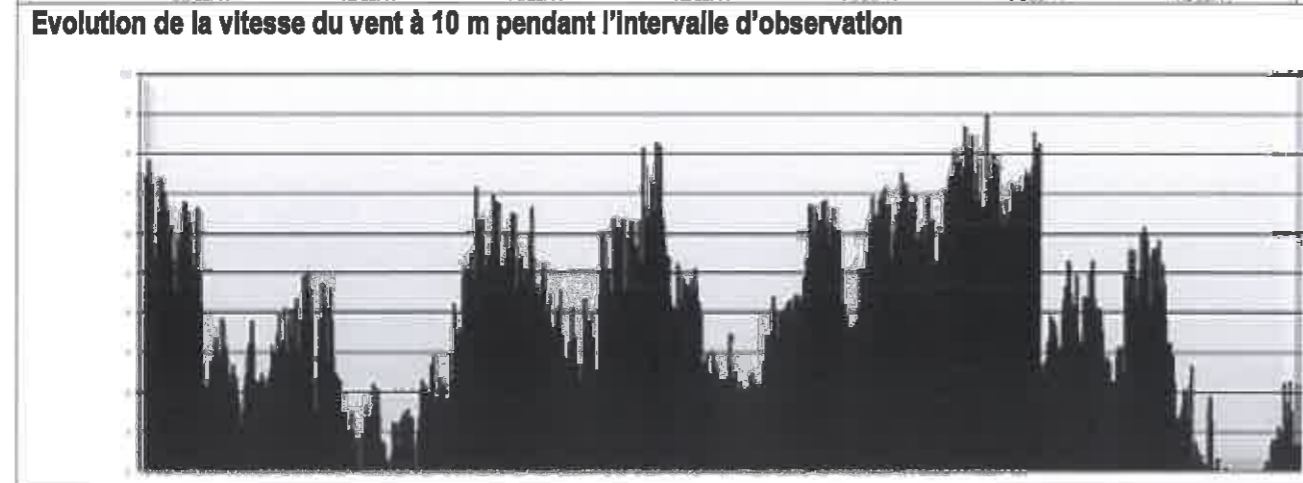
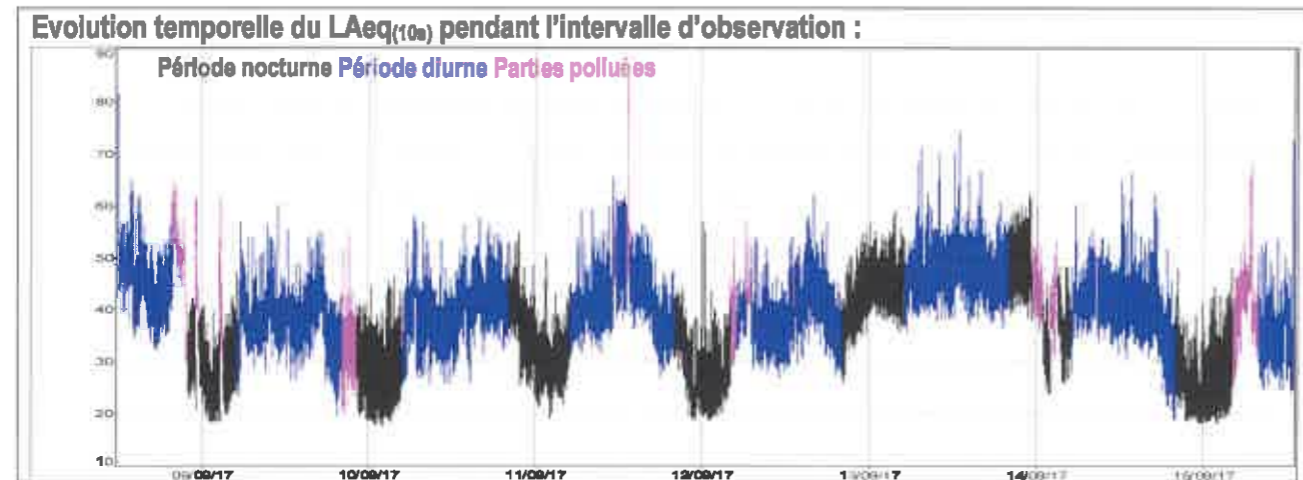
Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
ETE		vendredi 8/09/17 – 17h25		vendredi 15/09/17 – 14h54
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO	11712	0 à 9 m/s	Voir page 10	





POINT DE MESURE N° 9	Les Grandes Mottes
Localisation Adresse : Les Grandes Mottes Commune : La Chapelle Saint Laurent Référence cadastrale : 000 AY 243 Latitude : 46°42'30.99"N Longitude : 0°27'50.79"O	
Environnement Ferme, quelques grands arbres à proximité	

Période d'analyse				
Saison		Début		Fin
ETE		vendredi 8/09/17 – 13h49		vendredi 15/09/17 – 14h50
Sonomètre		Condition de vent à 10 m		Paysage acoustique
Type	N° de série	Vitesses	Directions	Calme
SOLO	10109	0 à 9 m/s	Voir page 10	



vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel nocturne estivale retenu en dB(A)				
	Point 1 La Barbère	Point 2 La Cordinière	Point 3 La Gare	Point 4 La Gorère	Point 5 Les Grandes Galandières
2	28,0	28,0	26,5	22,5	20,0
3	28,0	33,0	28,5	23,5	22,0
4	37,5	40,0	33,0	34,5	28,0
5	39,0	46,0	38,0	36,5	31,5
6	41,5	51,0	43,5	40,0	36,0
7	42,5	53,5	45,5	44,0	40,0
8	43,0	56,0	48,0	45,5	42,5
9	43,5	56,0	48,0	46,0	43,5

Bruits résiduels nocturnes en dB(A) par point de mesure

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel nocturne estivale retenu en dB(A)			
	Point 6 La Bonnellère	Point 7 La Touchette	Point 8 L'Herculée	Point 9 Les Grandes Mottes
2	28,0	30,0	27,0	27,0
3	29,5	30,0	27,5	27,5
4	34,5	33,5	32,5	32,5
5	38,0	38,0	37,0	38,0
6	41,0	43,0	42,0	43,0
7	45,5	43,5	44,5	45,0
8	45,5	47,5	47,0	49,0
9	46,0	48,0	48,0	50,5

Bruits résiduels nocturnes en dB(A) par point de mesure

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel diurne estivale retenu en dB(A)				
	Point 1 La Barbère	Point 2 La Cordinière	Point 3 La Gare	Point 4 La Gorère	Point 5 Les Grandes Galandières
2	40,0	37,5	34,5	31,0	29,0
3	40,0	41,0	35,0	32,0	29,5
4	41,5	43,0	37,0	34,0	29,5
5	41,5	46,0	40,0	36,5	32,0
6	42,5	50,5	43,0	40,0	36,0
7	43,0	53,5	45,5	44,0	40,0
8	43,5	55,0	47,0	46,0	42,5
9	44,0	56,0	48,0	46,5	44,0

Bruits résiduels diurnes en dB(A) par point de mesure

vitesse du vent à 10 m en m/s	Bruit résiduel diurne estivale retenu en dB(A)			
	Point 6 La Bonnellère	Point 7 La Touchette	Point 8 L'Herculée	Point 9 Les Grandes Mottes
2	35,5	40,0	37,0	36,5
3	35,5	40,0	37,0	36,5
4	37,0	40,0	37,0	37,0
5	39,0	41,0	40,0	40,5
6	42,0	44,0	42,5	43,5
7	45,5	45,5	45,5	46,0
8	46,5	47,5	47,0	49,0
9	47,0	48,0	48,0	50,5

Bruits résiduels diurnes en dB(A) par point de mesure



La plage de vitesses de vent standardisées prise en compte (de 2 à 9 m/s à 10 m de hauteur pour les deux périodes de mesure) permet de décrire l'environnement sonore du site et sert de base pour l'étude des impacts sonores des éoliennes.

Elle correspond en effet à des vitesses de vent comprises entre 3 et 13 m/s à 112 m, hauteur de moyeu des éoliennes considérées.

En dessous de 3 m/s à hauteur de moyeu, les éoliennes ne fonctionnent pas et au-dessus de 10 m/s, leur puissance acoustique n'augmente plus jusqu'à leur vitesse de coupure.

La documentation des éoliennes considérées est disponible en Annexe 3.



5. CALCULS PREVISIONNELS

5.1. CARACTERISTIQUES MACHINES ET EMPLACEMENT

Le gabarit d'éolienne proposé pour le parc des Trois Sentiers est le suivant :

- Hauteur totale de 175 m maximum
- Diamètre de rotor de 126 m maximum
- Une hauteur de moyeu comprise entre 106 m et 118 m
- Une puissance électrique maximale unitaire de 3,8 MW

Le modèle d'éolienne testé est du type Vestas V126 avec serrations de puissance électrique nominale de 3600 kW, modèle représentatif et maximisant du gabarit défini pour le projet. Le moyeu est situé à 112 m au-dessus du sol.

Les serrations sont des ajouts aérodynamiques installés sur le bord de fuites des pales afin de limiter les émissions acoustiques par limitation des turbulences dues au passage des pales dans l'air. Ces turbulences sont la principale source d'émissions sonores des éoliennes.

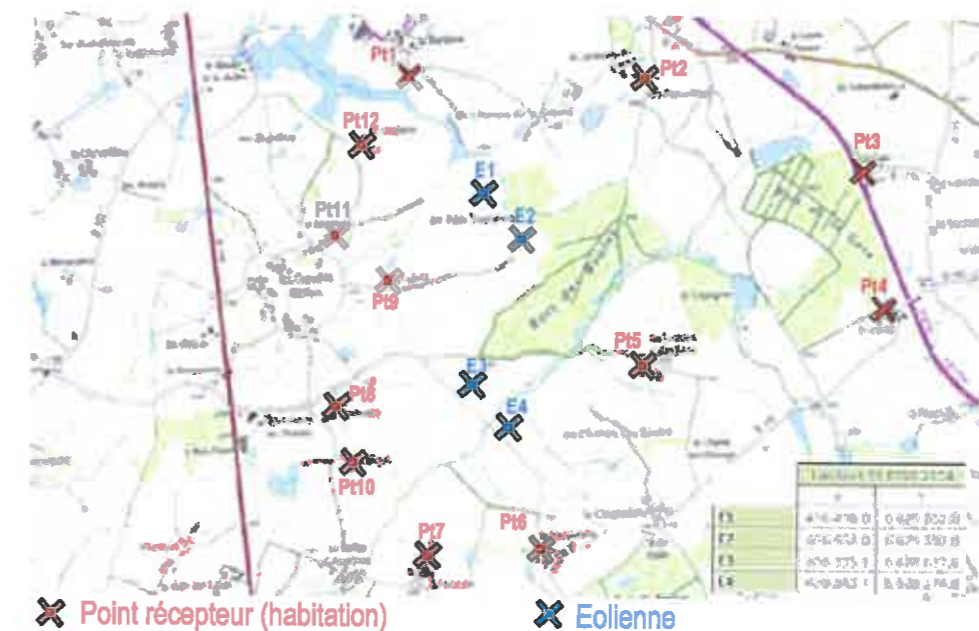
Les niveaux de puissance acoustique des machines issus de la documentation officielle de Vestas datant de novembre 2016 (cf. Annexe 3) sont portés dans les tableaux suivants après recalcul pour le gradient vertical nocturne de 0,28.

Vitesse de référence (m/s) à une hauteur de 10 m	3	4	5	6	7	8	≥ 9
Puissance acoustique dB(A)	95,7	101,8	104,8	104,9	104,9	104,9	104,9

Niveaux de puissance acoustique en dB(A) suivant la vitesse de référence en mode nominal PO1

Fréquence(Hz)	Niveau de puissance acoustique Lw (dB) par bande d'octave								dB(A)
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Lw (dB(A))	111,4	107,5	105,3	103,2	100,3	94,6	87,1	68,5	104,9

Niveaux de puissance acoustique par bande d'octave pour une vitesse de référence de 8 m/s à une hauteur de 10 m



Les récepteurs de calculs acoustiques permettent d'évaluer la contribution sonore des éoliennes et sont placés sur les différentes zones à émergence réglementée autour du site.





5.2. CALCUL ET ANALYSE DES EMERGENCES

5.2.1. Résultats des calculs d'émergence

Dans les tableaux qui suivent sont déduits les niveaux sonores ambiants ainsi que les émergences globales nocturnes et diurnes en dB(A) correspondant aux groupes d'habitations concernés pour des vitesses de vent de 2 à 9 m/s. Le niveau de bruit résiduel aux points 9, 1 et 8 est étendu respectivement aux points 11, 12 et 10, considérant que ces points (deux par deux), au-delà de leur proximité, sont immergés dans le même environnement sonore : altitude, végétation, distance aux principales sources de bruit.

BILAN DIURNE ESTIVAL	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12	
	La Barbère	La Cordinière	La Gare	La Gorère	Les Grandes Galandières	La Bonnellère	La Touchette	L'Herculée	La Tuillerie	Le magot	La Jaminerie	Les Poullères	
2 m/s	Bruit résiduel	40	37,5	34,5	31	29	35,5	40	37	36,5	37	36,5	40
	Bruit des éoliennes	14,8	16,4	0,0	0,0	19,2	18,0	15,2	19,1	19,6	18,3	17,5	16,1
	Bruit ambiant	40	37,5	34,5	31	29,5	35,5	40	37	36,5	37	36,5	40
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
3 m/s	Bruit résiduel	40	41	35	32	29,5	35,5	40	37	36,5	37	36,5	40
	Bruit des éoliennes	18,1	19,8	6,9	5,7	22,5	21,4	18,8	22,4	22,8	21,7	20,9	19,4
	Bruit ambiant	40	41	35	32	30,5	35,5	40	37	36,5	37	36,5	40
	Emergence	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Bruit résiduel	43	43	37	34	29,5	37	40	37	37	37	37	41,5
	Bruit des éoliennes	25,0	26,6	16,5	15,8	29,2	28,1	25,5	29,0	29,4	28,4	27,7	26,2
	Bruit ambiant	41,5	43	37	34	32,5	37,5	40	37,5	37,5	37,5	37,5	41,5
	Emergence	0	0	0	0	3	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
5 m/s	Bruit résiduel	41,5	46	40	36,5	32	39	41	40	40,5	40	40,5	41,5
	Bruit des éoliennes	30,5	32,1	22,5	21,8	34,8	33,6	31,1	34,5	34,9	33,9	33,2	31,7
	Bruit ambiant	42	46	40	36,5	36,5	40	41,5	41	41,5	41	41	42
	Emergence	0,5	0	0	0	4,5	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5
6 m/s	Bruit résiduel	42,5	50,5	43	40	36	42	44	42,5	43,5	42,5	43,5	42,5
	Bruit des éoliennes	31,6	33,3	23,6	23,0	35,9	34,7	32,2	35,7	36,0	35,0	34,3	32,8
	Bruit ambiant	43	50,5	43	40	39	42,5	44,5	43,5	44	43	44	43
	Emergence	0,5	0	0	0	3	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5
7 m/s	Bruit résiduel	43	53,5	45,5	44	40	45,5	45,5	45,5	46	45,5	46	43
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	43,5	53,5	45,5	44	41,5	46	45,5	46	46,5	46	46,5	43,5
	Emergence	0,5	0	0	0	1,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
8 m/s	Bruit résiduel	43,5	55	47	46	42,5	46,5	47,5	47	49	47	49	43,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,3	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	44	55	47	46	43,5	47	47,5	47,5	49	47,5	49	44
	Emergence	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5
9 m/s	Bruit résiduel	44	56	48	46,5	44	47	48	48	50,5	48	50,5	44
	Bruit des éoliennes	31,8	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,4	35,8	36,1	35,1	34,5	32,9
	Bruit ambiant	44,5	56	48	46,5	44,5	47,5	48	48,5	50,5	48	50,5	44,5
	Emergence	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5

En référence aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les émergences ne sont prises en compte que lorsque le niveau de bruit ambiant (avec le bruit de l'activité) est supérieur à 35 dB(A).





BILAN NOCTURNE ESTIVALE		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12
		La Barbère	La Cordinière	La Gare	La Gorère	Les Grandes Galandières	La Bonnellère	La Touchette	L'Herculée	La Tuillerie	Le magot	La Jaminerie	Les Pouillères
2 m/s	Bruit résiduel	28	28	26,5	22,5	20	28	30	27	27	27	27	28
	Bruit des éoliennes	14,9	16,4	0,0	0,0	19,3	18,1	15,3	19,2	19,7	18,3	17,6	16,1
	Bruit ambiant	28	28,5	26,5	22,5	22,5	28,5	30	27,5	27,5	27,5	27,5	28,5
	Emergence	0	0,5	0	0	2,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3 m/s	Bruit résiduel	28	33	28,5	23,5	22	29,5	30	27,5	27,5	27,5	27,5	28
	Bruit des éoliennes	20,8	22,4	11,5	11,4	25,1	23,9	21,4	24,9	25,3	24,2	23,5	22,0
	Bruit ambiant	29	33,5	28,5	24	27	30,5	30,5	29,5	29,5	29	29	29
	Emergence	1	0,5	0	0,5	5	1	0,5	2	2	1,5	1,5	1
4 m/s	Bruit résiduel	42,5	40	33	34,5	28	34,5	33,5	32,5	32,5	32,5	32,5	37,5
	Bruit des éoliennes	28,1	29,7	19,9	19,4	32,4	31,2	28,7	32,2	32,5	31,5	30,8	29,3
	Bruit ambiant	38	40,5	33	34,5	33,5	36	34,5	35,5	35,5	35	34,5	38
	Emergence	0,5	0,5	0	0	5,5	1,5	1	3	3	2,5	2	0,5
5 m/s	Bruit résiduel	39	46	38	36,5	31,5	38	38	37	38	37	38	39
	Bruit des éoliennes	31,6	33,2	23,5	22,9	35,9	34,6	32,2	35,6	35,9	34,9	34,3	32,7
	Bruit ambiant	39,5	46	38	36,5	37	39,5	39	39,5	40	39	39,5	40
	Emergence	0,5	0	0	0	5,5	1,5	1	2,5	2	2	1,5	1
6 m/s	Bruit résiduel	41,5	51	43,5	40	36	41	43	42	43	42	43	41,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,3	23,7	23,0	36,0	34,7	32,3	35,7	36,0	35,0	34,4	32,9
	Bruit ambiant	42	51	43,5	40	39	42	43,5	43	44	43	43,5	42
	Emergence	0,5	0	0	0	3	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5
7 m/s	Bruit résiduel	42,5	53,5	45,5	44	40	45,5	43,5	44,5	45	44,5	45	42,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	43	53,5	45,5	44	41,5	46	44	45	45,5	45	45,5	43
	Emergence	0,5	0	0	0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
8 m/s	Bruit résiduel	43	56	48	45,5	42,5	45,5	47,5	47	49	47	49	43
	Bruit des éoliennes	31,8	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,4	35,8	36,1	35,1	34,5	32,9
	Bruit ambiant	43,5	56	48	45,5	43,5	46	47,5	47,5	49	47,5	49	43,5
	Emergence	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5
9 m/s	Bruit résiduel	43,5	56	48	46	43,5	46	48	48	50,5	48	50,5	43,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,8	36,1	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	44	56	48	46	44	46,5	48	48,5	50,5	48	50,5	44
	Emergence	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5

En référence aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les émergences ne sont prises en compte que lorsque le niveau de bruit ambiant (avec le bruit de l'activité) est supérieur à 35 dB(A).

Analyse : Des risques de dépassement de l'émergence maximale admissible de 3 dB(A) sont prévus en période nocturne estivale au lieu-dit « Les Grandes Galandières ».



BILAN DIURNE HIVERNALE		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12
		La Barbère	La Cordinière	La Gare	La Gorère	Les Grandes Galandières	La Bonnellère	La Touchette	L'Herculée	La Tuillerie	Le magot	La Jaminerie	Les Pouillères
2 m/s	Bruit résiduel	43,5	29,5	36	32,5	35	28,5	31	34,5	39,5	34,5	39,5	43,5
	Bruit des éoliennes	14,8	16,4	0,0	0,0	19,2	18,0	15,2	19,1	19,6	18,3	17,5	16,1
	Bruit ambiant	43,5	29,5	36	32,5	35	29	31	34,5	39,5	34,5	39,5	43,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
3 m/s	Bruit résiduel	43,5	33,5	36,5	34,5	35	33	33,5	37	39,5	37	39,5	43,5
	Bruit des éoliennes	18,1	19,8	6,9	5,7	22,5	21,4	18,8	22,4	22,8	21,7	20,9	19,4
	Bruit ambiant	43,5	33,5	36,5	34,5	35	33,5	33,5	37	39,5	37	39,5	43,5
	Emergence	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Bruit résiduel	48,5	37,5	36,5	34,5	35	38	38	37,5	40	37,5	40	43,5
	Bruit des éoliennes	25,0	26,6	16,5	15,8	29,2	28,1	25,5	29,0	29,4	28,4	27,7	26,2
	Bruit ambiant	43,5	38	36,5	34,5	36	38,5	38	38	40,5	38	40	43,5
	Emergence	0	0,5	0	0	1	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0
5 m/s	Bruit résiduel	43,5	41	37,5	39	36,5	40,5	41	40,5	41,5	40,5	41,5	43,5
	Bruit des éoliennes	30,5	32,1	22,3	21,5	34,3	32,7	30,4	34,2	34,9	33,9	33,2	31,7
	Bruit ambiant	43,5	41,5	37,5	39	38,5	41	41,5	41,5	42,5	41,5	42	44
	Emergence	0	0,5	0	0	2	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5
6 m/s	Bruit résiduel	45,5	45,5	38,5	41	38,5	43,5	43,5	42	43	42	43	45,5
	Bruit des éoliennes	31,6	33,3	23,6	23,0	35,9	34,7	32,2	35,7	36,0	35,0	34,3	32,8
	Bruit ambiant	45,5	46	38,5	41	40,5	44	44	43	44	43	43,5	45,5
	Emergence	0	0,5	0	0	2	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0
7 m/s	Bruit résiduel	48,5	49,5	42	44,5	43	46,5	46,5	44	46	44	46	48,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	48,5	49,5	42	44,5	44	47	46,5	44,5	46,5	44,5	46,5	48,5
	Emergence	0	0	0	0	1	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
8 m/s	Bruit résiduel	54	51	46	46,5	45,5	50,5	50	47,5	49	47,5	49	54
	Bruit des éoliennes	31,7	33,3	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	54	51	46	46,5	46	50,5	50	48	49	47,5	49	54
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0
9 m/s	Bruit résiduel	58	56,5	51,5	49	49,5	54	55,5	52	55	52	55	58
	Bruit des éoliennes	31,8	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,4	35,8	36,1	35,1	34,5	32,9
	Bruit ambiant	58	56,5	51,5	49	49,5	54	55,5	52	55	52	55	58
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En référence aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les émergences ne sont prises en compte que lorsque le niveau de bruit ambiant (avec le bruit de l'activité) est supérieur à 35 dB(A).



BILAN NOCTURNE HIVERNALE	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12	
	La Barbère	La Cordinière	La Gare	La Gorère	Les Grandes Galandières	La Bonnellère	La Touchette	L'Herculée	La Tullerle	Le magot	La Jaminerie	Les Pouillères	
2 m/s	Bruit résiduel	29	26,5	22,5	20,5	31	27	27	25	24,5	25	24,5	29
	Bruit des éoliennes	14,9	16,4	0,0	0,0	19,3	18,1	15,3	19,2	19,7	18,3	17,6	16,1
	Bruit ambiant	29	27	22,5	20,5	31,5	27,5	27,5	26	25,5	26	25,5	29
	Emergence	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0
3 m/s	Bruit résiduel	30,5	27,5	24,5	24	31	29	29	27	27	27	27	30,5
	Bruit des éoliennes	20,8	22,4	11,5	11,4	25,1	23,9	21,4	24,9	25,3	24,2	23,5	22,0
	Bruit ambiant	31	28,5	24,5	24	32	30	29,5	29	29	29	28,5	31
	Emergence	0,5	1	0	0	1	1	0,5	2	2	2	1,5	0,5
4 m/s	Bruit résiduel	46,5	33,5	29	32	31	33,5	33,5	31,5	33	31,5	33	34
	Bruit des éoliennes	28,1	29,7	19,9	19,4	32,4	31,2	28,7	32,2	32,5	31,5	30,8	29,3
	Bruit ambiant	35	35	29,5	32	35	35,5	34,5	35	36	34,5	35	35,5
	Emergence	1	1,5	0,5	0	4	2	1	3,5	3	3	2	1,5
5 m/s	Bruit résiduel	38	41	32	36,5	34	37,5	37,5	35,5	38,5	35,5	38,5	38
	Bruit des éoliennes	31,6	33,2	23,5	22,9	35,9	34,6	32,2	35,6	35,9	34,9	34,3	32,7
	Bruit ambiant	39	41,5	32,5	36,5	38	39,5	38,5	38,5	40,5	38	40	39
	Emergence	1	0,5	0,5	0	4	2	1	3	2	2,5	1,5	1
6 m/s	Bruit résiduel	44	49	38,5	42,5	38	41,5	41,5	40	43,5	40	43,5	44
	Bruit des éoliennes	31,7	33,3	23,7	23,0	36,0	34,7	32,3	35,7	36,0	35,0	34,4	32,9
	Bruit ambiant	44	49	38,5	42,5	40	42,5	42	41,5	44	41	44	44,5
	Emergence	0	0	0	0	2	1	0,5	1,5	0,5	1	0,5	0,5
7 m/s	Bruit résiduel	46,5	52,5	41,5	45,5	40,5	45,5	45,5	43	45	43	45	46,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	46,5	52,5	41,5	45,5	42	46	45,5	43,5	45,5	43,5	45,5	46,5
	Emergence	0	0	0	0	1,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
8 m/s	Bruit résiduel	49,5	54	46	45,5	47,5	50	50	45,5	48,5	45,5	48,5	49,5
	Bruit des éoliennes	31,8	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,4	35,8	36,1	35,1	34,5	32,9
	Bruit ambiant	49,5	54	46	45,5	48	50	50	46	48,5	46	48,5	49,5
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0	0
9 m/s	Bruit résiduel	50	57	49,5	47,5	51	53	53,5	49	51,5	49	51,5	50
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,8	36,1	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	50	57	49,5	47,5	51	53	53,5	49	51,5	49	51,5	50
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.2.2. Mesures de réduction des impacts

Des bridages sont à prévoir pour corriger les dépassements de l'émergence maximale autorisée prévus en période nocturne pour une vitesse de vent à 10 m de 5 m/s.

Modes de bridage

Les éoliennes Vestas V126 peuvent être paramétrées pour fonctionner selon différents modes afin de réguler leurs émissions acoustiques (parallèlement à leur production) par diminution de la vitesse du rotor lorsque se présentent des conditions de vitesse et de direction de vent reconnues comme défavorables. Le tableau suivant fournit les niveaux de puissance acoustique des éoliennes en fonctionnement nominal et en modes bridés. Les documents officiels correspondants sont fournis en annexe 3 du présent document.

Vitesse de référence (m/s)	3	4	5	6	7	8	≥ 9
Lw (dB(A)) V126 3,6 MW PO1	95,7	101,8	104,8	104,9	104,9	104,9	104,9
Lw (dB(A)) V126 3,6 MW SO1	96,0	101,8	102,9	103,0	103,0	103,0	103,0
Lw (dB(A)) V126 3,6 MW SO2	96,0	100,0	100,4	100,4	100,4	100,4	100,4
Lw (dB(A)) V126 3,6 MW SO11	94,4	96,5	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8
Lw (dB(A)) V126 3,6 MW SO12	94,9	98,6	100,4	102,8	102,9	102,9	102,9

Puissances acoustiques de l'éolienne V126 3,6 MW à 10 m en mode nominal et en modes bridés (gradient 0,28)

En référence aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les émergences ne sont prises en compte que lorsque le niveau de bruit ambiant (avec le bruit de l'activité) est supérieur à 35 dB(A).

Analyse : Des risques de dépassement de l'émergence maximale admissible de 3 dB(A) sont prévus en période nocturne hivernale au lieu-dit « Les Grandes Galandières ».



Plan de bridage

Le plan de fonctionnement suivant permet une réduction des émissions sonores et un respect de la réglementation acoustique (réalisé à partir des seuls modes de bridage officiels de VESTAS).

Vitesse de référence (m/s)		Estivale		Hivernale	
		Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne
2 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
3 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
4 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
5 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode SO12	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode SO11	Mode 3,6 MW PO1	Mode SO2
6 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
7 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
8 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
≥ 9 m/s	E1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E2	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E3	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1
	E4	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1	Mode 3,6 MW PO1

BILAN NOCTURNE ESTIVALE	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12
	La Barbère	La Cordinière	La Gare	La Gorère	Les Grandes Galandières	La Bonnellère	La Touchette	L'Herculée	La Tuillerie	Le magot	La Jaminerie	Les Pouillères
2 m/s	Bruit résiduel	28	28	26,5	22,5	20	28	30	27	27	27	28
	Bruit des éoliennes	14,9	16,4	0,0	0,0	19,3	18,1	15,3	19,2	19,7	18,3	16,1
	Bruit ambiant	28	28,5	26,5	22,5	22,5	28,5	30	27,5	27,5	27,5	28,5
	Emergence	0	0,5	0	0	2,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5
3 m/s	Bruit résiduel	28	33	28,5	23,5	22	29,5	30	27,5	27,5	27,5	28
	Bruit des éoliennes	20,8	22,4	11,5	11,4	25,1	23,9	21,4	24,9	25,3	24,2	23,5
	Bruit ambiant	29	33,5	28,5	24	27	30,5	30,5	29,5	29,5	29	29
	Emergence	1	0,5	0	0,5	5	1	0,5	2	2	1,5	1
4 m/s	Bruit résiduel	42,5	40	33	34,5	28	34,5	33,5	32,5	32,5	32,5	37,5
	Bruit des éoliennes	28,1	29,7	19,9	19,4	32,4	31,2	28,7	32,2	32,5	31,5	30,8
	Bruit ambiant	38	40,5	33	34,5	33,5	36	34,5	35,5	35,5	35	34,5
	Emergence	0,5	0,5	0	0	5,5	1,5	1	3	3	2,5	2
5 m/s	Bruit résiduel	39	46	38	36,5	31,5	38	38	37	38	37	39
	Bruit des éoliennes	30,5	30,8	21,0	20,0	32,8	31,8	29,1	31,9	34,1	30,5	32,2
	Bruit ambiant	39,5	46	38	36,5	35	39	38,5	38	39,5	38	39
	Emergence	0,5	0	0	0	3,5	1	0,5	1	1,5	1	0,5
6 m/s	Bruit résiduel	41,5	51	43,5	40	36	41	43	42	43	42	41,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,3	23,7	23,0	36,0	34,7	32,3	35,7	36,0	35,0	34,4
	Bruit ambiant	42	51	43,5	40	39	42	43,5	43	44	43	43,5
	Emergence	0,5	0	0	0	3	1	0,5	1	1	1	0,5
7 m/s	Bruit résiduel	42,5	53,5	45,5	44	40	45,5	43,5	44,5	45	44,5	42,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4
	Bruit ambiant	43	53,5	45,5	44	41,5	46	44	45	45,5	45	43
	Emergence	0,5	0	0	0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
8 m/s	Bruit résiduel	43	56	48	45,5	42,5	45,5	47,5	47	49	47	43
	Bruit des éoliennes	31,8	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,4	35,8	36,1	35,1	34,5
	Bruit ambiant	43,5	56	48	45,5	43,5	46	47,5	47,5	49	47,5	43,5
	Emergence	0,5	0	0	0	1	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5
9 m/s	Bruit résiduel	43,5	56	48	46	43,5	46	48	48	50,5	48	43,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,8	36,1	35,1	34,4
	Bruit ambiant	44	56	48	46	44	46,5	48	48,5	50,5	48	44
	Emergence	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0,5

En référence aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les émergences ne sont prises en compte que lorsque le niveau de bruit ambiant (avec le bruit de l'activité) est supérieur à 35 dB(A).

Analyse : Aucune émergence non réglementaire n'est prévue avec l'application du plan de bridage.



BILAN NOCTURNE HIVERNALE	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12	
	La Barbère	La Cordinière	La Gare	La Gorère	Les Grandes Galandières	La Bonnellère	La Touchette	L'Herculès	La Tuilerie	Le magot	La Jamnerie	Les Poullières	
2 m/s	Bruit résiduel	29	26,5	22,5	20,5	31	27	27	25	24,5	25	24,5	29
	Bruit des éoliennes	14,9	16,4	0,0	0,0	19,3	18,1	15,3	19,2	19,7	18,3	17,6	16,1
	Bruit ambiant	29	27	22,5	20,5	31,5	27,5	27,5	26	25,5	26	25,5	29
	Emergence	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0
3 m/s	Bruit résiduel	30,5	27,5	24,5	24	31	29	29	27	27	27	27	30,5
	Bruit des éoliennes	20,8	22,4	11,5	11,4	25,1	23,9	21,4	24,9	25,3	24,2	23,5	22,0
	Bruit ambiant	31	28,5	24,5	24	32	30	29,5	29	29	29	28,5	31
	Emergence	0,5	1	0	0	1	1	0,5	2	2	2	1,5	0,5
4 m/s	Bruit résiduel	46,5	33,5	29	32	31	33,5	33,5	31,5	33	31,5	33	34
	Bruit des éoliennes	28,1	29,7	19,9	19,4	32,4	31,2	28,7	32,2	32,5	31,5	30,8	29,3
	Bruit ambiant	35	35	29,5	32	35	35,5	34,5	35	36	34,5	35	35,5
	Emergence	1	1,5	0,5	0	4	2	1	3,5	3	3	2	1,5
5 m/s	Bruit résiduel	38	41	32	36,5	34	37,5	37,5	35,5	38,5	35,5	38,5	38
	Bruit des éoliennes	31,5	33,1	23,0	22,1	34,4	32,0	30,1	34,6	35,9	33,5	34,0	32,5
	Bruit ambiant	39	41,5	32,5	36,5	37	38,5	38	38	40,5	37,5	40	39
	Emergence	1	0,5	0,5	0	3	1	0,5	2,5	2	2	1,5	1
6 m/s	Bruit résiduel	44	49	38,5	42,5	38	41,5	41,5	40	43,5	40	43,5	44
	Bruit des éoliennes	31,7	33,3	23,7	23,0	36,0	34,7	32,3	35,7	36,0	35,0	34,4	32,9
	Bruit ambiant	44	49	38,5	42,5	40	42,5	42	41,5	44	41	44	44,5
	Emergence	0	0	0	0	2	1	0,5	1,5	0,5	1	0,5	0,5
7 m/s	Bruit résiduel	46,5	52,5	41,5	45,5	40,5	45,5	45,5	43	45	43	45	46,5
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,7	36,0	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	46,5	52,5	41,5	45,5	42	46	45,5	43,5	45,5	43,5	45,5	46,5
	Emergence	0	0	0	0	1,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
8 m/s	Bruit résiduel	49,5	54	46	45,5	47,5	50	50	45,5	48,5	45,5	48,5	49,5
	Bruit des éoliennes	31,8	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,4	35,8	36,1	35,1	34,5	32,9
	Bruit ambiant	49,5	54	46	45,5	48	50	50	46	48,5	46	48,5	49,5
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0	0
9 m/s	Bruit résiduel	50	57	49,5	47,5	51	53	53,5	49	51,5	49	51,5	50
	Bruit des éoliennes	31,7	33,4	23,7	23,1	36,0	34,8	32,3	35,8	36,1	35,1	34,4	32,9
	Bruit ambiant	50	57	49,5	47,5	51	53	53,5	49	51,5	49	51,5	50
	Emergence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.3. PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

5.3.1. Carte de bruit prévisionnel

La carte de bruit en page suivante montre la contribution prévisionnelle des éoliennes dans leur environnement à 1,5 m du sol pour du vent de vitesse 8 m/s en considérant les conditions de propagation favorables dans toutes les directions de vent (cas théorique le plus défavorable).

Il s'agit d'une représentation globale de l'impact sonore du projet lissée dans le temps et l'espace, sans considération des directions instantanées du vent ni des occurrences d'apparition des conditions défavorables.

5.3.2. Niveaux sonores sur le périmètre de mesure de bruit

Le niveau de bruit maximal pour les installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit en tout point du périmètre de mesure de bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor}) = 1,2 \times (112\text{m} + 126\text{m} / 2) = 210 \text{ m}$$

Par conséquent, la vérification du respect des valeurs réglementaires au niveau du périmètre de mesure de bruit se fait au point où le niveau sonore est maximal. Ce point ainsi que le périmètre sont repérés sur la carte en page suivante.

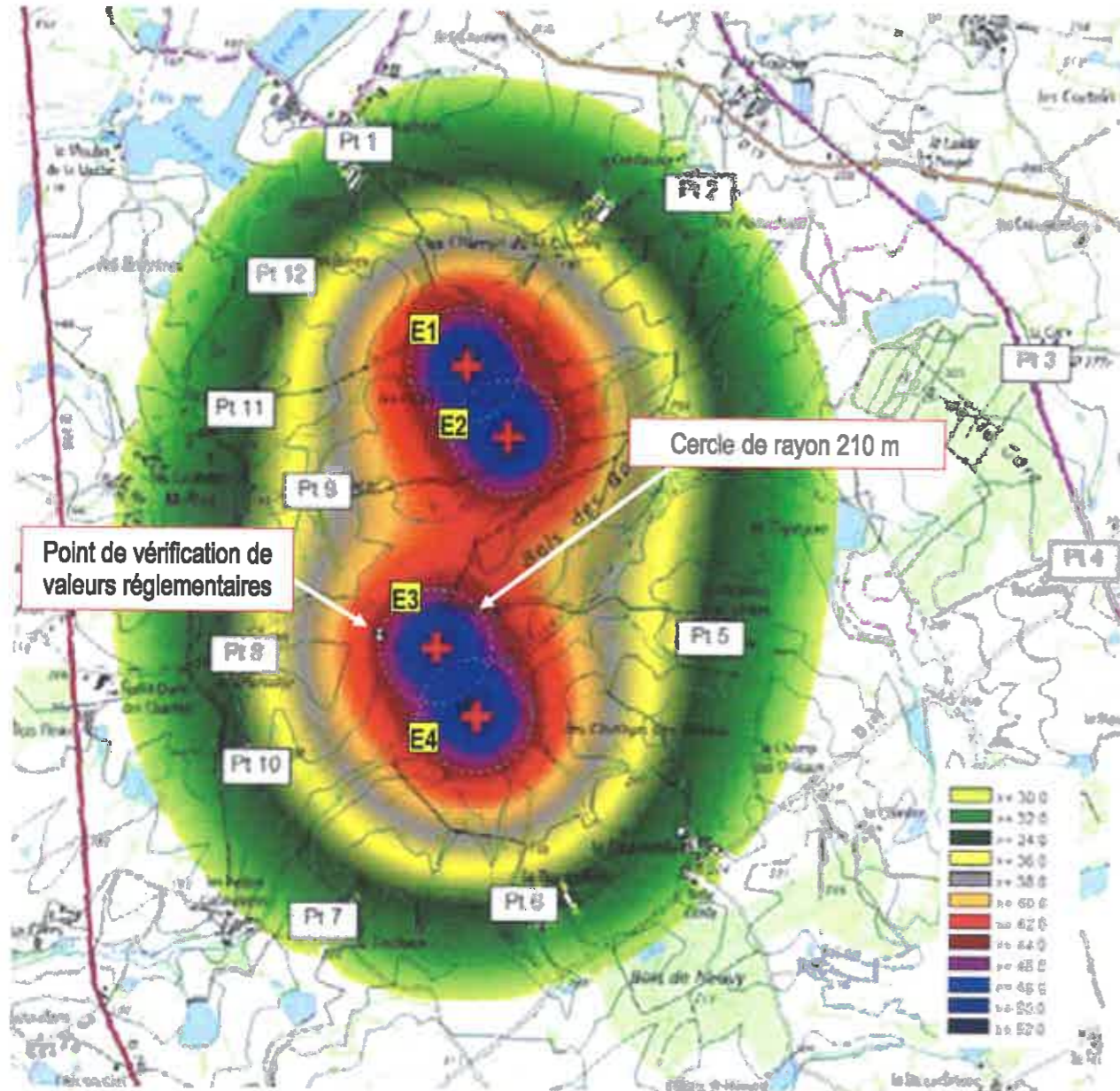
Vitesse de vent (m/s)	Niveau sonore maximal sur le périmètre de mesure de bruit (dB(A))	Niveau sonore maximal admissible sur le périmètre de mesure de bruit (dB(A))		Conformité
		Diurne	Nocturne	
3	33,0	70	60	Conforme
4	40,0			Conforme
5	43,0			Conforme
6	43,5			Conforme
7	43,5			Conforme
8	43,5			Conforme
≥ 9	43,5			Conforme

Les niveaux sonores calculés sur le périmètre de mesure de bruit sont systématiquement inférieurs à la valeur limite de 60 dB(A).

En référence aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les émergences ne sont prises en compte que lorsque le niveau de bruit ambiant (avec le bruit de l'activité) est supérieur à 35 dB(A).

Analyse : Aucune émergence non réglementaire n'est prévue avec l'application du plan de bridage.





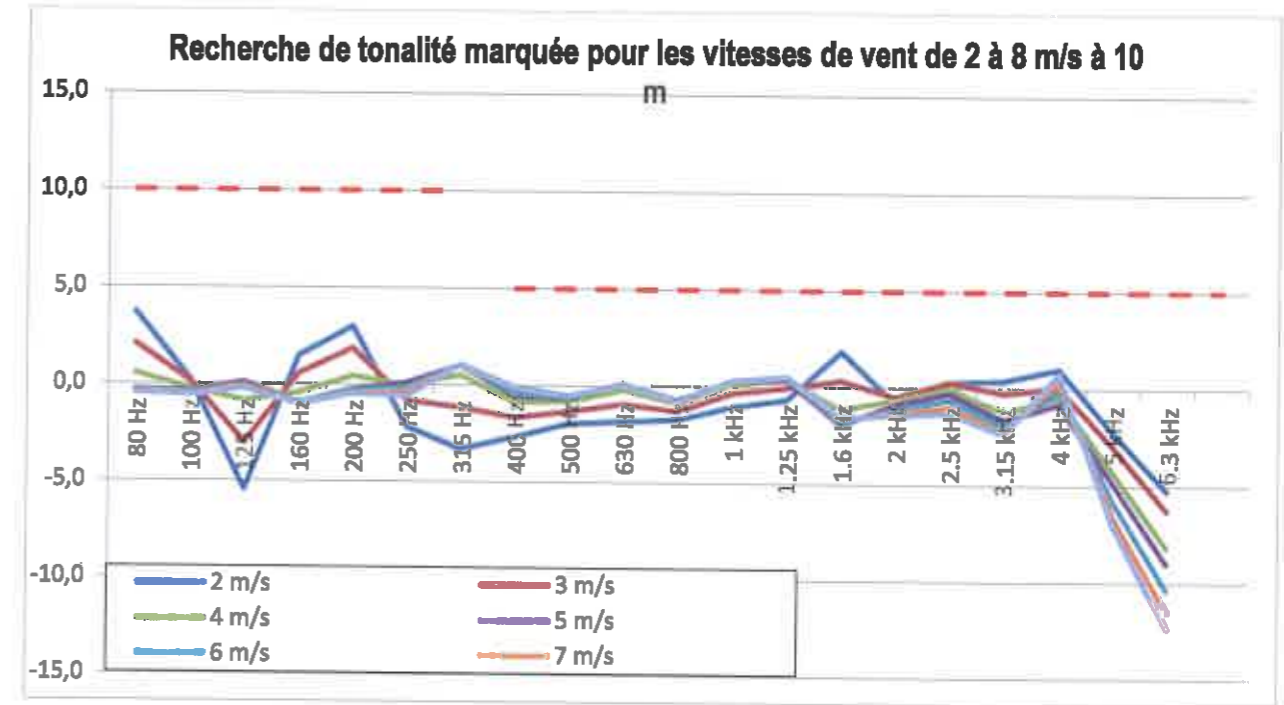
Carte de bruit en dB(A) de la contribution sonore prévisionnelle des éoliennes pour une vitesse de 8m/s

5.4. TONALITE MARQUEE

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau 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 suivants :

De 50 Hz à 315 Hz	De 400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne.



Aucun dépassement de la limite réglementaire n'est constaté. Ainsi, le spectre d'émission acoustique des machines ne présente pas de tonalité marquée au sens de la norme NFS 31-010.

5.5. INFRASONS

Les infrasons sont définis par des fréquences inférieures à 20 Hz et sont inaudibles par l'oreille humaine. Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou anthropique :

- Origine naturelle : orages, chutes d'eau, événements naturels tels que tremblements de terre ou tempêtes, obstacles au vent (arbres, falaises, etc.) ;
- Origine anthropique : circulation, chauffage, climatisation, activité industrielle, obstacles au vent (bâtiments, pylônes, éoliennes, etc.).

Les éoliennes génèrent des infrasons principalement du fait de leur exposition au vent, et accessoirement du fonctionnement de leurs équipements. Les infrasons ainsi émis sont faibles comparés à ceux de notre environnement habituel.

L'ANSES a ainsi conclu en 2017 que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'introduire des limites spécifiques aux infrasons et basses fréquences sonores mais recommande :

- de renforcer l'information des riverains de parcs éoliens en projet, au plus tôt dans le processus ;
- de systématiser le contrôle en continu du bruit des parcs en fonctionnement, au droit des riverains exposés ;
- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores.





6. CONCLUSION

La confrontation de notre analyse du paysage sonore initial du site issue d'une campagne de mesures longue durée avec le rayonnement acoustique prévisionnel du parc dans son environnement, simulé pour des machines de type Vestas V126 3,6 MW avec serrations de hauteur de moyeu 112 m, modèle représentatif et maximisant du gabarit défini pour le projet prévoyant des dimensions maximales de 175 m de hauteur totale et 126 m de diamètre de rotor avec une hauteur de moyeu comprise entre 106 et 118 m et 3,8 MW de puissance unitaire maximale, fait apparaître des émergences conformes en période diurne que ce soit en saison hivernale ou en saison estivale.

En période nocturne quelle que soit la saison, le parc éolien des Trois Sentiers respectera les critères réglementaires de protection du voisinage contre les nuisances sonores définis par le décret du 26 août 2011 en considérant un fonctionnement optimisé des éoliennes tel que décrit page 54.

Par ailleurs les niveaux sonores induits par le fonctionnement du parc éolien à l'intérieur du périmètre de mesure de bruit seront toujours inférieurs à la valeur limite de 60 dB(A), quelle que soit la vitesse du vent.

Les itinéraires d'approvisionnement ainsi que l'organisation du chantier feront l'objet d'une attention particulière afin d'en limiter l'impact sonore pendant la phase de travaux.

Une campagne de mesures acoustiques devra être réalisée à l'installation du parc éolien afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et, si nécessaire, de procéder à toute modification de fonctionnement des machines permettant d'assurer le respect de la législation.

Cette mesure de réception sera réalisée sur plusieurs jours pour couvrir l'ensemble des classes de vitesses de vent. Durant cette mesure le parc fonctionnera une heure sur deux pour permettre de mesurer le niveau sonore aux habitations les plus proches avec et sans fonctionnement du parc. L'écart entre ces deux valeurs, appelé émergence, permettra de valider la conformité réglementaire des émissions sonore du parc éolien.

Dans le cas où de futures analyses économiques aboutiraient au choix d'un modèle ou d'un fabricant d'éoliennes 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.

De plus, outre le respect de la réglementation, si des dérangements ou plaintes sont notés après la campagne de mesures de réception acoustique, wpd onshore France s'engage à faire les meilleurs efforts afin d'adapter le plan de fonctionnement. Certains critères de réduction supplémentaires peuvent être envisagés, comme un plafonnement de la contribution des éoliennes à 32 dB(A) quand des émergences trop importantes sont constatées, même avec un bruit ambiant mesuré inférieur à 35 dB(A).

Niort, le 9 octobre 2019

Pierre-François SAVIN

ANNEXES





ANNEXE 1 : ARRETE DU 26 AOUT 2011

JORF n°0198 du 27 août 2011

Texte n°14

ARRETE

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

NOR: DEVP1119348A

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

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

Vu le code de l'environnement, notamment le titre Ier de son livre V ;

Vu le code de l'aviation civile ;

Vu le code des transports ;

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

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

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

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

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

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

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

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

Arrête :

Article 1

Le présent arrêté est applicable aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées.

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

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

– les dispositions des articles de la section 4, de l'article 22 et des articles de la section 6 sont applicables au 1er janvier 2012 ;

– les dispositions des articles des sections 2, 3 et 5 (à l'exception de l'article 22) ne sont pas applicables aux installations existantes.

Section 1 : Généralités

Article 2

Au sens du présent arrêté, on entend par :

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

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

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

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

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





Zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

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

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

Section 2 : Implantation

Article 3

L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de :

500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 ;

300 mètres d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants et inflammables.

Cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur.

Article 4

L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens.

A cette fin, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile, de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar.

DISTANCE MINIMALE

d'éloignement en kilomètres

Radar météorologique	
Radar de bande de fréquence C	20
Radar de bande de fréquence S	30
Radar de bande de fréquence X	10
Radar de l'aviation civile	
Radar primaire	30
Radar secondaire	16
VOR (Visual Omni Range)	15
Radar des ports (navigations maritimes et fluviales)	
Radar portuaire	20
Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10

En outre, les perturbations générées par l'installation ne gênent pas de manière significative le fonctionnement des équipements militaires. A cette fin, l'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit des services de la zone aérienne de défense compétente sur le secteur d'implantation de l'installation concernant le projet d'implantation de l'installation.

Les distances d'éloignement indiquées ci-dessus feront l'objet d'un réexamen dans un délai n'excédant pas dix-huit mois en fonction des avancées technologiques obtenues.

Article 5

Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.

Article 6

L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.





Section 3 : Dispositions constructives

Article 7

Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

Cet accès est entretenu.

Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.

Article 8

L'aérogénérateur est conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 ou CEI 61 400-1 dans sa version de 2005 ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté. L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

En outre l'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation est conforme aux dispositions de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation.

Article 9

L'installation est mise à la terre. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010). L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

Les opérations de maintenance incluent un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre.

Article 10

Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables.

Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé.

Article 11

Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

Section 4 : Exploitation

Article 12

Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

Article 13

Les personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs.

Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.

Article 14

Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace.

Article 15

Avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :

- un arrêt ;
- un arrêt d'urgence ;
- un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.

Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur.





Article 16

L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.

Article 17

Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.

Article 18

Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Article 19

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées.

Article 20

L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.

Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.

Article 21

Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.

Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

Section 5 : Risques

Article 22

Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt ;
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation.

Article 23

Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur.

L'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur.

L'exploitant dresse la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et détermine les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps.

Article 24

Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- d'un système d'alarme qui peut être couplé avec le dispositif mentionné à l'article 23 et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai de soixante minutes ;
- d'au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.

Article 25

Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur est mis à l'arrêt dans un délai maximal de soixante minutes. L'exploitant définit une procédure de redémarrage de

