

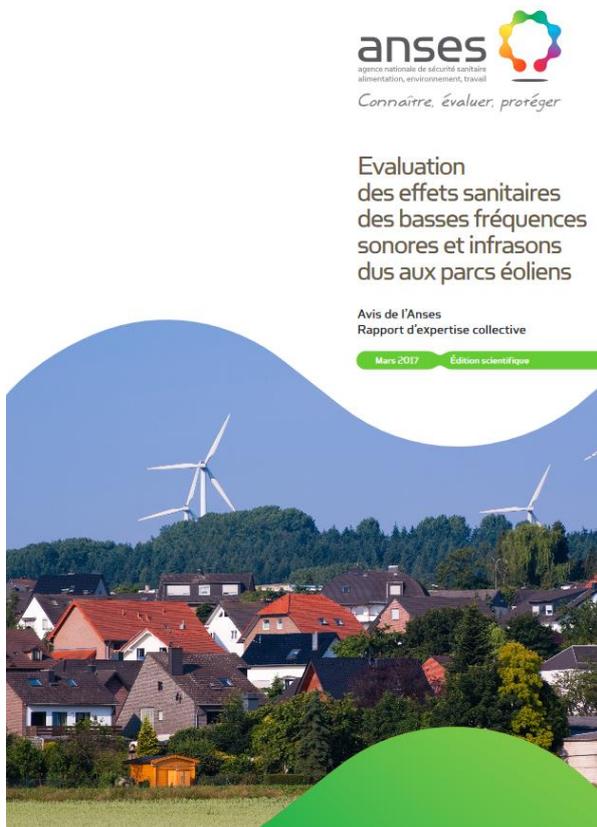
### 3.2.2. COMMENTAIRES SUR LES INFRASONS

Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine. Les sons de basses fréquences sont définis pour des fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz alors que les infrasons sont des sons générés avec des fréquences inférieures à 20 Hz.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique, par exemple :

- les activités humaines (exemple : trafic routier, activités agricoles, sites industriels, etc) dont les bruits ont une grande variabilité temporelle et dépendent des activités locales,
- le vent sur des obstacles,
- la végétation (sous l'effet du vent).

L'Anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ».



Ce document a pour objectif :

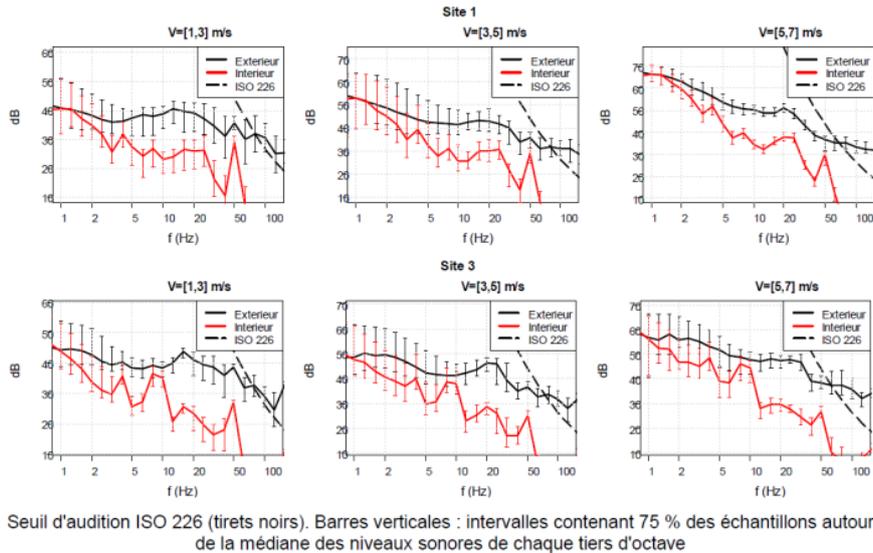
- de conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- d'étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;
- de mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons ;
- de proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.

Concernant les effets sanitaires, les réponses apportées s'appuient sur un très grand nombre de données disponibles. Dans un premier temps, il est constaté un fort déséquilibre entre les sources bibliographiques primaires (documents relatifs à des expériences ou études scientifiques originales) et secondaires (revues de la littérature scientifique ou articles d'opinion). En effet, les sources secondaires sont nombreuses alors que le nombre de sources primaires qu'elles sont censées synthétiser est limité. Cette particularité, ajoutée à la divergence très marquée des conclusions de ces revues, montre clairement l'existence d'une forte controverse publique sur cette thématique.

En l'absence de Directive européenne spécifique au bruit des éoliennes ou aux infrasons et basses fréquences de toutes sources sonores, il n'existe pas actuellement d'harmonisation réglementaire en Union Européenne sur ces sujets. Seuls des réglementations ou référentiels nationaux sont actuellement disponibles. Parmi les référentiels nationaux qui prennent en compte l'exposition aux bruits basses fréquences, seuls quelques-uns incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens, à l'exception des pénalités pour tonalités

marquées, lorsqu'elles sont présentes. Seul le Danemark a intégré officiellement la prise en compte des basses fréquences dans sa réglementation sur l'impact sonore des parcs éoliens. Mais les valeurs d'isolement prises pour le calcul des niveaux d'exposition aux basses fréquences sonores à l'intérieur des habitations sont controversées.

La campagne de mesure réalisée par l'Anses pour différents parcs éoliens confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. D'autre part, ces mesures ne montrent aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).



Spectres médians à l'extérieur (noir) et à l'intérieur (rouge) du logement

L'avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail donne les conclusions suivantes. De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz.

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. **L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par certains riverains minoritaires de parcs éoliens.**

L'Anses conclut 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 existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.

Dans ce contexte, l'Agence recommande :

- de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, notamment en transmettant des éléments d'information relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés et en facilitant la participation aux enquêtes publiques ;
- de renforcer la surveillance de l'exposition aux bruits, en systématisant les contrôles des émissions sonores des éoliennes avant et après leur mise en service et en mettant en place des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (par exemple en s'appuyant sur ce qui existe déjà dans le domaine aéroportuaire) ;
- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores, notamment au vu des connaissances récemment acquises chez l'animal et en étudiant la faisabilité de réaliser une étude épidémiologique visant à observer l'état de santé des riverains de parcs éoliens.

L'Agence rappelle par ailleurs que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation soit évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance, au minimum de 500 m, peut être étendue à l'issue de la réalisation de l'étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites d'exposition au bruit.

**On ne peut donc pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains.**

### **3.2.3. COMMENTAIRES SUR LES EFFETS EXTRA-AUDITIFS DU BRUIT**

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

#### **Les perturbations du sommeil**

Il est démontré que le bruit peut entraîner une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraîne des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Anses, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Puisqu'il y a une distance réglementaire d'au moins 500 m par rapport aux habitations, le niveau sonore d'un parc éolien n'atteint pas les 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation. Il n'y aura donc pas de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

#### **Les troubles chroniques du sommeil**

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires.

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

### **Les effets sur la sphère végétative**

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- Le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique.
- Le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise.
- Le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

### **Les effets sur le système endocrinien et immunitaire**

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entraîner une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle.

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport.

### **Les effets sur la santé mentale**

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

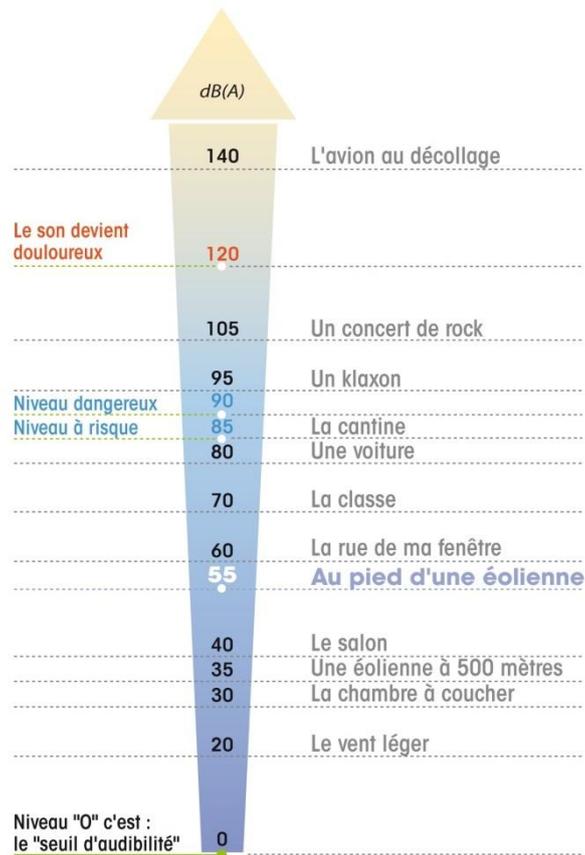
Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié de 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Eoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.

Ce même rapport précise, **qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité** (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

### 3.2.4. ECHELLE DE BRUIT

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-dessous permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore au pied d'une éolienne est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ».



*Echelle de bruit (Source : France Energie Eolienne)*

### 3.3. PARTICULARITE DU BRUIT DES EOLIENNES

Les trois phases de fonctionnement suivantes sont généralement retenues pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s à hauteur nacelle, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.
- A partir d'une vitesse d'environ 3 m/s à hauteur nacelle, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. On notera que la variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.
- Au-delà de 15 m/s à à hauteur nacelle, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

**L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production nominale, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.**

**La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 et 10 m/s à hauteur standardisée et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.**

## 4. ETAT INITIAL

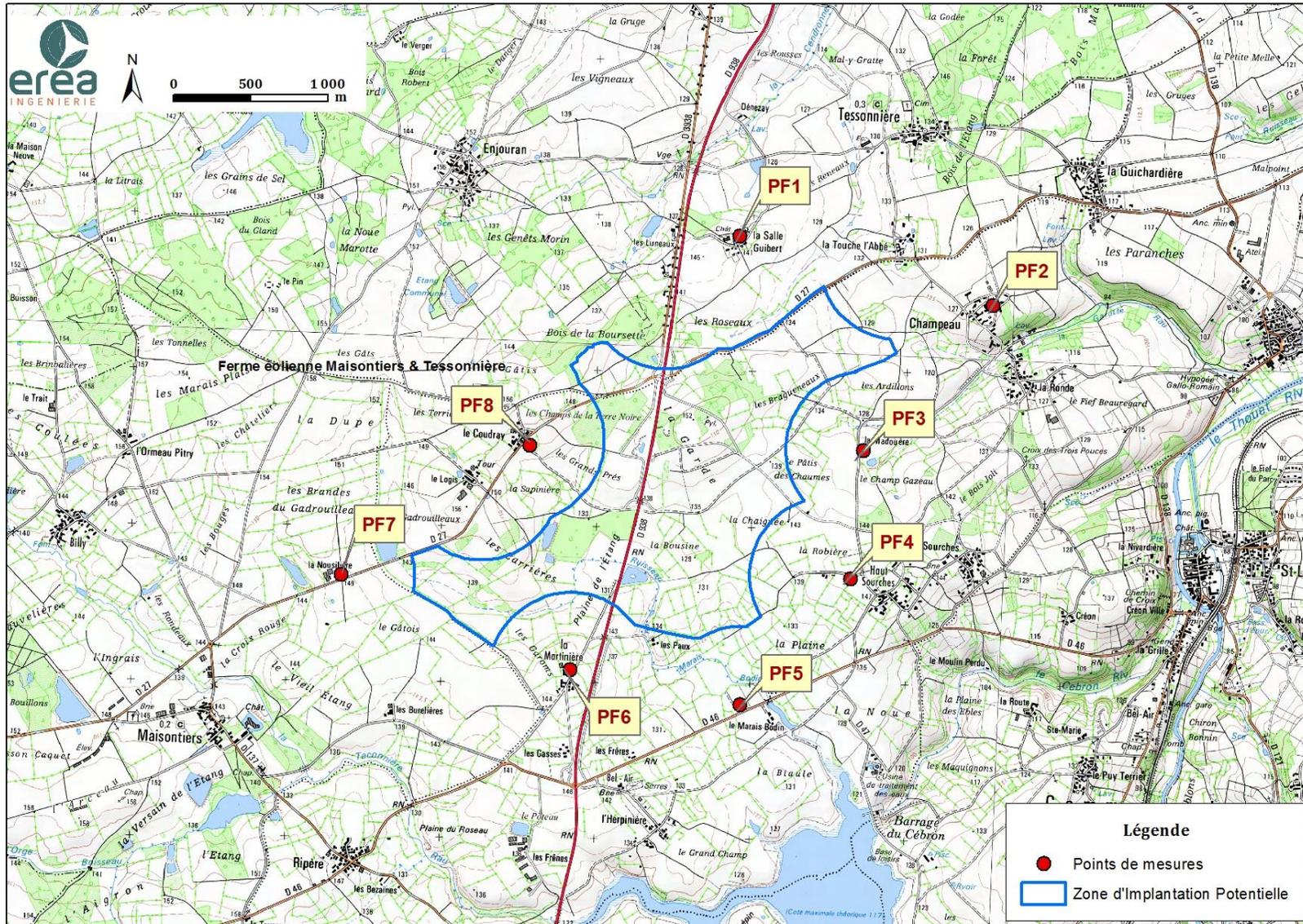
---

### 4.1. DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesures *in situ* a été réalisée sur une période de 27 jours, du 10 septembre au 7 octobre 2019, afin de caractériser au mieux les différentes ambiances sonores présentes autour de la zone d'implantation des éoliennes. La période de mesures est très longue, ce qui permet d'avoir une bonne représentativité des mesures sur le site et de nombreuses données fortement fiabilisées.

Cette campagne se compose de **8 points fixes**, placés au droit des habitations les plus exposées à la zone d'implantation potentielle du projet. L'ambiance sonore générale est représentative d'une zone rurale principalement marquée par les activités agricoles, par la route départementale (D938) ainsi que par une cimenterie en activité se trouvant au nord du projet.

La carte suivante localise les 8 points de mesures autour de la zone d'implantation potentielle du projet.



Localisation des points de mesures acoustiques

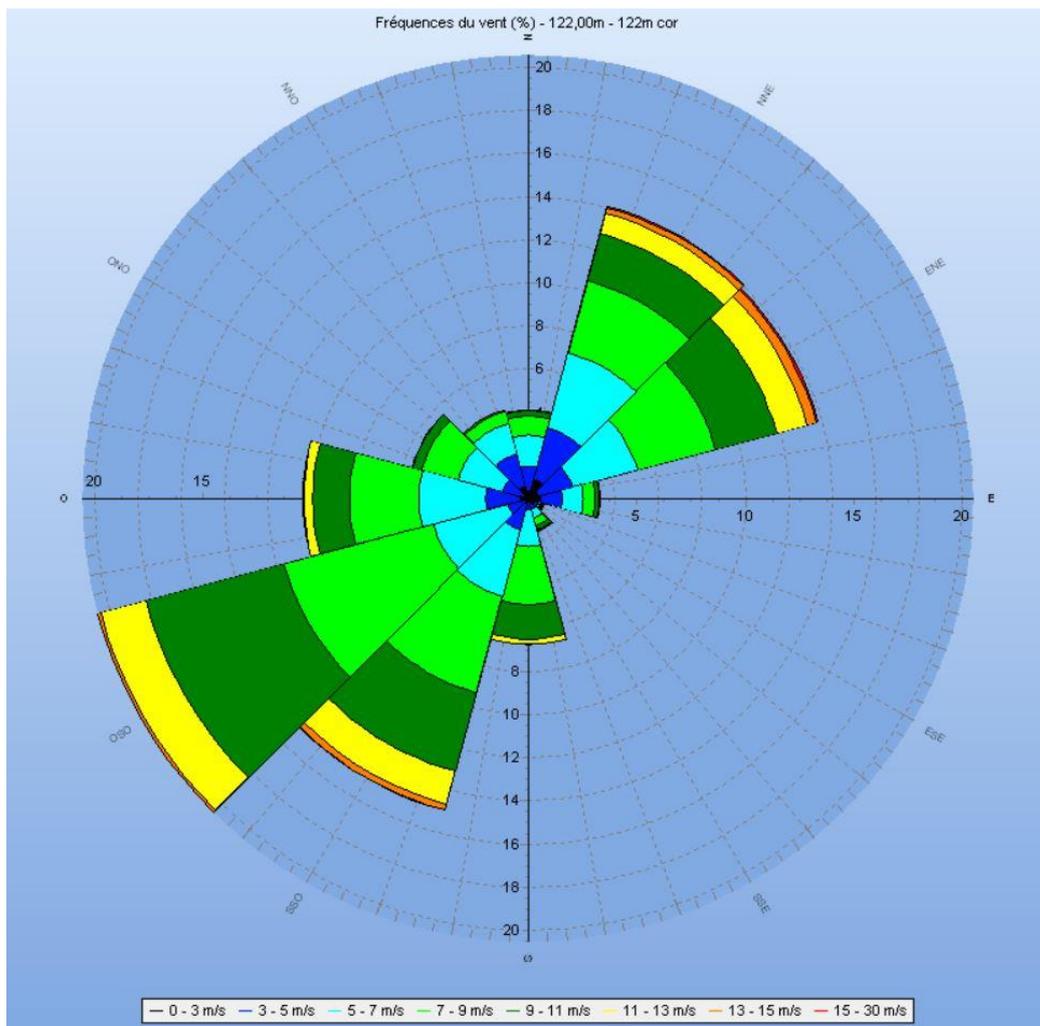
Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires de durée une seconde pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément à la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs de statistiques de type FUSION (classe I) de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

Les données météorologiques sont relevées à l'aide d'un mât placé sur le site. Il est constitué de plusieurs anémomètres disposés à différentes hauteurs (120m, 100m, 80m, 60m et 40m). Les vitesses et directions de vent sont relevées toutes les 10 minutes permettant ainsi d'analyser les niveaux sonores mesurés en fonction de ces données.

Les conditions météorologiques étaient les suivantes lors de la campagne de mesures acoustiques se déroulant du 10 septembre au 7 octobre 2019 :

- La vitesse de vent standardisée (à 10 m du sol) maximale relevée est de 11,9 m/s en période de jour et 8,8 m/s en période de nuit ;
- Le vent provient principalement des secteurs nord-est et sud-ouest sur la période de mesures ;
- Aucunes précipitations ont été observées durant la période de mesures.



Roses des vents du 10 septembre au 7 octobre 2019



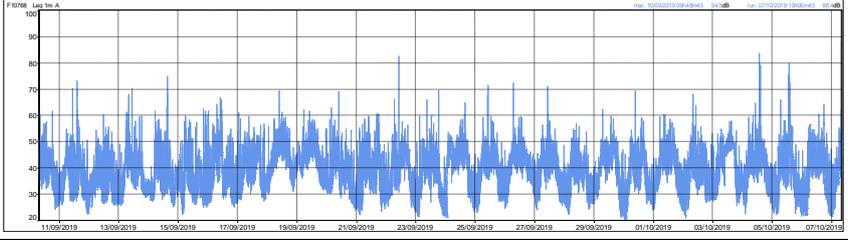
## 4.2. PRESENTATION DES POINTS DE MESURES

Pour les 8 points de mesures, les fiches ci-après présentent les informations suivantes :

- caractéristiques du site
- photographies et repérage du point de mesure
- évolution temporelle du niveau de bruit
- listing des niveaux  $L_{Aeq}$  et  $L_{50}$  sur chaque période réglementaire de jour et de nuit
- niveau  $L_{Aeq}$  moyen sur chacune des périodes réglementaires.

### Remarque :

Si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences. Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux  $L_{50}$  (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart de ces évènements particuliers sont évacués automatiquement.

PROJET EOLIEN		Mesure PF1 septembre/octobre 2019			
Localisation de la mesure :	2 La Salle Guibert, 79600 TESSONNIERE	Longitude : 49° 50' 00.35 N Latitude : 03° 43' 22.24 E			
Date de la mesure :	du 10 septembre au 7 octobre 2019				
Durée de la mesure :	27 jours	Appareil de mesures : Fusion n°10768 - 01 dB			
 <p>Point de mesure</p>	Période de jour (7h-22h)	Période de nuit (22h-7h)			
	L <sub>Aeq</sub> moyen en dB(A)	53.9	38.2		
Observations	L'habitation est située au nord de la zone du projet. L'ambiance sonore est marquée par le bruit de la route départementale RD938 qui est très fréquentée de jour, moins de nuit. Ainsi on remarque des niveaux acoustiques élevés de jour et plus modérés de nuit. Une cimenterie, située à environ 5 km de l'habitation, est parfois audible.				
 <p>Vue vers habitation</p>	 <p>Vue vers projet</p>				
					
	Début	Fin	Période	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>50</sub>
	10/09/2019 22:00	11/09/2019 07:00	Nuit	34.6	31.1
	11/09/2019 07:00	11/09/2019 22:00	Jour	48.7	36.5
	11/09/2019 22:00	12/09/2019 07:00	Nuit	34.5	31.1
	12/09/2019 07:00	12/09/2019 22:00	Jour	41.5	32.9
	12/09/2019 22:00	13/09/2019 07:00	Nuit	34.0	29.4
	13/09/2019 07:00	13/09/2019 22:00	Jour	47.5	39.3
	13/09/2019 22:00	14/09/2019 07:00	Nuit	32.3	31.2
	14/09/2019 07:00	14/09/2019 22:00	Jour	48.9	35.2
	14/09/2019 22:00	15/09/2019 07:00	Nuit	36.4	32.0
	15/09/2019 07:00	15/09/2019 22:00	Jour	43.9	33.4
	15/09/2019 22:00	16/09/2019 07:00	Nuit	44.4	30.2
	16/09/2019 07:00	16/09/2019 22:00	Jour	49.5	37.7
	16/09/2019 22:00	17/09/2019 07:00	Nuit	40.1	30.7
	17/09/2019 07:00	17/09/2019 22:00	Jour	44.7	39.4
	17/09/2019 22:00	18/09/2019 07:00	Nuit	40.0	33.7
	18/09/2019 07:00	18/09/2019 22:00	Jour	50.6	46.5
	18/09/2019 22:00	19/09/2019 07:00	Nuit	42.3	39.3
	19/09/2019 07:00	19/09/2019 22:00	Jour	49.0	45.2
	19/09/2019 22:00	20/09/2019 07:00	Nuit	42.4	33.3
	20/09/2019 07:00	20/09/2019 22:00	Jour	45.4	38.1
	20/09/2019 22:00	21/09/2019 07:00	Nuit	37.5	27.4
	21/09/2019 07:00	21/09/2019 22:00	Jour	46.4	37.6
	21/09/2019 22:00	22/09/2019 07:00	Nuit	34.6	30.3
	22/09/2019 07:00	22/09/2019 22:00	Jour	53.9	41.1
	22/09/2019 22:00	23/09/2019 07:00	Nuit	37.9	29.2
	23/09/2019 07:00	23/09/2019 22:00	Jour	46.2	38.5
	23/09/2019 22:00	24/09/2019 07:00	Nuit	43.3	31.1
	24/09/2019 07:00	24/09/2019 22:00	Jour	47.4	43.6
	24/09/2019 22:00	25/09/2019 07:00	Nuit	34.3	30.3
	25/09/2019 07:00	25/09/2019 22:00	Jour	47.4	41.4
	25/09/2019 22:00	26/09/2019 07:00	Nuit	37.0	32.6
	26/09/2019 07:00	26/09/2019 22:00	Jour	47.4	42.8
	26/09/2019 22:00	27/09/2019 07:00	Nuit	37.2	34.5
	27/09/2019 07:00	27/09/2019 22:00	Jour	46.8	41.1
	27/09/2019 22:00	28/09/2019 07:00	Nuit	32.8	29.4
	28/09/2019 07:00	28/09/2019 22:00	Jour	43.0	37.9
	28/09/2019 22:00	29/09/2019 07:00	Nuit	34.0	32.0
	29/09/2019 07:00	29/09/2019 22:00	Jour	46.4	43.0
	29/09/2019 22:00	30/09/2019 07:00	Nuit	33.4	27.7
	30/09/2019 07:00	30/09/2019 22:00	Jour	45.4	37.7
	30/09/2019 22:00	01/10/2019 07:00	Nuit	34.9	31.9
	01/10/2019 07:00	01/10/2019 22:00	Jour	47.3	43.2
	01/10/2019 22:00	02/10/2019 07:00	Nuit	35.2	30.8
	02/10/2019 07:00	02/10/2019 22:00	Jour	45.5	37.5
	02/10/2019 22:00	03/10/2019 07:00	Nuit	36.6	31.1
	03/10/2019 07:00	03/10/2019 22:00	Jour	47.1	46.1
	03/10/2019 22:00	04/10/2019 07:00	Nuit	37.8	32.8
	04/10/2019 07:00	04/10/2019 22:00	Jour	57.8	41.1
	04/10/2019 22:00	05/10/2019 07:00	Nuit	34.8	30.4
	05/10/2019 07:00	05/10/2019 22:00	Jour	58.4	37.7
	05/10/2019 22:00	06/10/2019 07:00	Nuit	32.9	28.0
	06/10/2019 07:00	06/10/2019 22:00	Jour	46.2	40.5
	06/10/2019 22:00	07/10/2019 07:00	Nuit	35.8	30.6