

RAPPORT D'ÉTUDE ACOUSTIQUE N°R190136-VF

Mesures acoustiques de réception – Décembre 2018
Parc éolien de Varades (44)

GROUPE QUADRAN

84 quai de la Fosse
44100 NANTES

Date : Le 26 janvier 2019

Chargé d'affaire : Vincent Filiot



Cabinet d'Acoustique Delhom & Associés
SARL au capital de 10000 €
RCS Toulouse B 399 593 276 - APE 7112B
contact@acoustique-delhom.com
www.acoustique-delhom.com

AGENCE DE PARIS
86bis Rue de la République
92800 Puteaux
Tél. +33 (0)1 40 81 03 54

AGENCE DE TOULOUSE
ZA de Tourneris - Lot 1
31470 Bonrepos / Aussonnelle
Tél. +33 (0)5 61 91 64 90
Fax. +33 (0)5 61 91 09 72

TABLE DES MATIERES

1	OBJET -----	3
2	DEFINITIONS -----	4
3	LA REGLEMENTATION APPLICABLE -----	5
4	LES MESURAGES -----	6
4.1	DESCRIPTIF DE L'INTERVENTION	6
4.2	LA METHODE DE MESURAGE	6
4.3	APPAREILLAGE DE MESURES	7
4.4	EMPLACEMENTS DE MESURAGE	7
4.5	FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS	11
4.6	INTERVALLES DE TEMPS	11
5	RESULTATS DES MESURES EN Z.E.R. -----	12
5.1	GENERALITE SUR LA METHODOLOGIE (PROJET DE NORME NF S 31-114)	12
5.2	NIVEAUX SONORES EN Z.E.R. – VENT DE SUD-OUEST	13
5.2.1	LA MORINIÈRE	13
5.2.2	LES BRUYERES	15
5.2.3	LA MARTINIÈRE	17
5.2.4	VILLEBESLAY	19
5.2.5	LE MOULIN POTIRON	21
5.2.6	LA MAISON NEUVE	23
5.3	RESULTATS OBTENUS SUR LE PERIMETRE DE MESURES	25
6	SYNTHESE DES RESULTATS -----	26
7	ANNEXE 1 : SCHEMA D'EXPLICATION : METHODE D'ANALYSE DE LA NORME NF S 31-11427	

1 OBJET

La société **QUADRAN** a confié à **DELHOM ACOUSTIQUE** une mission de mesures acoustiques afin de caractériser les niveaux sonores générés en zones à émergence réglementée par les éoliennes du parc de Varades (44).

Cette intervention s'effectue conformément à 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.

Les mesures concernent :

- Les émergences générées en différentes zones à émergence réglementée ;
- Le niveau de bruit ambiant sur le périmètre de mesure de bruit du parc éolien.

Le présent rapport rend compte de cette mission.

Niveau de pression acoustique : vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression acoustique de référence (20 μ Pa). Il s'exprime en décibels (dB).

Niveau de pression acoustique dans une bande déterminée : niveau de pression acoustique efficace produite par les composantes d'une vibration acoustique dont les fréquences sont contenues dans la bande considérée.

Niveau acoustique fractile, $L_{AN,\tau}$: par analyse statistique de L_{Aeq} courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % du temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est $L_{AN,\tau}$ par exemple $L_{A90,15}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Bruit ambiant : 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 ou éloignées.

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Dans notre cas, il s'agit du bruit généré au voisinage par le fonctionnement des éoliennes.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré. Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et de bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et des équipements.

Émergence : modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Zone à émergence réglementée :

- 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).
- 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.
- 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 de chaque éolienne et de rayon R défini par :

$$R = 1.2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor}).$$

3

LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE

Le bruit généré par le fonctionnement des éoliennes entre dans le champ d'application 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.

Celui-ci fixe les valeurs de l'émergence admises dans les zones à émergence réglementée. Ces émergences limites sont calculées à partir des valeurs suivantes : 5 décibels A (dB(A)) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-dessous :

Tableau 1. *Détermination du terme correctif en fonction de la durée d'apparition*

DURÉE CUMULÉE d'apparition du bruit particulier : T	TERME CORRECTIF en dB(A)
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

Les installations étant susceptibles de générer du bruit pendant plus de 8 heures, nous retiendrons un terme correctif nul pour la définition des émergences à respecter, soit :

- 5 dB(A) en période diurne ;
- 3 dB(A) en période nocturne.

Toutefois, l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A).

L'arrêté du 26 août 2011 fixe également un périmètre de mesure de l'installation avec le paramètre R défini par : $R = 1.2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).

Sur le ou les périmètre(s) de mesures du bruit de l'installation, le niveau de bruit ambiant maximal est limité à :

- 70 dB(A) en période diurne ;
- 60 dB(A) en période nocturne.

Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit ambiant maximal est alors contrôlé pour chaque éolienne de l'installation à la distance R.

Enfin tel qu'explicité par l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, les mesures de contrôle doivent être effectuées selon les dispositions de la norme NFS31-114 en vigueur 6 mois après la publication du présent arrêté, ou à défaut de sa version de juillet 2011.

4 LES MESURAGES

4.1 DESCRIPTIF DE L'INTERVENTION

Une série de mesurage a été effectuée sur le secteur du parc éolien de Varades(44). Les relevés ont été réalisés par la société **DELHOM ACOUSTIQUE** du 12 au 23 décembre 2018 pour les vents à tendance sud-ouest, correspondant au secteur le plus fréquent du site.

Les éoliennes de Varades (44) ont donc fonctionné en mode « marche/arrêt » durant la période de mesures.

Les mesurages ont été effectués conformément à la norme NFS 31-010 et au projet de norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011, sans déroger à aucune de leurs dispositions. Les paragraphes suivants rendent compte de l'intervention réalisée.

4.2 LA MÉTHODE DE MESURAGE

La norme NFS 31-010 fait référence à deux méthodes de mesurage qui se différencient par les exigences relatives aux moyens matériels à mettre en œuvre, à l'instrumentation utilisée, à la nature du bruit particulier émis et à la situation acoustique existante :

- La méthode dite « de contrôle » ;
- La méthode dite « d'expertise ».

La méthode de contrôle est utilisable pour détecter une émergence supérieure à 3 dB(A) ou pour mettre en évidence l'absence d'émergence en dB(A) si aucun des deux niveaux ne fluctue de plus de 2 dB(A) et si la différence de niveau détectée entre le bruit ambiant et le bruit résiduel est inférieure ou égale à 1 dB(A). La méthode de contrôle s'applique aux situations répondant aux conditions ci-après :

- Sources identifiées ;
- Durée et fréquence d'apparition des sources reproductibles ;
- Evolution temporelle du niveau sonore reproductible à chaque apparition ;
- Absence de bruit à tonalité marquée ;
- Situations ne nécessitant pas l'utilisation d'un indice fractile.

La méthode d'expertise fait appel à des descripteurs complémentaires de l'émergence en termes de Leq. Elle nécessite des mesurages pendant une période d'observation importante afin d'améliorer la convergence des résultats.

Compte tenu de la situation acoustique considérée, c'est la méthode dite d'expertise qui a été retenue.

4.3 APPAREILLAGE DE MESURES

Six appareils de mesures ont été utilisés. Le tableau suivant en présente la liste :

Tableau 2. *Appareillage de mesure utilisé*

APPAREILS	MARQUE	TYPE	N° DE SERIE	CLASSE
Calibreur	01dB	Cal21	34682915	1
Sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T240389	1
Sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T240388	1
Sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T244713	1
Sonomètre intégrateur	Cesva	SC310	T244716	1
Sonomètre intégrateur	01 dB	Solo	11748	1
Sonomètre intégrateur	01 dB	Solo	10998	1

Les appareils ont été calibrés avant chaque mesurage à l'aide du calibreur Cal21 de classe 1 (N° série : 34682915) vérifié périodiquement par le L.N.E. (Laboratoire National d'Essais), et possédant un certificat d'étalonnage en cours de validité.

La chaîne de mesurage a également été vérifiée par le L.N.E. (Laboratoire National d'Essais) et possède un certificat de vérification en cours de validité. Les enregistrements ont été dépouillés à l'aide des logiciels dBTrait32 et Capture Studio.

4.4 EMBLEMES DE MESURAGE

Pour la série de mesurages, 9 emplacements en zone à émergences réglementées (ZER) ont été retenus pour caractériser la situation acoustique du parc éolien existant vis-à-vis de son environnement.

Les points de contrôles correspondent aux voisinages suivants :

- **Z.E.R. 1** : La Morinière ;
- **Z.E.R. 2** : Les Bruyères ;
- **Z.E.R. 3** : La Martinière ;
- **Z.E.R. 4** : Villebeslay ;
- **Z.E.R. 5** : Le Moulin Potiron ;
- **Z.E.R. 6** : La Maison Neuve ;

Le plan de la page suivante présente ces points de mesures.

Le Plan ci-dessous rend compte des positions des points de mesures

Figure 1. Implantation des points de contrôle – Site de Varades



Le tableau ci-dessous rend compte des points de mesures du bruit résiduel.

Lieu-dit	Photo	Coordonnées WGS84
La Morinière		<p>47.449940° -1.033012°</p>
Les Bruyères		<p>47.446063° -1.014885°</p>
La Martinière		<p>47.439155° -1.016897°</p>
Villebeslay		<p>47.438005° -1.022135°</p>
Le Moulin Potiron		<p>47.437025° -1.036927°</p>

Lieu-dit	Photo	Coordonnées WGS84
La Maison Neuve		47.443330° -1.035802°

4.5 FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

Les éoliennes de Varades sont susceptibles de fonctionner en continu de jour et de nuit dès que les vitesses de vent sont suffisantes.

Afin de contrôler les émergences, des arrêts des éoliennes ont été provoqués du 12 au 23 décembre 2018 avec une alternance marche/arrêt.

Les éoliennes étaient en fonction standard durant l'intervention

4.6 INTERVALLES DE TEMPS

Nous avons retenu comme intervalles d'observation les périodes de fonctionnement des installations décrites ci-dessus.

Nous avons retenu comme intervalles de référence, les périodes suivantes :

- Période diurne : 07h00 à 22h00 ;
- Période nocturne : 22h00 à 07h00 ;

5 RÉSULTATS DES MESURES EN Z.E.R.

5.1 GÉNÉRALITÉ SUR LA MÉTHODOLOGIE (PROJET DE NORME NF S 31-114)

Les niveaux de bruit ont été mesurés pour différentes vitesses de vent pendant et hors fonctionnement des éoliennes. Les vitesses et orientations de vent ont été relevées toutes les 10 minutes sur les anémomètres des nacelles. Les vitesses de vent ont été ramenées à la hauteur de référence (10 m) avec l'équation standardisée de la norme. La valeur retenue pour chaque intervalle est la moyenne sur les 3 séries de données les plus cohérentes les unes par rapport aux autres.

Conformément à la norme NFS 31-114, une analyse statistique a été utilisée pour caractériser les niveaux de bruit pendant et hors fonctionnement de ces éoliennes en chaque point de contrôle retenu, pour des vitesses de 3 m/s à 8 m/s à la hauteur standardisée de 10 m.

Pour l'ensemble des mesures, et après avoir éliminé les valeurs non représentatives des niveaux de bruit mesurés (passage de véhicules, travaux agricoles, ...), nous avons reporté, sur un graphique, les valeurs des indices fractiles L50 intégrés sur un intervalle de 10 minutes en fonction des vitesses moyennes de vent présent sur le site à 10 m de hauteur pendant ces mêmes périodes.

Chaque classe de vent est définie par un intervalle de 1 m/s centré sur la valeur de vitesse de vent étudiée. On calcule ensuite la médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée. Cette valeur sera associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée, pour former le couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut). Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit sera déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) des classes de vitesse de vent contiguës conformément à la méthode la norme NF S 31-114.

Remarque : pour chaque classe de vitesse de vent, un nombre minimal de 10 descripteurs (L50 moyen) est nécessaire pour calculer l'indicateur de bruit de cette classe. Lorsque le nombre de descripteurs est inférieur à 10, les valeurs sont données à titre indicatif dans les tableaux des pages suivantes.

Pour chaque classe de vitesse de vent, l'indicateur d'émergence est défini comme étant la différence entre l'indicateur de bruit ambiant et l'indicateur de bruit résiduel, dans le cas où ces derniers ont pu être tous deux calculés.

Notons que les incertitudes évaluées par le projet de norme NF S 31-114 permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec des seuils réglementaires ou contractuels. Lors d'une comparaison avec des seuils, les niveaux ambiants et les différences de niveaux (émergences) devront préalablement être diminués de leur incertitude totale respective assortie du facteur d'élargissement adapté, permettant de conclure sur une éventuelle non-conformité de l'installation.

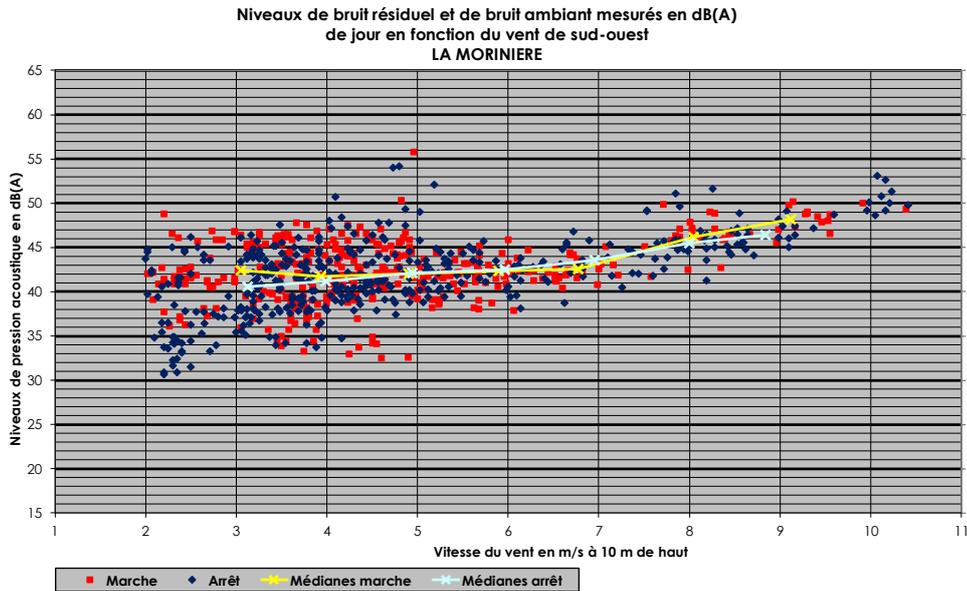
Les graphes des analyses statistiques pour les valeurs mesurées en dB(A) dans les zones à émergences réglementées étudiées sont présentés dans les pages suivantes. Les tableaux de résultats des pages suivantes rendent compte des niveaux de bruit ambiant et résiduel mesurés. Ces tableaux indiquent également les émergences moyennes en fonction de la vitesse de vent à 10 m de hauteur ainsi que de leurs incertitudes associées.

5.2

NIVEAUX SONORES EN Z.E.R. – VENT DE SUD-OUEST

5.2.1

La Morinière

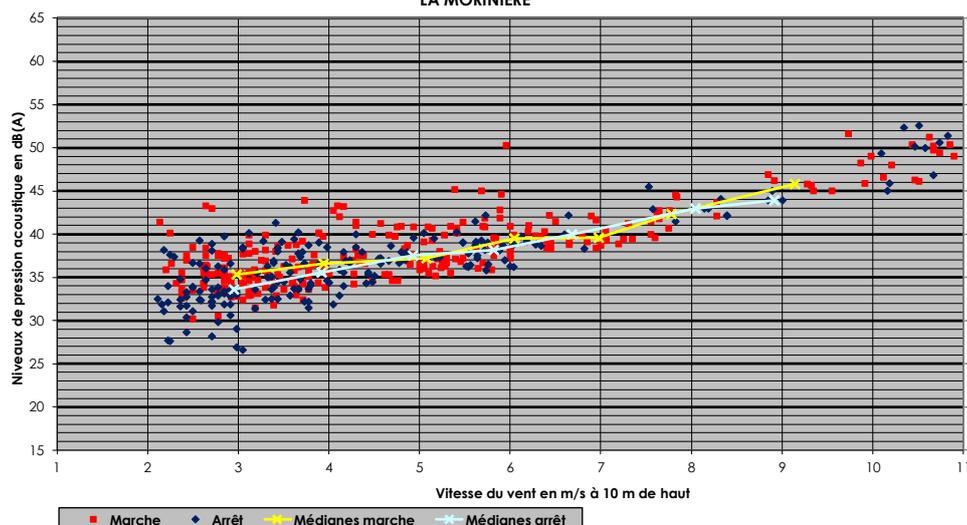


N.B. : La valeur médiane des niveaux de bruit résiduels est parfois supérieure à celle du bruit ambiant. Cela signifie que les niveaux sont globalement confondus pour ces classes de vitesses de vent : ces écarts statistiques viennent de la dispersion des valeurs.

		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE DIURNE						
Voisinage		Z.E.R. 1 : LA MORINIÈRE						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	42.4	41.7	42.0	42.4	43.2	46.1	48.0
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	41.0	40.4	40.8	41.1	41.9	44.8	46.6
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	40.5	41.2	42.1	42.5	43.6	45.5	46.6
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.9	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	1.4
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	1.0
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	0.7	< 0.5					
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant mesurés en dB(A)
de nuit en fonction du vent de sud-ouest
LA MORINIÈRE

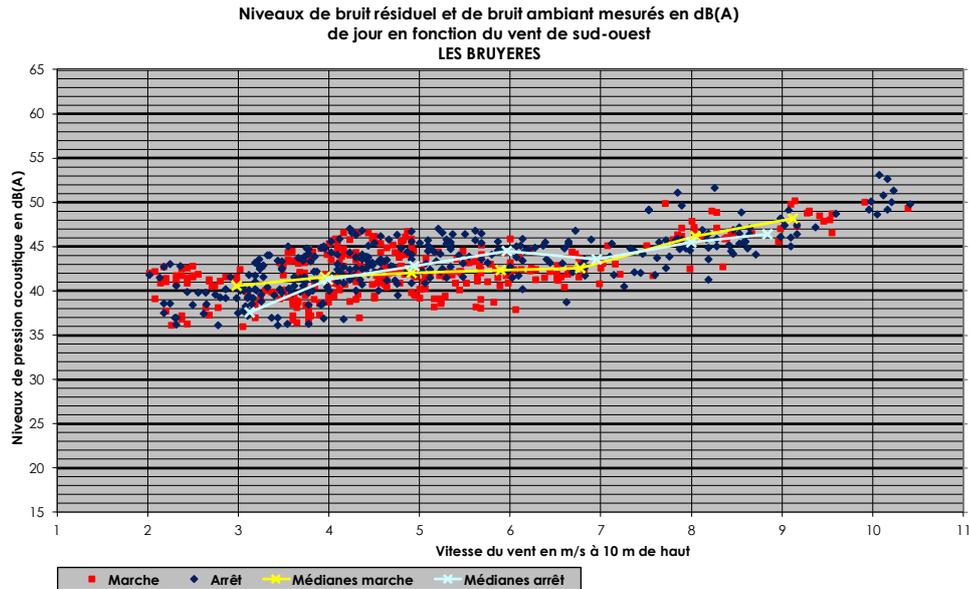


N.B. : La valeur médiane des niveaux de bruit résiduels est parfois supérieure à celle du bruit ambiant. Cela signifie que les niveaux sont globalement confondus pour ces classes de vitesses de vent : ces écarts statistiques viennent de la dispersion des valeurs.

		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE NOCTURNE						
Voisinage		Z.E.R. 1 : LA MORINIÈRE						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	35.3	36.6	37.2	39.4	39.6	42.9	45.4 (*)
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3 (*)
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	34.0	35.2	35.8	38.1	38.4	41.5	44.1 (*)
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	33.7	35.8	37.6	38.6	40.7 (*)	42.9 (*)	44.0 (*)
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.6	0.8	< 0.5	0.8	< 0.5 (*)	0.1 (*)	1.4 (*)
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.8	1.0	0.8	0.8	2.0 (*)	1.1 (*)	0.8 (*)
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	0.8	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5 (*)	< 0.5 (*)	0.7 (*)
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

5.2.2 Les Bruyères



N.B. : La valeur médiane des niveaux de bruit résiduels est parfois supérieure à celle du bruit ambiant. Cela signifie que les niveaux sont globalement confondus pour ces classes de vitesses de vent : ces écarts statistiques viennent de la dispersion des valeurs.

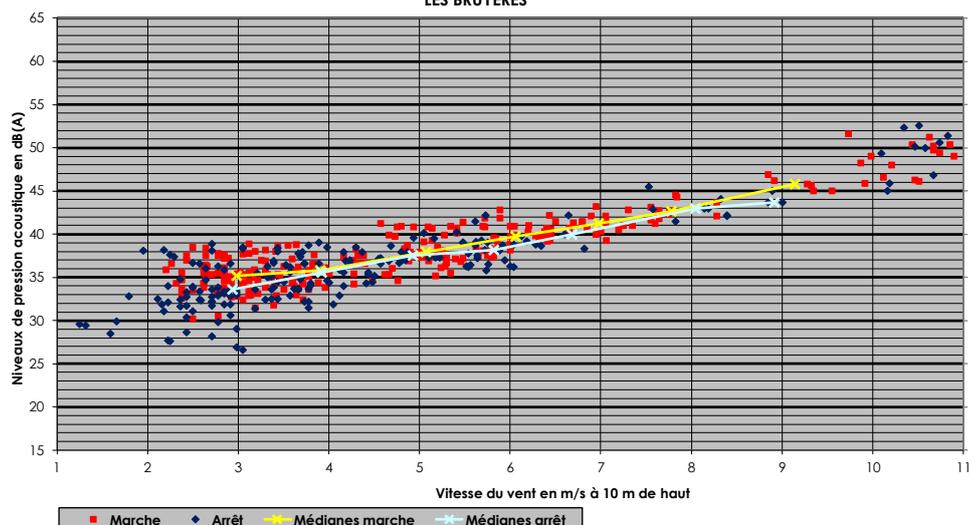
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE DIURNE						
Voisinage		Z.E.R. 2 : LES BRUYERES						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	40.6	41.6	42.0	42.4	43.2	46.1	48.0
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	39.3	40.2	40.8	41.1	41.9	44.8	46.6
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	37.1	41.3	42.9	44.5	43.6	45.5	46.6
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	3.5	0.3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	1.4
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	1.0
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	2.6	< 0.5					
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant mesurés en dB(A)
de nuit en fonction du vent de sud-ouest
LES BRUYERES



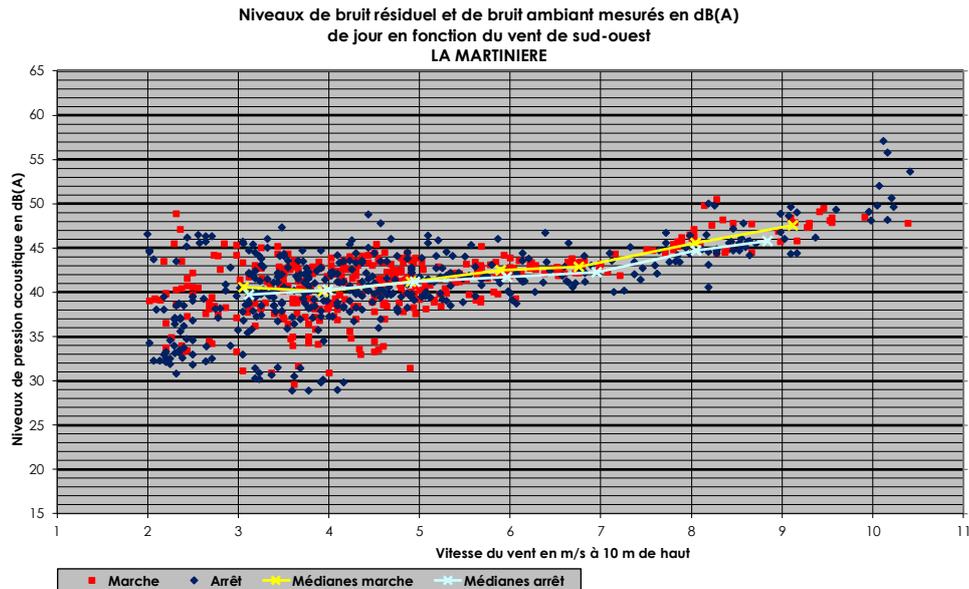
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE NOCTURNE						
Voisinage		Z.E.R. 2 : LES BRUYERES						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	35.2	36.0	37.8	39.6	41.3	43.2	45.5 (*)
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3 (*)
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	33.9	34.7	36.5	38.3	40.0	41.8	44.1 (*)
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	33.7	35.7	37.6	38.6	40.7 (*)	42.9 (*)	43.8 (*)
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.4	0.2	0.2	1.0	0.6 (*)	0.3 (*)	1.7 (*)
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.8	0.9	0.8	0.8	2.0 (*)	1.0 (*)	0.8 (*)
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	0.7	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5 (*)	< 0.5 (*)	0.9 (*)
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

5.2.3 La Martinière



N.B. : La valeur médiane des niveaux de bruit résiduels est parfois supérieure à celle du bruit ambiant. Cela signifie que les niveaux sont globalement confondus pour ces classes de vitesses de vent : ces écarts statistiques viennent de la dispersion des valeurs.

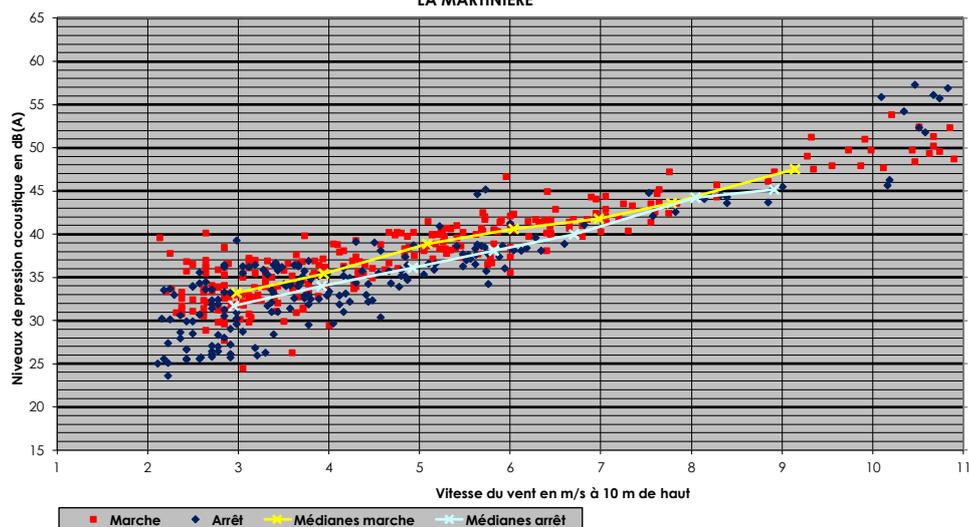
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE DIURNE						
Voisinage		Z.E.R. 3 : LA MARTINIÈRE						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	40.6	40.2	41.3	42.5	43.4	45.5	47.4
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	39.2	38.9	40.1	41.3	42.1	44.2	46.1
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	39.6	40.3	41.2	41.7	42.3	44.6	46.0
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.0	< 0.5	0.1	0.8	1.0	0.9	1.3
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant mesurés en dB(A)
de nuit en fonction du vent de sud-ouest
LA MARTINIÈRE

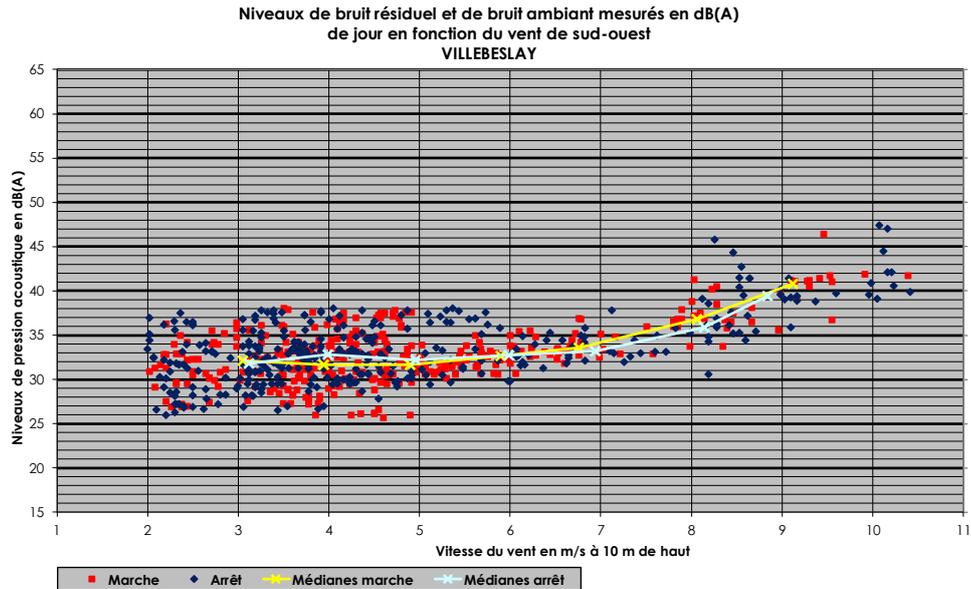


		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE NOCTURNE						
Voisinage		Z.E.R. 3 : LA MARTINIÈRE						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	33.2	35.6	38.6	40.5	41.9	44.2	47.1 (*)
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.9 (*)
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K.U_c(L)$, avec $K=1$	31.9	34.3	37.3	39.2	40.5	42.8	45.1 (*)
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	31.8	34.2	36.3	38.5	40.9 (*)	44.1 (*)	45.3 (*)
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.4	1.4	2.3	2.0	0.9 (*)	0.2 (*)	1.8 (*)
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	1.1	0.8	0.9	0.7	2.0 (*)	1.0 (*)	1.7 (*)
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K.U_c$, avec $K=1$	< 0.5	0.6	1.5	1.3	<0.5 (*)	<0.5 (*)	<0.5 (*)
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).



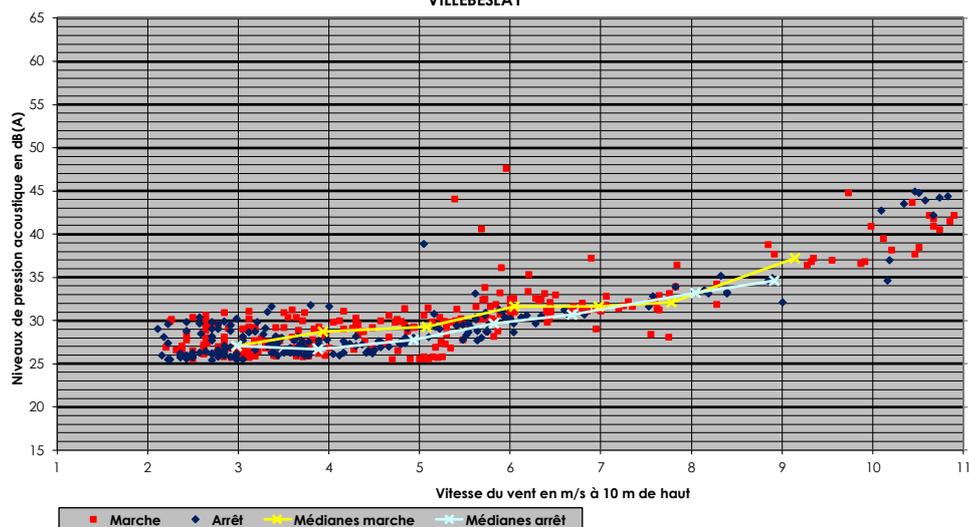
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE DIURNE						
		Z.E.R. 4 : VILLEBESLAY						
Voisinage		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	32.1	31.7	31.8	32.8	34.2	36.7	40.3
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	30.8	30.4	30.5	31.5	32.9	35.4	39.0
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	31.7	32.8	32.2	32.7	33.3	35.6	40.2
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	0.5	< 0.5	< 0.5	0.1	0.9	1.1	0.1
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant mesurés en dB(A)
de nuit en fonction du vent de sud-ouest
VILLEBESLAY



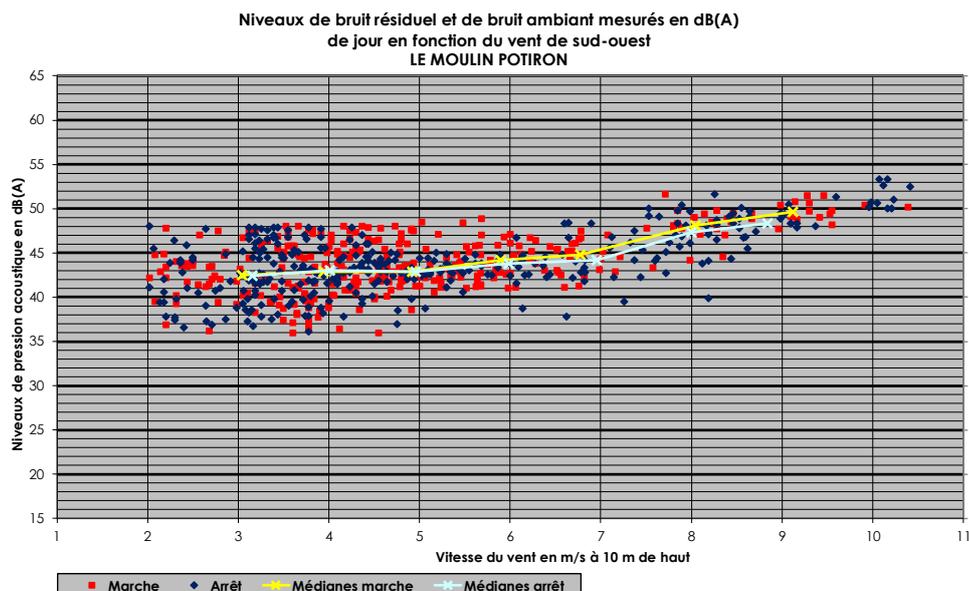
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE NOCTURNE						
Voisinage		Z.E.R. 4 : VILLEBESLAY						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	27.1	28.7	29.3	31.5	31.6	32.9	36.7 (*)
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4 (*)
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	25.9	27.4	28.0	30.2	30.4	31.6	35.3 (*)
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	27.1	26.8	27.9	29.9	31.3 (*)	33.1 (*)	34.7 (*)
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	0.0	1.9	1.3	1.6	0.3 (*)	<0.5 (*)	1.9 (*)
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7 (*)	0.9 (*)	1.0 (*)
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	< 0.5	1.2	0.6	0.8	<0.5 (*)	<0.5 (*)	1.0 (*)
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

5.2.5 Le Moulin Potiron



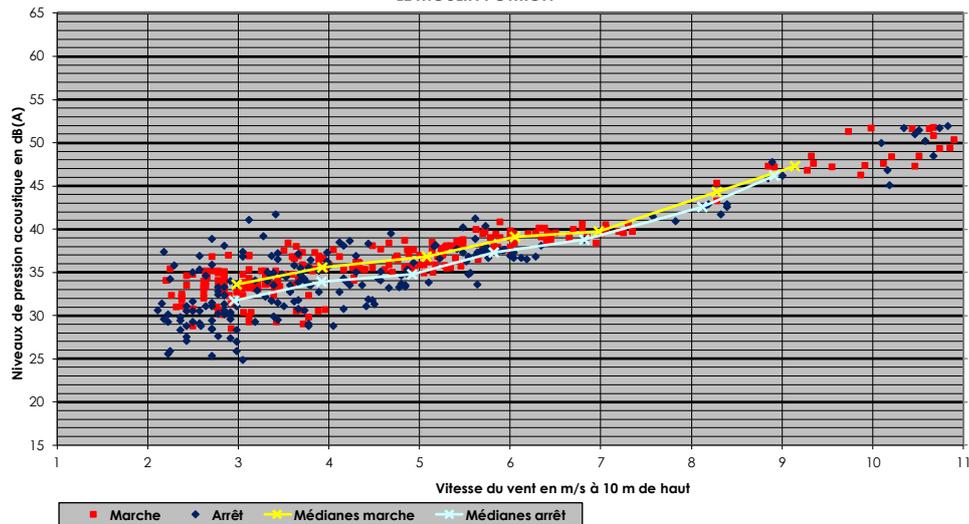
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE DIURNE						
Voisinage		Z.E.R. 5 : MOULIN POTIRON						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	42.5	42.9	43.0	44.3	45.4	48.0	49.4
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	41.1	41.5	41.7	42.9	44.0	46.7	48.1
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	42.3	43.0	42.9	43.8	44.3	47.3	48.5
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	0.2	< 0.5	0.0	0.5	1.1	0.7	0.9
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	1.1	0.9	0.7	0.8	1.2	1.0	0.9
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant mesurés en dB(A)
de nuit en fonction du vent de sud-ouest
LE MOULIN POTIRON



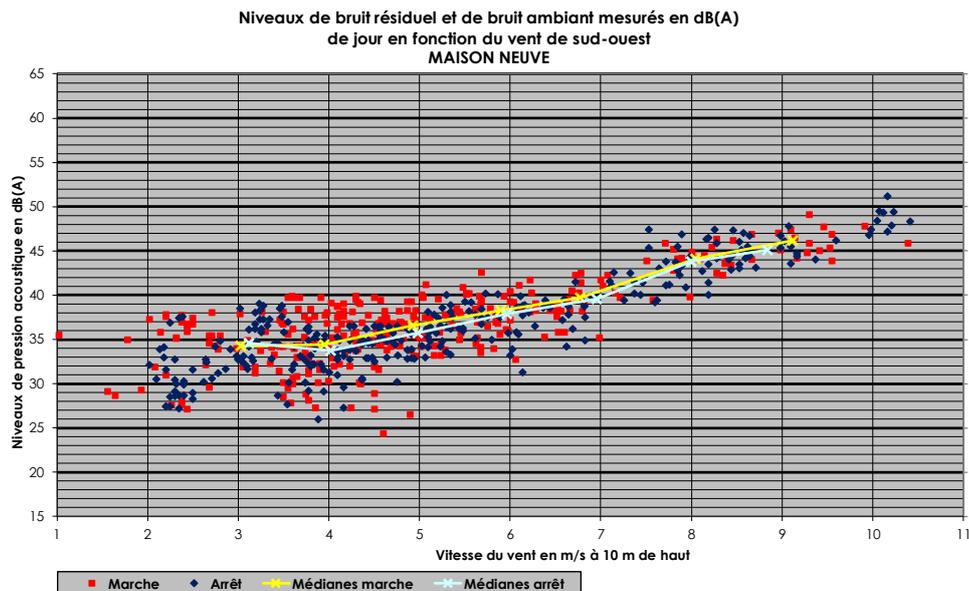
		VENT DE SUD-EST PÉRIODE NOCTURNE						
Voisinage		Z.E.R. 5 : MOULIN POTIRON						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	33.6	35.7	36.7	39.0	39.8	43.3 (*)	46.8 (*)
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	3.0 (*)	1.3 (*)
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	32.4	34.4	35.4	37.7	38.5	40.3 (*)	45.5 (*)
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	31.8	34.0	35.0	37.6	39.3 (*)	42.2 (*)	46.6 (*)
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.8	1.7	1.7	1.4	0.5 (*)	1.1 (*)	0.2 (*)
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7 (*)	2.0 (*)	0.9 (*)
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	1.0	0.8	0.8	0.7	<0.5 (*)	<0.5 (*)	<0.5 (*)
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

5.2.6 La Maison Neuve



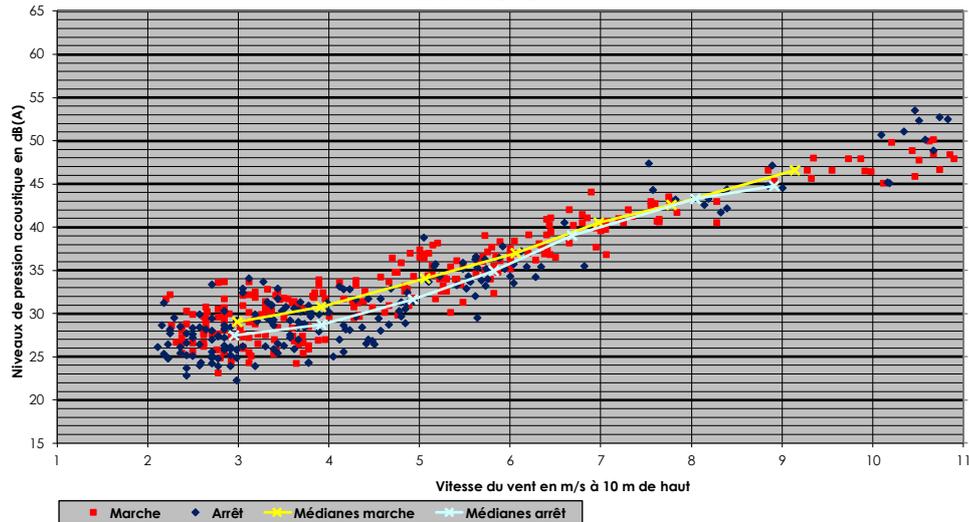
		VENT DE SUD-OUEST PÉRIODE DIURNE						
Voisinage		Z.E.R. 6 : LA MAISON NEUVE						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	34.3	34.5	36.7	38.5	40.5	44.0	46.0
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	32.8	33.1	35.5	37.1	39.1	42.7	44.5
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	34.7	33.7	35.7	38.0	39.7	43.8	45.4
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	< 0.5	0.8	1.0	0.5	0.8	0.2	0.6
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	1.2	1.0	0.7	0.9	1.1	0.9	1.0
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant mesurés en dB(A)
de nuit en fonction du vent de sud-ouest
MAISON NEUVE



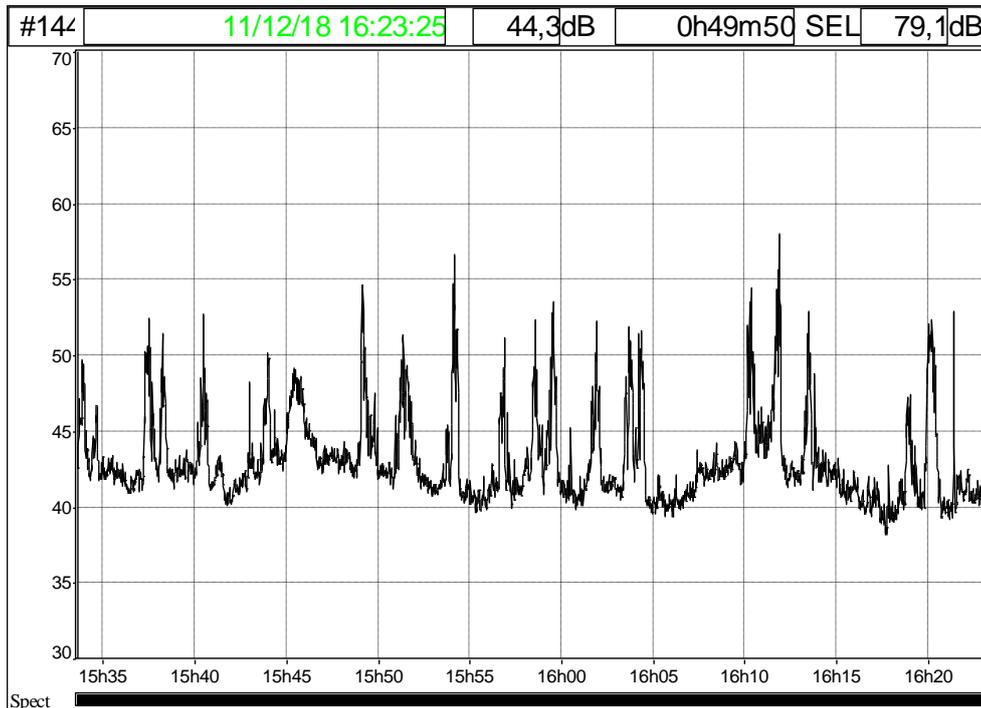
		VENT DE SUD-EST PÉRIODE NOCTURNE						
Voisinage		Z.E.R. 6 : LA MAISON NEUVE						
Vitesse du vent à 10 m		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mesures acoustiques décembre 2018	Bruit ambiant mesuré en dB(A) : L_{Amb}	29.1	31.0	33.9	36.8	40.6	43.3	46.2 (*)
	Incertitude U_c (L) sur bruit ambiant en dB(A)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.6 (*)
	Indicateur de bruit ambiant : $L_{Amb} - K \cdot U_c(L)$, avec $K=1$	27.8	29.7	32.6	35.5	39.3	41.9	44.5 (*)
	Indicateur de bruit résiduel en dB(A) : $L_{Rés}$	27.5	29.0	31.9	35.8	40.0 (*)	43.1 (*)	44.9 (*)
	Indicateur brut d'émergence en dB(A) : $E = L_{Amb} - L_{Rés}$	1.6	2.0	2.0	1.1	0.6 (*)	0.1 (*)	1.2 (*)
	Incertitude U_c sur émergence en dB(A)	0.9	0.9	1.2	0.8	2.0 (*)	1.1 (*)	1.3 (*)
	Indicateur d'émergence en dB(A) : $E^* = E - K \cdot U_c$, avec $K=1$	0.7	1.1	0.9	< 0.5	< 0.5 (*)	< 0.5 (*)	< 0.5 (*)
	Conformité / réglementation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

(*) à titre indicatif, nombre de descripteurs < 10

< 0.5 dB(A) signifie que l'émergence n'est pas significative

Remarque : l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier est supérieur à 35 dB(A). Lorsque le bruit ambiant mesuré, diminué de l'incertitude, est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'indicateur de bruit ambiant est sur fond vert (donc conforme).

Le graphe ci-dessous rend compte des valeurs de bruit ambiant mesurées au niveau du périmètre de mesures le jour de l'intervention, soit le 11 décembre 2018 de 15h32 à 16h23.



Fichier	pt perimetre						
Début	11/12/18 15:32:34						
Fin	11/12/18 16:23:44						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L50
#1447	Leq	A	dB	44,5	38,2	59,6	42,2

Pour un fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes, le niveau de bruit ambiant mesuré au point E est de **42.2 dB(A)** pour un vent moyen d'environ **5 m/s à 10 m de haut**. Les données du constructeur indiquent que le niveau de puissance acoustique maximum est atteint à partir d'une vitesse de 8 m/s à 10 m de haut. En analysant les niveaux de puissance acoustique des éoliennes en fonction des vitesses de vent à 10 m de haut, on constate une augmentation des valeurs de 8.3 dB(A) maximum entre la vitesse de vent de 4 m/s et le régime maximum à partir de 8 m/s.

En appliquant cet écart à la valeur mesurée, on peut évaluer à **51.5 dB(A)** le niveau de bruit ambiant maximum sur le périmètre de mesures.

On peut donc considérer que le niveau de bruit ambiant maximum au point de contrôle est de 51.5 dB(A) en période diurne mais aussi en période nocturne (le bruit résiduel étant généralement plus faible et le bruit des éoliennes stable à cette distance).

Toute autre augmentation du bruit ambiant serait plus liée aux variations de bruit résiduel et non au bruit des éoliennes.

Cette valeur respecte les niveaux de bruit ambiant maximums admissibles sur le périmètre de mesure fixé par l'arrêté du 26 août 2011, soit 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

6 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

- Analyse des émergences : les tableaux ci-dessous rendent compte de la conformité vis-à-vis de l'arrêté du 26 août 2011 en fonction des vitesses de vent.

SYNTHÈSE DES CONFORMITÉS SANS PLAN DE BRIDAGE EN FONCTION DES VITESSES DE VENT DE SUD-OUEST										
		Vitesse du vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Conformité vis-à-vis de l'arrêté du 26 août 2011	Z.E.R. 1 : LA MORINIÈRE	JOUR	C	C	C	C	C	C	C	-
		NUIT	C	C	C	C	C	C	C	-
	Z.E.R. 2 : LES BRUYÈRES	JOUR	C	C	C	C	C	C	C	-
		NUIT	C	C	C	C	C	C	C	-
	Z.E.R. 3 : LA MARTINIÈRE	JOUR	C	C	C	C	C	C	C	-
		NUIT	C	C	C	C	C	C	C	-
	Z.E.R. 4 : VILLEBESLAY	JOUR	C	C	C	C	C	C	C	-
		NUIT	C	C	C	C	C	C	C	-
	Z.E.R. 5 : MOULIN POTIRON	JOUR	C	C	C	C	C	C	C	-
		NUIT	C	C	C	C	C	C	C	-

Nota : C = conforme / NC = non conforme / "-" = aucune donnée mesurée ou validée

Pour les niveaux sonores présents sur la période de mesurages, on ne constate pas de dépassements des critères réglementaires pour des vitesses comprises entre 3 et 9 m/s en périodes diurne et nocturne.

- Analyse de la tonalité marquée : les mesures réalisées aux voisinages par 1/3 d'octave n'ont révélé aucune tonalité marquée au sens par l'arrêté du 26 août 2011.
- Contrôle sur le périmètre de mesures : les mesures au point de contrôle du périmètre de mesure du bruit du parc éolien ont permis d'évaluer à **51.5 dB(A)** le niveau de bruit ambiant maximum en période diurne. Cette valeur respecte la valeur maximum admissible en période diurne sur le périmètre de mesure fixé par l'arrêté du 26 août 2011 soit 70 dB(A).

En période nocturne, le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à celui mesuré en période diurne (bruit résiduel plus faible en période nocturne). La valeur de bruit ambiant maximum en période nocturne sera donc inférieure ou égale à **51.5 dB(A)**. La valeur limite admissible de 60 dB(A) sera également respectée en période nocturne lors du fonctionnement des éoliennes.

ANNEXE 1 : SCHÉMA D'EXPLICATION : MÉTHODE D'ANALYSE DE LA NORME NF S 31-114

